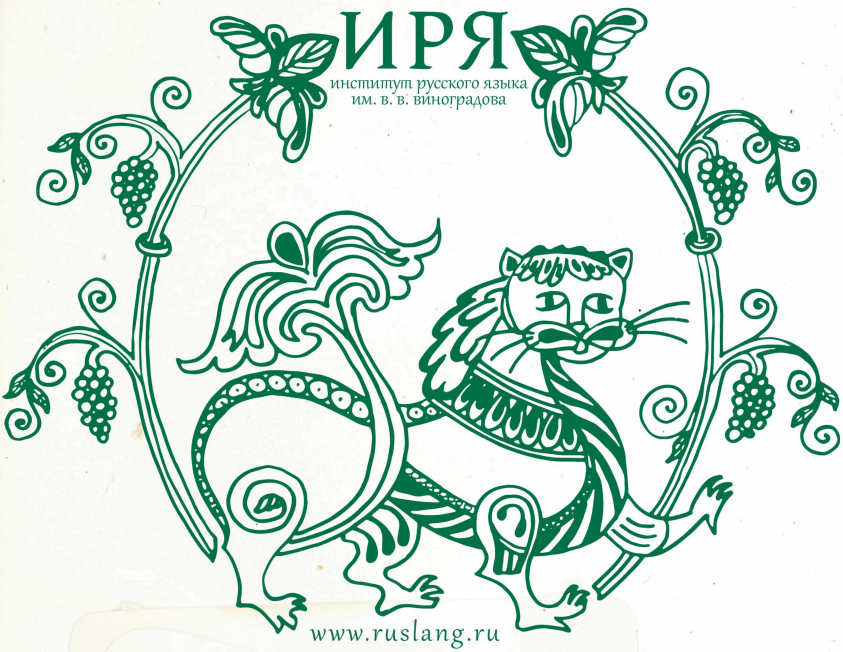
4
П-78

ПРОБЛЕМЫ СТРУКТУРНОЙ ЛИНГВИСТИКИ

1971

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«НАУКА»


ИРЯ
институт русского языка
им. в. в. виноградова
www.ruslang.ru

66612

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ИНСТИТУТ РУССКОГО ЯЗЫКА

ПРОБЛЕМЫ СТРУКТУРНОЙ ЛИНГВИСТИКИ 1971

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
Москва 1972

4
П78
ИН-Т ЯЗЫКА
ИН-ТА АН СССР
66612

В сборнике рассматриваются актуальные теоретические проблемы, связанные с исследованием внутренних структурных зависимостей в языке. Значительное внимание уделяется применению теоретических моделей к описанию фактов конкретных языков. Результаты многих работ имеют значение для решения задач прикладной лингвистики: машинного перевода, автоматического индексирования, разработки языков науки.

Ответственный редактор

доктор филологических наук
С. К. ШАУМЯН

7-1-1
370-1972

ИРЯ
институт русского языка
им. в. в. виноградова

СОДЕРЖАНИЕ

I. Математические вопросы лингвистического моделирования

С. К. Шаумян и Ю. К. Лекомцев. Алгебраические аспекты аппликативной грамматики 5

Ю. К. Лекомцев. Деревья НС и делимитат полуструктуры по объединению 34

Ю. А. Шрейдер. Топологические модели языка 47

В. Б. Борщев. Грамматики, задаваемые с помощью графов 68

Е. Л. Гинзбург. Об одной процедуре обработки описаний 86

II. Исследования по аппликативной грамматике

С. К. Шаумян. Генотипический язык и формальная семантика . . 92

П. А. Соболева. Моделирование словообразования 165

Е. В. Глейбман. Словообразование и формообразование в аппликативной грамматике. 213

И. В. Альтман. Особенности отглагольных гнезд в русском языке . 245

С. С. Белокриницкая. Классификация словообразовательных гнезд от непроизводных существительных в русском языке 258

С. Н. Шепелева. Опыт алгоритмического описания синтеза *L*-структур в аппликативной грамматике 266

Т. А. Грязнухина. Исследование семантических отношений между компонентами словосочетаний с помощью трансформационного анализа (на основе аппликативной порождающей модели) 277

Л. Т. Нечаева. Опыт автоматического синтеза японского текста на основе аппликативной модели 287

III. Фонология

М. И. Лекомцева. Связность фонологических признаков и структура фонологических последовательностей 305

В. Г. Руделев. Типы нейтрализаций и классификация оппозиций (на материале русского литературного языка) 319

Г. А. Баринова, В. В. Шеворошкин. Регулярные и нерегулярные сочетания согласных в русском языке 334

В. А. Виноградов. К интерпретации сингармонизма как морфонологического явления 342

Б. С. Гулакян. О соотношении фонетического и фонологического слогов в армянском языке 354

www.ruslang.ru

IV. Вопросы грамматики и семантики

В. Г. Гак. К проблеме семантической синтагматики 367

И. А. Мельчук. О супплетивизме 396

Ю. Д. Апресян. Об одном правиле сложения лексических значений 439

М. И. Трофимов. О формально-семантической классификации прилагательных в русском языке (к постановке вопроса) 459

М. В. Арапов. Соотношение существительных со значениями «название местности» и «название жителей данной местности» в современном русском языке 469

М. М. Копыленко. Генераторы отглагольных агентивных существительных русского языка 504

Р. Г. Пиотровский. Машинный перевод (некоторые итоги и перспективы) 521

В. В. Налимов, З. М. Мульченко. К вопросу о логико-лингвистическом анализе языка науки 534

I. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ЛИНГВИСТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

С. К. Шаумян и Ю. К. Лекомцев

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АППЛИКАТИВНОЙ ГРАММАТИКИ

Определение аппликативной грамматики

Аппликативная грамматика (сокращенно АГ) есть формальная система, в которой заданы:

1) конечное множество объектов, называемое элементарными эписемионами;

2) правила построения из элементарных эписемионов объектов, называемых эписемионами;

3) конечное множество объектов, называемых элементарными семионами;

4) конечное множество формул, приписывающих эписемионы элементарным семионам;

5) правила построения из элементарных семионов объектов, называемых семионами;

6) конечное множество семионов, называемых семантическими аксиомами;

7) правила семантического вывода;

8) правила порядка семионов.

Рассмотрим определение аппликативной грамматики по пунктам.

Элементарные эписемионы

Элементарные эписемионы будем обозначать так:

$e_1 \ldots . e_n$

В зависимости от выбора разных множеств элементарных эписемионов будем иметь разные варианты АГ. В дальнейшем мы займемся вариантом АГ с двумя элементарными эписемионами, которые обозначим греческими буквами: α и β.

Эписемионы

Эписемионы строятся из элементарных эписемионов с помощью объекта, называемого дериватором и обозначаемого греческой буквой Δ.

Правила построения эписемионов следующие:

а) элементарные эписемионы $e_1 \ldots e_n$ есть эписемионы;

б) если p и q есть эписемионы, то Δpq есть эписемион.

Правило б) можно записать в виде схемы, называемой древовидной диаграммой

$$\frac{p \qquad q}{\Delta pq}.$$

Здесь горизонтальная черта означает следование, т. е. что из p и q следует Δpq. Эписемионы p и q будем называть верхними узлами древовидной диаграммы (1), а эписемион Δpq — ее нижним узлом.

Множество эписемионов, которое можно построить, применяя приведенные выше два правила, будем называть системой эписемионов.

Рассмотрим теперь понятие построения эписемионов. Построением эписемиона e будем называть процесс получения эписемиона e, принадлежащего системе эписемионов. Построение эписемиона e представляется в виде древовидной диаграммы (сокращенно D).

D состоит из узлов, которые соединяются друг с другом так: существует единственный нижний узел и каждый из остальных узлов соединен с единственным узлом, расположенным ниже. Каждый узел, не являющийся верхним узлом, соединен с двумя верхними узлами.

Нижний узел D будет называться конечным пунктом построения, верхние узлы D — исходными данными построения. Эписемион e_i будет называться компонентом эписемиона e, если он соответствует некоторому узлу D. Эписемион e является компонентом самого себя.

Ветвью D будем называть такую последовательность узлов, что любой ее член присоединен к предшествующему ему члену снизу; ветвь, начинающаяся верхним узлом и заканчивающаяся нижним узлом, называется максимальной ветвью. Узел X расположен над узлом Y (а Y — под X), если X и Y расположены на одной ветви и Y в данной последовательности идет за X. Любой узел вместе со всеми расположенными над ними узлами составляет поддерево D:

Вот конкретный пример D:

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{e_1 \quad e_2}{\Delta e_1 e_2} \qquad \dfrac{e_3 \quad e_4}{\Delta e_3 e_4}}{\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4} \qquad e_5}{e_6 \qquad \Delta\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4 e_5}$$

$$\Delta e_6 \Delta\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4 e_5$$

Здесь конечным пунктом построения служит эписемион $\Delta e_6 \Delta\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4 e_5$. Исходными данными построения служат эписемионы e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6. Каждому узлу в D соответствует некоторый эписемион, который служит компонентом эписемиона, соответствующего нижнему узлу. Как видно из D, эписемион $\Delta e_6 \Delta\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4 e_5$ имеет 11 компонентов. Примером ветви может служить последовательность узлов $\Delta e_1 e_2$, $\Delta\Delta e_1 e_2$, $\Delta e_3 e_4$, $\Delta\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4 e_5$. Примером максимальной ветви служит последовательность узлов e_1, $\Delta e_1 e_2$, $\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4$, $\Delta\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4 e_5$, $\Delta e_6 \Delta\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4 e_5$. Примером поддерева может служить узел $\Delta\Delta e_1 e_2 \Delta e_3 e_4$ со всеми узлами, расположенными над ними ($\Delta e_1 e_2$, $\Delta e_3 e_4$, e_1, e_2, e_3, e_4).

В качестве обратного правилу б) вводится следующее правило, называемое правилом удаления дериватора:

$$\dfrac{\Delta pq \qquad p}{q}.$$

Правило б) может быть названо правилом введения дериватора.

Элементарные семионы

Множество элементарных семионов может быть конечным или бесконечным. Можно задавать разные наборы конечных и бесконечных множеств элементарных семионов. В зависимости от этого мы будем получать разные варианты АГ.

Формулы, приписывающие эписемионы элементарным семионам

Данные формулы имеют следующий вид:

eX.

Эта запись читается так: элементарный семион X репрезентирует эписемион e. Эписемионы есть типы, по которым распределяются элементарные семионы, и принадлежность данного элементарного семиона к тому или иному типу выражается тем, что

соответствующий эписемион приписывается слева к данному элементарному семиону.

В зависимости от принятого соглашения каждому элементарному семиону может приписываться либо только один эписемион, либо несколько эписемионов. Соответственно этому мы получаем разные варианты АГ.

Семионы

От элементарных семионов производятся объекты, называемые семионами.

Правила построения семионов формулируются так:

а) элементарные семионы есть семионы, и они репрезентируют эписемионы, приписанные к ним слева;

б) если семион X репрезентирует эписемион Δpq и семион Y репрезентирует эписемион p, то (XY) есть семион, и он репрезентирует эписемион q.

Правило б) можно представить в виде следующей древовидной диаграммы:

$$\frac{\Delta pq\,X \qquad pY}{q\,(XY)}.$$

Мы будем называть семион X — оператором, семион Y — операндом, а семион (XY) — образом.

Построения семионов изображаются с помощью древовидных диаграмм, имеющих ту же структуру, что и древовидные диаграммы для построения эписемионов.

Семантические аксиомы

Семантические аксиомы (и выводимые из них формулы) представляют собой утверждения, имеющие вид:

$$\vdash X,$$

где X есть семион. Знак $\vdash$ мы будем называть знаком утверждения Эта формула читается: «семион X входит в семантическую область». Семантической областью мы называем совокупность семантических аксиом и выводимых из них формул.

Мы примем соглашение опускать знак $\vdash$ в семантических аксиомах и выводимых из них формулах.

Правило семантического вывода

Правила семантического вывода представляют собой формулы, имеющие вид:

$$X \Rightarrow Y.$$

Место слева от символа $\Rightarrow$ называется левой частью правила, а место справа от этого символа — правой частью правила.

Символ $\Rightarrow$ означает, что семион, который находится в левой части правила (т. е. X), может быть замещен семионом, находящимся в правой части правила (т. е. Y).

Всего мы можем иметь n правил семантического вывода (в дальнейшем мы будем называть эти правила сокращенно ПСВ).

Мы будем говорить, что семион V семантически выводим из семиона U, если V либо равен U, либо получается из U в результате последовательного применения правил семантического вывода. Для обозначения семантической выводимости будем пользоваться знаком $\models$. Запись:

$$U \models V$$

будет означать, что семион V семантически выводим из семиона U.

Мы будем говорить, что семион V непосредственно семантически выводим из семиона U, если V получается из U в результате применения одного ПСВ.

Для обозначения непосредственной семантической выводимости будет применяться знак $\vdash$. Запись:

$$U \vdash V$$

будет означать, что семион V непосредственно семантически выводим из семиона U.

Если мы имеем n ПСВ, то имеем n типов непосредственной семантической выводимости.

Характерные свойства семантической выводимости определяются следующими утверждениями:

1) $U \models U$ для всякого семиона U,
2) $U \models V \;\&\; V \models Z \rightarrow U \models Z$,
3) $U \models V \rightarrow ZU \models ZV$,
4) $U \models V \rightarrow UZ \models UZ$,
5) $U \vdash V \rightarrow U \models V$,

6) $U \models V$ тогда и только тогда, когда может быть построен такой ряд семионов $U_0 \ldots U_m$ $(m \leqslant 0)$, что

$U_0 = U$
$U_m = V$

$U_{i-1} \models U_i$ $(0 < i \leqslant m)$

7) $U \models V$ и $V \models U$ тогда и только тогда, когда может

быть построен такой ряд семионов $U_0 \ldots U_m$ $(m \leqslant 0)$, что

$U_0 \models U$
$U_m \models V$
$U_{i-1} \vdash U_i$ и $U_i \vdash U_{i-1}$ $(0 < i \leqslant m)$.

В этих утверждениях символ & означает «...и ...», а символ → означает «если..., то...». В утверждении 3) Z обозначает тождественные операторы для операндов U и V, а в утверждении 4) символ Z обозначает тождественные операнды для операторов U и V.

Семантическая выводимость задает включение по смыслу. Мы будем говорить, что семион U включается по смыслу в семион V, если

$U \models V$.

Мы будем говорить, что семион U включается по смыслу в семион V, и семион V включается по смыслу в семион U (т. е. семионы находятся между собой в отношении смысловой эквивалентности или синонимии), если

$U \models V$ и $V \models U$.

Правила порядка семионов

Вводятся два оператора M и M_*, с помощью которых от любого стандартного комплекса, состоящего из n подкомплексов, можно получить n перестановок его подкомплексов. Любая перестановка, или что то же самое, любое отклонение от стандартного генотипического порядка слов тогда получат свое операторное выражение.

Операторы перестановки имеют следующий вид:

$M\,(X^n X^1 \ldots X^{n-1}) = X^1 \ldots X^{n-1} X^n$

$M_*\,(X^1 \ldots X^{n-2} X^n X^{n-1}) = X^1 \ldots X^{n-2} X^{n-1} X^n$

Алгебраические свойства эписемионов

Задается система, включающая в себя два элементарных эписемиона α и β.

Правила построения эписемионов в этой системе следующие:

Э 1. α и β эписемионы.

Э 2. Если p и q эписемионы, то Δpq есть эписемион (правило введения Δ). Схематически:

$$\frac{p \qquad q}{\Delta pq}.$$

Э 3. Обратное правило (правило удаления Δ) имеет вид:

$$\frac{\Delta pq \qquad p}{q}.$$

Множество элементарных эписемионов (α, β) назовем б а з и с о м порождаемого множества эписемионов, которое обозначим символом E.

Термин «порождение» будем рассматривать как синоним слова «построение».

На множестве E зададим отношение порядка, которое будем интерпретировать как отношение «быть компонентом» ($\subseteq$).

Определение 1. Бинарное отношение R будем называть отношением «быть компонентом» и обозначать $A \subseteq B$, если выполняются условия:

(1) $A \subseteq B \rightarrow$ (предполагает) $A \subseteq A$ и $B \subseteq B$ (свойство рефлексивности),

(2) $A \subseteq B$ и $B \subseteq A \rightarrow A = B$ (свойство несимметричности),

(3) $A \subseteq B$ и $B \subseteq C \rightarrow A \subseteq C$ (свойство транзитивности).

Пояснение: символ стрелки $\rightarrow$ обозначает «если..., то...».

В силу условия (1) определения 1 любой элемент частично упорядоченного множества (по отношению быть компонентом) является компонентом самого себя и называется н е с о б с т в е н н ы м компонентом. В том случае, когда компонент элемента не равен этому элементу, будем говорить о с о б с т в е н н о м компоненте.

Определение 2. Элементы a и b частично упорядоченного множества H называются н е с р а в н и м ы м и, если ни $a \subseteq b$, ни $b \subseteq a$ не имеет места. Несравнимость элементов будет обозначаться: $a \square b$

Аксиома 1. Эписемионы p и q суть компоненты эписемиона Δpq.

Условимся называть p левым компонентом, а q — правым компонентом эписемиона Δpq. Δpq называется н е с о б с т в е н н ы м к о м п о н е н т о м, а p и q — с о б с т в е н н ы м и к о м п о н е н т а м и эписемиона Δpq. Определим степень производности эписемиона e (символически $g(e)$).

Определение 3.

1) Степень производности элементарных эписемионов равна единице:

$$g(\alpha) = 1, \quad g(\beta) = 1.$$

2) Если в эписемионе Δpq $g(p) = m$ и $g(q) = n$, то $g(\Delta pq) = m + n$.

Например, эписемионы α, β первой степени производности, эпи-

семионы $\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\beta\alpha$ — второй степени производности, эписемион $\Delta\Delta\alpha\alpha\Delta\alpha\alpha$ — четвертой степени производности и т. д.

Полезно привести следующие критерии, позволяющие определить степень производности эписемиона e: $g(e)$:

1) если обозначить через N_b число вхождений элементарных эписемионов, то

$$g(e) = N_b;$$

2) если обозначить через N_Δ число вхождений символа Δ, то

$$g(e) = N_\Delta + 1.$$

Введем теперь понятие **степени членения компонентов** некоторого эписемиона Δpq.

Определение 1. Будем говорить, что:

1) несобственный компонент Δpq является компонентом нулевой степени членения;

2) собственные компоненты p и q эписемиона Δpq суть компоненты первой степени членения;

3) если компоненты r и s суть компоненты $n-1$ степени членения эписемиона Δpq, то говорят, что компоненты r' и s' 1-й степени членения эписемионов r и s соответственно суть компоненты n-й степени членения эписемиона Δpq.

Обозначим степени членения компонента e_* эписемиона Δpq $grad(e_*)$.

Укажем критерий определения степени членения компонента e_* эписемиона Δpq. Степень членения компонента e_* эписемиона Δpq равна числу вхождений символа Δ, предшествующих компоненту e_* и снятых (вычеркнутых) в результате применения нижеследующей процедуры:

Процедура

(1) В эписемионе Δpq снять левый символ Δ и записать число снятых символов Δ, т. е. 1;

(2) ответить на вопрос, принадлежит ли компонент e_* левому компоненту p или правому компоненту q;

(3) если $e_* \subseteq p$ (или $e_* \subseteq q$), то ответить на вопрос:

$e_* = p$ или $e_* \subset p$?

(соответственно, $e_* = q$ или $e_* \subset q$?);

(4) если $e_* = p$ ($e_* = q$), то процедура закончена и степень членения компонента e_* равна 1 (т. е. числу предшествующих снятых вхождений символа Δ);

(5) если $e_* \subset p$ ($e_* \subset q$), то возвратиться к (1) и провести процедуру над эписемионом p (соответственно q).

Употребляемые здесь для удобства записи символы означают:
$A = B$ «A тождествен B»;
$A \subset B$ «A содержится в B как часть последнего»;
$A \subseteq B$ «A есть либо часть B, либо тождествен с B». Ниже те же символы будут введены формально.

Лемма 1. Множество эписемионов E может быть отображено на свой базис, т. е. любому эписемиону e может быть однозначно сопоставлен некоторый эписемион φe, совпадающий с одним из элементов базиса α или β.

Доказательство. Укажем способ установления отображения φe. Эписемион e либо элементарен, т. е. $e = \alpha$ или $e = \beta$, либо e — производный эписемион, т. е. $e = \Delta pq$. Начнем с последнего случая. Рассмотрим правый компонент (или соответственно левый компонент) эписемиона Δpq. Правый компонент q (левый компонент p), в свою очередь, либо элементарен, либо производен. В том случае, когда компонент элементарен, отображение φe определено. Если компонент не элементарен (производен), то, членя его по правому (или по левому) компоненту, мы придем за конечное число шагов к некоторому элементарному компоненту.

Таким образом, правило установления φe следующее: для любого эписемиона e φe равно крайнему правому (или крайнему левому) компоненту эписемиона e. Если эписемион e элементарен, то $\varphi e = e$. Приведем пример: эписемионы α, $\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\beta\alpha$, $\Delta\Delta\beta\alpha\alpha$ отображаются на элементарный эписемион α, а эписемионы β, $\Delta\beta\beta$, $\Delta\alpha\beta$, $\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\beta\beta$,— на элементарный эписемион β, если членение производится по правому компоненту. При левом членении эписемионы α, $\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\alpha\beta$, $\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\beta\beta$ отображаются на α, а эписемионы β, $\Delta\beta\beta$, $\Delta\beta\alpha$, $\Delta\Delta\beta\alpha\alpha$ отображаются на β. В дальнейшем все рассуждения будут проводиться относительно правого членения (членения по правому компоненту), а результаты рассуждений, если это возможно, будут переноситься на левое членение.

Определение 5. Наименьшим элементом частично упорядоченного множества H называется элемент x, такой, что $x \leqslant a$, где a произвольный элемент из H.

Из определения следует, что, если наименьший элемент существует, то он единственный.

Действительно, пусть x' наименьший элемент в H, отличный от x. По определению $x' \leqslant a$ для любого элемента a из H. Следовательно $x' \leqslant x$. Но точно так же $x \leqslant x'$. Отсюда $x' = x$.

Определение 6. Подмножество множества эписемионов E, для каждого элемента e которого $\varphi e = \alpha$, назовем α-подмножеством множества E.

Определение 7. Подмножество множества эписемионов E, для каждого элемента e которого $\varphi e = \beta$, назовем β-подмножеством множества E.

Соглашение 1. Для определения произвольного элементарного эписемиона (α или β) введем символы переменных ρ и $\bar{\rho}$, употребляемые согласно правилу: если $\rho = \alpha$, то $\bar{\rho} = \beta$ и наоборот.

Теорема 1. *ρ есть наименьший элемент ρ-подмножества множества E.*

Доказательство. Согласно лемме 1, эписемион ρ является собственным или несобственным компонентом любого эписемиона из ρ-подмножества. Следовательно, по определению 5, ρ есть наименьший элемент в ρ-подмножестве.

Определение 8. Пусть имеется пара частично упорядоченных множеств H и H'. Говорят, что множества H и H' изоморфны по отношению $\subseteq$, если определено отображение φ: $H \rightarrow H'$ такое, что из

$$e_1 \subseteq e_2 \ (e_1, \ e_2 \in H)$$

следует, что

$$\varphi e_1 \subseteq \varphi e_2$$

и определено отображение φ' : $H' \rightarrow H$, такое, что из

$$e_1' \subseteq e_2' \ (e_1', \ e_2' \in H')$$

следует, что

$$\varphi' e_1' \subseteq \varphi' E_2'$$

и каждый образ отображения φ является праобразом отображения φ' и обратно.

Определение 9. Под высотой $d\,(x)$ элемента x в частично упорядоченном множестве H понимается максимум «длины» d цепей $x_0 \subseteq x_1 \subseteq x_2 \subseteq \ldots x_d = x$ в H, имеющих x своим наибольшим элементом.

Примечание. Цепью называется линейно упорядоченное подмножество частично упорядоченного множества H, т. е. подмножество, для любой пары элементов которого x, y имеет место: либо $x \subseteq y$, либо $y \subseteq x$. Наибольшим элементом подмножества A частично упорядоченного множества H называется такой элемент x ($x \in H$), что любой элемент из A является компонентом элемента x.

Теорема 2. *ρ-подмножество изоморфно по отношению быть компонентом $\bar{\rho}$-подмножеству.*

Доказательство. Построим отображение φ: ρ-подмножество $\rightarrow$ $\bar{\rho}$-подмножество, ставящее в соответствие любому эписемиону ρ-подмножества единственный эписемион $\bar{\rho}$-подмножества. Пусть e некоторый эписемион ρ-подмножества. φe получим, заменив в эписемионе e каждое вхождение ρ на вхождение $\bar{\rho}$ и

каждое вхождение $\bar{\rho}$ на вхождение ρ. Определенный таким образом элемент φe будет единственным образом e: допустив существование иного φe и заменив в нем вхождения ρ на вхождения $\bar{\rho}$ и наоборот, мы получим элемент, отличный от e. Аналогичным образом определяется отображение φ': $\bar{\rho}$-подмножество $\rightarrow$ ρ-подмножество. Поскольку при замене вхождений ρ на вхождения $\bar{\rho}$ и наоборот не меняется распределение символа Δ и, следовательно, соотношение компонентов, то ясно, что отображения φ и φ' сохраняют порядок по отношению быть компонентом. Очевидно, что при данном построении отображений образ одного из них является прообразом другого.

Теорема 3. Любой эписемион ρ-подмножества является левым компонентом некоторого эписемиона $\bar{\rho}$-подмножества.

Доказательство. Пусть e эписемион ρ-подмножества и, следовательно, имеет ρ в качестве правого компонента (крайнего правого компонента). Поэтому e не может быть правым компонентом какого-либо эписемиона, являющегося элементом $\bar{\rho}$-подмножества. Но, согласно правилу построения и аксиоме 1, эписемион e степени производности n может быть левым компонентом любого эписемиона большей степени производности.

Из сказанного выше вытекает справедливость следующего утверждения:

Теорема 4. Любой эписемион ρ-подмножества высоты n является левым компонентом некоторого эписемиона большей высоты того же подмножества.

Теорема 5. Любой эписемион e степени производности n ρ-подмножества является правым компонентом некоторого эписемиона большей степени производности того же подмножества.

Действительно, эписемион, содержащий правый компонент, который принадлежит тому же подмножеству, что и сам эписемион, удовлетворяет правилу построения и аксиоме 1, а также определению ρ-подмножества.

Теорема 6. Эписемионы высоты n ρ-подмножества обладают следующим строением: правым компонентом такого эписемиона служат эписемионы меньших высот (от 0 до $n-1$) ρ-подмножества, а левым компонентом — любые эписемионы меньших высот (от 0 до $n-1$) ρ-подмножества и $\bar{\rho}$-подмножества. Теорема 6 является прямым следствием теорем 3, 4, 5.

Высота $d(\Delta pq)$ эписемиона Δpq (см. определение 9) в ρ-подмножестве может быть выражена через степень производности его компонентов.

Теорема 7. Высота $d(\Delta pq)$ эписемиона Δpq в ρ-подмножестве равна наибольшей из степеней производности компонентов p и q плюс 1. В случае, если степени производности обоих компонентов

равны, высота эписемиона равна одной из них плюс 1. Символически:

$$d(\Delta pq) = \begin{cases} g(q)+1, & \text{если } g(q) \geqslant g(p). \\ g(p)+1, & \text{если } g(q) < g(p). \end{cases}$$

Доказательство. Высота эписемиона Δpq в ρ-подмножестве определяется длиной максимальной цепи, начальным элементом которой служит p, а конечным элементом Δpq. Если цепь максимальна, то ее длина связана со степенью производности $g(q)$ компонента q, так как по аксиоме 1 она содержит в качестве компонентов все упорядоченные эписемионы от ρ до q. Тогда $d(\Delta pq)$ на единицу больше, чем $g(q)$:

$$d(\Delta pq) = g(q) + 1.$$

Если длина цепи от ρ до Δpq не максимальна, т. е. содержит не все промежуточные эписемионы цепи от ρ до q, то степень производности $g(p)$ левого компонента p будет превышать степень производности $g(q)$ правого компонента q. В этом случае о максимальной длине цепи от ρ до q мы можем судить только по степени производности p. Высота эписемиона Δpq будет на единицу больше степени производности $g(p)$ компонента p:

$$d(\Delta pq) = g(p) + 1.$$

Теорема 8. Для фиксированной высоты k степень производности $g(e)$ произвольного эписемиона e (данной высоты) ρ-подмножества лежит в пределах от $g(e_0) + 1$ до $2\,g(e_0)$, где e_0 — эписемион высоты $k-1$ наибольшей степени производности.

Действительно, если $e = \Delta e_0 \rho$, то $g(e) = g(e_0) + 1$ (это минимальная степень производности, определяющая высоту k, см. теорему 7). Максимальная степень производности имеет место в том случае, когда $e = \Delta e_0' e_0$, где e_0' принадлежит либо ρ-подмножеству, либо $\bar{\rho}$-подмножеству, и тогда $g(e) = 2g(e_0)$.

Теорема 9. Число эписемионов Q_n высоты n в ρ-подмножестве равно:

$$Q_n = 2Q_{n-1}\left(2\sum_{n-2}^{0} Q_i + Q_{n-1}\right). \qquad i = 0, 1, \ldots, n-2$$

Доказательство. Рассмотрим строение произвольного эписемиона $e_n = \Delta pq$ высоты n ρ-подмножества. Согласно теоремам 3, 4, 5 его левым компонентом p может быть любой эписемион ρ-подмножества или $\bar{\rho}$-подмножества с высотой, меньшей n. Его правый компонент q представлен любым эписемионом ρ-подмножества с высотой, меньшей n. Теоремы 7 и 8 вносят дополнительное ограничение: по крайней мере один из компонентов эписемиона e_n

должен обладать высотой $n-1$. Отсюда имеем два возможных случая:

$$2\sum_{n-1}^{0} Q_i Q_{n-1},$$

т. е. случай, когда правый компонент q имеет непосредственно предшествующую высоту, а левый компонент может обладать любой из предшествующих высот, включая $n-1$. Коэффициент 2 перед знаком суммы обусловлен тем, что компонент может принадлежать любому из двух подмножеств:

$$2Q_{n-1}\sum_{n-2}^{0} Q_j,$$

т. е. случай, когда левый компонент имеет непосредственно предшествующую высоту в обоих подмножествах, а правый компонент пробегает предшествующие высоты за исключением $n-1$ в ρ-подмножестве. Как мы видим, случаи взаимоисключающие и дающие полный охват возможных случаев. Суммируя обе формулы, получим утверждение теоремы.

Q_n может быть представлена как функция от n (высота) в виде нижеследующей таблицы (приводятся только 5 первых значений):

n	Q_n	n	Q_n
0	1	4	302, 736
1	2	5	184, 174, 683, 504
2	16	....	...
3	704		

Умея вычислять Q_n, мы легко можем вывести формулу для разности D_n^{n-1} числа эписемионов высоты $n-1$: Q_{n-1} и числа эписемионов высоты n: Q_n.

$$D_n^{n-1} = Q_n - Q_{n-1} = 4\Big(\sum_{n-2}^{0} Q_i, Q_{n-1} - \sum_{n-3}^{0} Q_j Q_{n-2}\Big) +$$
$$+ 2\left((Q_{n-1} + Q_{n-2})(Q_{n-1} - Q_{n-2})\right).$$

Примечание. Следует заметить, что формулы для Q_n и D_n^{n-1} работают, естественно, лишь в том случае, когда существуют неотрицательные значения для $n-3$, $n-2$ и $n-1$. Поэтому, в частности, мы не получим из формулы для Q_n значения Q_n для $n=0$ или 1.

В заключение реляционного анализа ρ-подмножества приведем на рисунке начальный фрагмент ρ-подмножества (можно было бы доказать, что ρ-подмножество является прадеревом или упорядоченным деревом):

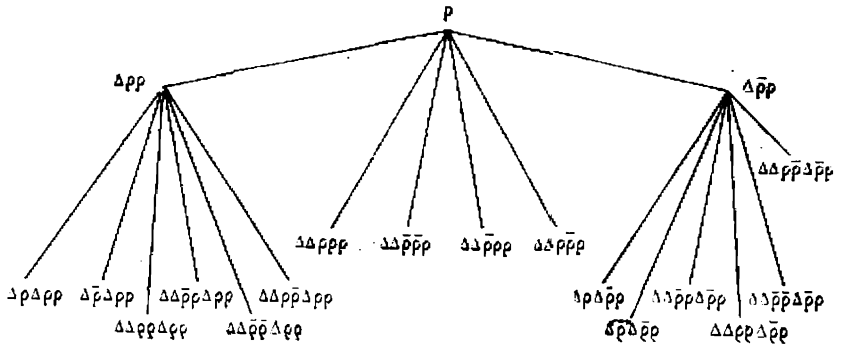


Рис. 1. Начальный фрагмент ρ-подмножества

Рассмотрим теперь алгебраические свойства правил Э 2 и Э 3 (правила введения и удаления Δ).

Условимся записывать правило Э 2 в виде:

$$\frac{p \cdot q}{(pq)}.$$

Условимся записывать правило Э3 в виде:

$$\frac{(pq) \setminus p}{q}.$$

Назовем первое правило операцией умножения и запишем ее линейно следующим образом:

$$(p \cdot q) = (pq).$$

Назовем второе правило операцией левого деления и обозначим эту операцию линейно:

$$(pq) \setminus p = q.$$

Прежде чем исследовать алгебраические свойства операций умножения и левого деления, нам необходимо обосновать понятие равенства эписемионов, для чего удобнее будет использовать старую форму записи (с символом Δ).

В теории формальных систем существует принцип монотектоничности, согласно которому различным образом построенные объекты считаются различными.

В нашей системе, в которой аксиома 1 задает отношение «быть компонентом», утверждение, аналогичное принципу монотектоничности, может быть выведено.

Лемма 2. В множестве эписемионов E из любого равенства $A = B$ следует, что A и B состоят из тождественных компонентов и обладают тождественной структурой.

Доказательство. Согласно аксиоме 1, множество эписемионов E частично упорядочено по отношению «быть компонентом». Это означает, что для любой пары эписемионов имеет место либо $e_1 < e_2$, либо $e_2 < e_1$, либо $e_1 = e_2$, либо $e_1 \square e_2$ (эписемионы несравнимы). В первом и втором случаях один из эписемионов является компонентом (левым или правым) другого эписемиона. В четвертом случае определение несравнимости предполагает $e_1 \neq e_2$. Третий случай возможен лишь в случае тождества e_1 и e_2, так как любой эписемион рассматривается как компонент (левый и правый одновременно) самого себя.

Очевидно, что выведенная выше операция умножения эписемионов является бинарной алгебраической всюду определенной операцией.

Перейдем к изучению ее алгебраических свойств.

Определение 10. Бинарная алгебраическая операция называется коммутативной, если $a \cdot b = b \cdot a$. В противном случае операция называется некоммутативной.

Определение 11. Бинарная алгебраическая операция называется ассоциативной, если $a \cdot (b \cdot c) = (a \cdot b) \cdot c$. В противном случае операция называется неассоциативной.

Теорема 10. Операция умножения, определенная на E, некоммутативна.

Доказательство. Согласно лемме 2, если $p \cdot q$ и $p \neq q$, то $q \cdot p$ не может быть равным $p \cdot q$.

Теорема 10 а. Операция умножения, определенная на E, неассоциативна.

Доказательство. Согласно лемме 2

$$\Delta p \Delta gr \neq \Delta\Delta pqr.$$

Следовательно, по определению операции умножения,

$$(p \cdot (q \cdot r)) \neq ((p \cdot q)r).$$

Определение 12. Говорят, что операция ω, определенная на множестве X, является монотонной по отношению порядка, определенному в X, если из $x \subseteq y$ ($x, y \in X$) следует:

$$a \cdot x \subseteq a \cdot y \qquad (1)$$

и

$$x \cdot a \subseteq y \cdot a. \qquad (2)$$

В случае (1) говорят о монотонности слева и в случае (2) говорят о монотонности справа.

Теорема 11. Операция умножения, определенная на множество E, удовлетворяет условию монотонности слева по отношению включения $\subseteq$, если и только если для любых a, p, q условие $p \subseteq q$ предполагает либо $p = q$, либо $\Delta a \cdot p \subseteq q$. Действительно: при $q = p$ имеем $\Delta a \cdot p \subseteq \Delta a \cdot p$; при $q = \Delta a \cdot p$ имеем $\Delta ap \subseteq \Delta a \cdot \Delta a \cdot p$; при $\Delta a \cdot p \subseteq q$, например $q = \Delta\Delta a \cdot p \cdot x$, имеем $\Delta a \cdot p \subseteq \Delta a \cdot \Delta\Delta a \cdot p \cdot x$. Во всех трех случаях установленное отношение включения соответствует аксиоме 1.

Пусть теперь при $p \subseteq qp \neq q$ и $\Delta a \cdot p \not\subseteq q$. Если p есть левый компонент q, т. е. $q = \Delta p \cdot x$, то мы получим $\Delta a \cdot p \subseteq a\Delta p \cdot x$, что противоречит аксиоме 1. Если p есть правый компонент q, т. е. $q = \Delta x \cdot p$, то получим $\Delta a \cdot p \subseteq \Delta a\Delta x \cdot p$, что противоречит аксиоме 1.

Теорема 12. Операция умножения определения на E удовлетворяет условию монотонности справа по отношению «быть компонентом» $\subseteq$, если и только если для любых a, p, q условие $p \subseteq q$ предполагает либо $p = q$, либо $\Delta p \cdot a \subseteq q$.

Доказательство. При $q = p$ имеем $\Delta p \cdot a \subseteq \Delta p \cdot a$; при $\Delta p \cdot a = q$ имеем $\Delta p \cdot a \subseteq \Delta\Delta p \cdot a \cdot a$; при $\Delta p \cdot a \subseteq q$, например $q = \Delta\Delta p \cdot a \cdot x$, имеем $\Delta p \cdot a \subseteq \Delta\Delta\Delta p \cdot a \cdot x \cdot a$. Во всех трех случаях установленное отношение «быть компонентом» соответствует аксиоме 1.

Пусть теперь $p \neq q$ и $\Delta p \cdot a \not\subseteq q$. Если p есть левый компонент q, т. е. $q = \Delta p \cdot x$, то мы получим $\Delta p \cdot a \subseteq \Delta\Delta p \cdot x \cdot a$, что противоречит аксиоме 1. Если p есть правый компонент q, т. е. $q = \Delta x \cdot p$, то имеем $\Delta p \cdot a \subseteq \Delta\Delta x \cdot p \cdot a$, что также противоречит аксиоме 1.

Таким образом, операция умножения ω не является в общем случае монотонной слева и монотонной справа и, следовательно, не является монотонной по отношению «быть компонентом».

Как следствие из теорем 11 и 12 и определения монотонности имеем следующее утверждение.

Теорема 13. Операция умножения ω монотонна по отношению «быть компонентом» в том и только в том случае, когда $p = q$. Т. е. имеет место монотонность умножения по отношению равенства.

Сказанное означает, что для операции умножения ω выполняются закон левого сокращения

$$a \cdot b = a \cdot c \rightarrow b = c \text{ и}$$

закон правого сокращения

$$b \cdot a = c \cdot a \rightarrow b = c.$$

Эти законы могут быть получены и непосредственно из леммы 2.

Определение 13. Множество G с определенной на нем бинарной алгебраической операцией (которая не обязательно является ассоциативной) называется группоидом.

Система $(E, \cdot)$ является, очевидно, группоидом.

Определение 14. Подгруппоидом G' группоида G называется непустое подмножество из G, замкнутое относительно операции, определенной в G, т. е. для любых двух исходных элементов из G' результат операции будет также принадлежать G'.

Теорема 14. ρ-подмножество множества эписемионов E есть подгруппоид группоида $(E, \cdot)$ по операции умножения ω.

Доказательство. Как это следует из теорем 4 и 5, любой эписемион, левый и правый компоненты которого принадлежат ρ-подмножеству, сам принадлежит тому же подмножеству. В силу определения операции умножения и определения подгруппоида ρ-подмножество есть группоид группоида $(E, \cdot)$.

Будем обозначать этот подгруппоид как $(E_\rho, \cdot)$. Кроме подгруппоида, содержащего элементы ρ-подмножества, группоид $(E, \cdot)$ содержит подгруппоид, элементы которого являются степенями символа ρ (например: ρ, $\rho \cdot \rho$, $\rho \cdot (\rho \cdot \rho)$, $\rho\,((\rho \cdot \rho) \cdot \rho)$ и т. д.) Назовем этот подгруппоид степенным подгруппоидом в $(E, \cdot)$. Поскольку операция умножения удовлетворяет законам сокращения, то могут быть введены операции левого деления и правого деления. С содержательной точки зрения нас интересует в первую очередь операция левого деления. Обозначим операцию левого деления символом ω′ (омега штрих) и формулу этой операции будем писать

$$pq \setminus p = q.$$

Перейдем к изучению основных свойств операции ω′.

Определение 15. Бинарная операция $\omega\,(x, y, z)$ называется частичной в множестве S, если ее результат z определен не для каждой пары x, y $(x, y \in S)$.

Определение 16. Подмножество U множества T, всех троек вида (x, y, z), где каждой паре x, y соответствует единственный z, для которых z не определен, называется областью неопределенности частичной бинарной операции T.

Определение 17. Назовем частичную бинарную операцию рефлексивной, если результат этой операции является компонентом по крайней мере одного из исходных элементов операции. (В более общей форме можно сказать, что результат операции меньше или равен ($\leqslant$), по крайней мере одному из исходных элементов).

Определение 18. Частичная бинарная операция называется исключающе некоммутативной, если в формуле

$$a \cdot b \neq b \cdot a$$

либо левая, либо правая часть формулы имеет результат, не определенный в этой системе.

Определение 19. Частичная бинарная операция называется исключающе неассоциативной, если в формуле

$$a \bigcirc (b \bigcirc c) \neq (a \bigcirc b) \bigcirc c$$

результат операции определен только для левой или только для правой части формулы.

Примем следующее соглашение, касающееся частичных операций и согласующееся с принципом монотектальности (лемма 2):

Соглашение 2. Если результат операции не определен, то неопределенный результат не равен никакому определенному результату. Неопределенный результат будет обозначаться в дальнейшем символом $\odot$.

Теорема 15. Операция левого деления ω' некоммутативна и при этом исключающе некоммутативна.

Доказательство. Согласно лемме 2, операция ω' некоммутативна, так как эписемион q как результат $pq \setminus p$ не равен неопределенному результату $p \setminus pq = \odot$ (символ неопределенности) в соответствии с соглашением 2.

Операция ω', согласно определению 18, исключающе некоммутативна, так как только результат $pq \setminus p$ определен, а результат $p \setminus pq$ не определен.

Теорема 16. Операция левого деления ω' является неассоциативной и притом исключающе неассоциативной.

Доказательство. Попытаемся реализовать формулу ассоциативности в $(E, \cdot, \setminus)$:

$$(X \setminus Y) \setminus Z = X \setminus (Y \setminus Z). \tag{1}$$

Согласно правилу удаления Δ, левая часть равенства (1) должна иметь вид:

$$qr\,(s) \setminus (p\,(qr) \setminus p) = S. \tag{2}$$

Тогда правая часть формулы (1) в соответствии с правилом удаления Δ, должна принять вид:

$$(pqr\,(pt) \setminus pqr) \setminus p = t, \tag{3}$$

т. е. qr и s формулы (2) оказались замененными на $p \cdot qr$ и pt соответственно. При этом по аксиоме 1 $t \subset s$.

Таким образом, определенность результата одной части формулы (1) предполагает неопределенность другой ее части. Этим

доказана исключающая неассоциативность. Неассоциативность следует из того, что по соглашению 2 конкретный результат операции не может быть равен неопределенности.

Итак, операция левого деления ω' является частичной бинарной операцией, обладающей свойствами исключающей некоммутативности, исключающей неассоциативности и рефлексивности.

Область неопределенности U операций ω' может быть указана заданием характеристической функции χ.

Зададим в E характеристическую функцию χ операции ω':

$$\chi(a_1, a_2, a_3) = \begin{cases} 1, \text{ если } (a_1, a_2, a_3) \in \omega' \\ \odot, \text{ если } (a_1, a_2, a_3) \notin \omega' \end{cases}.$$

Здесь (a_1, a_2, a_3) тройка эписемионов, где a_1 и a_2 произвольная пара, а a_3 — единственный эписемион, сопоставленный этой паре. $\odot$ — символ неопределенности. Тогда область неопределенности операции ω' может быть представлена следующим образом:

(1) $\chi(r \setminus pq \mid r \neq p) = \odot$;

(2) $\chi(x \setminus y \mid y \neq xz) = \odot$.

Теорема 17. Операция левого деления ω' монотонна слева только относительно равенства.

Доказательство. Рассмотрим случай $p \cdot q \subseteq p \cdot r$ (p в обеих частях формулы стоит в соответствии с определением операции ω'). Формула справедлива лишь при $q = r$, так как при $r = q \cdot s$ и $r = sq$ имеем, согласно лемме 2,

$(pq) \not\subseteq (qs)$ и $(pq) \not\subseteq p\,(sq)$.

При $q = r$ имеем $pq = pq$ и, соответственно:

$pq \setminus p = pq \setminus p$ и $q = q$.

Таким образом, для операции левого деления так же, как и для умножения, выполняется закон левого сокращения.

Определение 20. На множестве задан закон композиции или бинарная алгебраическая операция T, т. е. правило, позволяющее для любой пары a, b элементов множества указать единственным способом третий элемент x того же множества. Символически:

$T \sim_{\text{опр}} a \cdot b = x$ или $T(a, b, x)$.

Тогда обратной к операции T называется операция T', которая для любой пары a, x однозначно определяет третий элемент b такой, что $x \cdot a = b$. Символически:

$T' \sim_{\text{опр}} x \cdot a = b$ или $T'(a, x, b)$.

Очевидно, что, согласно определению, операция левого деления ω' есть операция, обратная операции умножения ω. Множество E вместе с определенными в нем операцией умножения ω и частичной операцией левого деления ω', представляет собой особый вид частичной алгебраической системы $(E, \cdot, \setminus)$. Назовем эту систему частичной полуквазигруппой. Чтобы пояснить введенное нами название, напомним определение частичной квазигруппы.

Определение 21. Частичной квазигруппой (ч. группоидом с сокращением) называется частичный группоид, удовлетворяющий законам левого и правого сокращения:

(Л) $ab = ac \in G \rightarrow b = c$,

(П) $ba = ca \in G \rightarrow b = c$.

Определение 22. Подгруппоид I группоида G называется идеалом в G, если для любой пары элементов a, x ($a \in I$, $x \in G$) имеет место

(1) $a \cdot x \in I$,

(2) $x \cdot a \in I$.

В случае (1) говорят о левом идеале в G и в случае (2) о правом идеале в G.

Теорема 18. ρ-подмножество есть правый идеал группоида $(E, \cdot)$. Выше было указано на возможность членения α- и β-подмножеств по левому компоненту эписемиона. Очевидно, что α- и β-подмножества $(E, \cdot)$ будут являться в этом случае левыми идеалами I $(E, \cdot)$.

Определение 23. Подидеалом группоида G назовем подмножество I' идеала I в G, которое само является идеалом в G. Определение может быть отнесено к левому и правому идеалам.

Теорема 19. Любой элемент (т. е. любой эписемион) ρ-подмножества определяет правый подидеал I' правого идеала I_ρ в $(E, \cdot)$.

Определение 24. Подполуквазигруппу I частичной полуквазигруппы $(G, \cdot, \setminus)$ назовем идеалом в G, если для любой пары x, a $x \in G$ и $a \in I$, для которых операция определена,

(1) $a \cdot x \in I$; $a/x \in I$,

(2) $x \cdot a \in I$; $x \setminus a \in I$.

Если выполняются условия (1), то говорят о левом идеале полуквазигруппы. Если выполняются условия (2), то говорят о правом идеале полуквазигруппы.

Теорема 20. Правый идеал I_0 группоида $(E, \cdot)$ есть правый идеал полуквазигруппы $(E, \cdot, \setminus)$.

Доказательство. Левое деление эписемиона из ρ-подмножества на произвольный эписемион из E, удовлетворяющий условиям определенности операции ω', дает результат, имеющий справа символ ρ, т. е. принадлежащий к ρ-подмножеству.

Теорема 21. Любой правый подидеал в $(E, \cdot)$ является правым подидеалом в $(E, \cdot, \backslash)$.

Следствие. Любой эписемион в ρ-подмножестве (частично упорядоченном по отношению «быть компонентом») однозначно соответствует некоторому подидеалу I' идеала I в полуквазигруппе $(E, \cdot, \backslash)$. Иными словами, подидеалы идеала I в $(E, \cdot, \backslash)$ частично упорядочены.

Теорема 22. Подгруппоид $(E_\rho, \cdot)$ и степенной подгруппоид группоида $(E, \cdot)$ суть подполуквазигруппа и степенная подполуквазигруппа в $(E, \cdot, \backslash)$.

Доказательство. В силу свойства рефлексивности операции левого деления ω' и в силу той особенности, что результат совпадает с правым компонентом одного из исходных элементов, ρ-подмножество в целом и подмножество степеней I замкнуты относительно операции ω'.

Теорема 23. Степенная подполуквазигруппа не является подидеалом в $(E, \cdot, \backslash)$.

Теорема очевидна.

Выше была показана возможность рассмотрения правого деления в E и, следовательно, систем $(E, /)$ и $(E, \cdot, /)$.

Аналогично тому, как было показано существование правого идеала в $(E, \cdot, \backslash)$, можно показать существование левого идеала в $(E, \cdot, /)$. Затем, рассмотрев систему $(E, \cdot, \backslash, /)$, мы можем установить, что имеем дело с частичной квазигруппой. Частичная квазигруппа $(E, \cdot, \backslash, /)$ обладает двумя парами идеалов: правыми α- и β-идеалами и левыми α- и β-идеалами.

Алгебраические свойства семионов и алгебраический аспект связи эписемионов и семионов

В множестве эписемионов E выделим подмножество E', которое будем называть отмеченным. Об элементах этого подмножества также будем говорить как об отмеченных.

Критерии отмеченности рассматриваются ниже.

Дано множество Σ_0 объектов, называемых элементарными семионами:

В множестве Σ_0 задана частичная операция умножения $(\circ)$

$$X \circ Y = XY.$$

Операция умножения семионов характеризуется следующим свойством:

Если $X, Y \in \Sigma_0$, то $XY \notin \Sigma_0$.

XY принадлежит некоторому расширению Σ_1 множества Σ_0.

Вообще, если $X, Y \in \Sigma_n$, $XY \in \Sigma_{n+1}$, множество Σ строящееся, конструируемое. Чтобы отметить конструктивный характер этого множества, обозначим его через Σ_i, где индекс i переменная.

Множество элементарных семионов Σ_0 есть порождающее подмножество в Σ_i по операции умножения ($\circ$), т. е. любой семион $U \in \Sigma$; есть произведение определенного числа элементарных семионов, т. е. элементов из Σ_0.

Итак, имеются множества E' — отмеченных эписемионов и множество Σ_i семионов с порождающим множеством Σ_0. Определено отображение ψ; $\Sigma_i \to E'$ (из Σ_i в E'). Пусть E_i' ($E_i' \subset E'$) образ множества Σ_i при отображении ψ. Пусть ψ' отображение из Σ_i на E_i' и ψ'^{-1} — одно-многозначное отображение из E_i на Σ_i:

$$\psi^{1-1}\colon E_i \to \Sigma_i.$$

Отображение ψ'^{-1} разбивает множество Σ_i на непересекающиеся классы C_j.

Обозначим множество таких классов в Σ_i через $\mathfrak{M}_i$. Определим отображения ξ и ξ' из $\mathfrak{M}_i$ на E_i и из E_i на $\mathfrak{M}_i$.

$$\xi : \mathfrak{M}_i \to E_i \text{ и } \xi'\colon E_i \to \mathfrak{M}.$$

Имеем взаимно-однозначное отображение на Ξ: $\mathfrak{M}_i \to E_i'$.

Соглашение 3. Пусть T некоторая бинарная операция. Будем писать $C_x T C_y$ (C_x, C_y-классы из $\mathfrak{M}_i$), если для каждого x из C_x и каждого y из C_y выполняется xTy.

Частичная операция умножения ($\circ$) в Σ_i ограничивается следующим условием:

$$X \circ Y \text{ (или } C_x \circ C_y) = XY \to \Xi(X) \setminus \Xi(Y) = \Xi(XY). \quad (1)$$

Согласно определению левого деления в E, вышеприведенное условие выполнимо, если $\Xi(X) = pq$ и $\Xi(Y) = p$.

Т. е. $X \circ Y = XY \to pq \setminus p = q$.

Условие (1) можно переписать в виде:

$$\Xi(X \circ Y) = \Xi(X) \setminus \Xi(Y)$$

и

$$\Xi(pq \setminus p) = \Xi(pq) \circ \Xi(p).$$

Определение 25. Гомоморфизмом группоидов $(G, \top)$ и $(H, \bot)$ называется отображение φ из G в H, такое, что

$$\varphi(x \top y) = \varphi(x) \bot \varphi(y).$$

Определение 26. Гомоморфизм φ группоидов $(G, \top)$ и $(H, \bot)$ называется изоморфизмом, если φ есть отображение из G на H и если обратное отображение φ^{-1} есть гомоморфизм из H на G.

Введем также следующие понятия.

Определение 27. Инстанцией бинарной операции ω (операция ω есть тернарное функциональное отношение) назовем любую тройку $(a, b, c) \in \omega$.

Определение 28. Корреспонденцией группоида G в группоид H назовем одно-многозначное соответствие λ: $G \to H$, такое, что каждой инстанции операции $\top$ в G ставится в соответствие класс инстанций операции $\bot$ в H. Символически:

$$\lambda(x \top y) = Cl\,[\lambda(x) \bot \lambda(y)].$$

Из определений 25, 26 вытекает следующее утверждение.

Теорема 24. Отображение Ξ есть изоморфизм группоидов

$$(E_i', \diagdown) \text{ и } (\mathfrak{M}_i, {}^{\circ}).$$

Очевидно, что одно-многозначное соответствие ψ'^{-1} является корреспонденцией. Понятие корреспонденции и инстанции операции также приводит к существованию множества классов семионов $\mathfrak{M}_i$, поскольку класс инстанций бинарной операции есть некоторая тройка классов семионов $[C_i, C_j, C_k]$.

Из определения отображения Ξ и соглашения 3 следует принцип равенства семионов. Семионы X и Y равны $(X = Y)$, если они принадлежат одному и тому же классу $C_j \in \mathfrak{M}_i$. Иными словами, $X = Y$ означает то же, что и $C_x = C_y$. Иными словами:

$$(X = Y) \sim \Xi(X) = \Xi(Y).$$

Кроме равенства эквивалентности по классу $(=)$, введем другой вид равенства: равенство-тождество $(\equiv)$. Для этого мы используем принцип монотектоничности: семион A тождествен семиону B $(A \equiv B)$, если совпадают сомножители обоих семионов и одинаково распределение скобок в A и в B.

Равенство-эквивалентность по классу и равенство-тождество связаны следующим образом:

$$A \equiv B \to A = B,$$

но

$$A = B \not\to A \equiv B.$$

Теорема 25. Пусть Ξ есть изоморфизм группоидов $(E_i', \setminus) \leftrightarrow (\mathfrak{M}_i, \circ)$ и в E_i определена бинарная операция умножения $(\cdot)$. Тогда Ξ есть также изоморфизм группоидов $(E_i', \cdot) \leftrightarrow (\mathfrak{M}, /)$.

Доказательство.

Пусть $X \circ Y = XY$ и $\Xi(X) = pq$,

$\Xi(y) = p$ и $\Xi(XY) = q$.

Тогда, очевидно, $pq = p \cdot q$.

Соответственно $\Xi(pq) = \Xi(p) \top \Xi(q)$

или $X = Y \top XY$, где $\top$ символ некоторой бинарной операции. Но получить X из XY можно лишь путем деления справа XY на Y. Таким образом, $p \cdot q = pq \rightarrow XY/Y = X$ и наоборот.

Теорема 26. Пусть Ξ есть изоморфизм группоидов $(E_i', \setminus)$ и $(\mathfrak{M}_i, 0)$. Тогда Ξ есть также изоморфизм группоидов $(E_i, /)$ и $(\mathfrak{M}_i, \setminus)$, если правое деление определено в E_i и левое деление определено в $\mathfrak{M}_i$.

Доказательство.

$$X \circ Y = XY \text{ и } \Xi(X) = pq,$$

$$\Xi(Y) = p \text{ и } \Xi(XY) = q$$

$$pq/q = p$$

Соответственно, $\Xi(pq) \top \Xi(q) = \Xi(p)$, где $\top$ — символ некоторой операции. Иначе $X \top XY = Y$. Очевидно, что $\top$ есть операция левого деления

$$XY \setminus X = Y.$$

Обратно, исходя из $XY \setminus X = Y$, мы приведем к $pq/q = p$. Таким образом, мы приходим к следующим выводам: (1) Отображение Ξ есть изоморфизм частичных полуквазигрупп $(E_i', \cdot, \setminus) \leftrightarrow (\mathfrak{M}_i, \circ, /)$. (2) Отображение Ξ есть изоморфизм частичных квазигрупп $(E_i', \cdot, \setminus, /) \leftrightarrow (\mathfrak{M}_i, \circ, \setminus, /)$.

Определение 29. Изоморфизм квазигрупп G и G', переводящий прямую операцию в обратную и левое деление в правое, назовем тотальным антиизоморфизмом. Очевидно, что изоморфизм Ξ квазигрупп $(E_i', \circ, \setminus, /) \leftrightarrow (\mathfrak{M}_i, \circ, \setminus, /)$ есть тотальный антиизоморфизм.

Как известно, изоморфизм сохраняет свойства сопоставляемых в нем операций. Отсюда следует, что все шесть операций (умножение, левое деление, правое деление в множествах E_i' и $\mathfrak{M}_i$) обладают одинаковыми свойствами: исключающей некоммутативностью и исключающей неассоциативностью; все они являются частичными операциями.

Таким образом, операция умножения эписемионов $(\cdot)$ в E_i с введением тотального антиизоморфизма Ξ между квазигруппами $(E_i, \cdot, \backslash, /)$ и $(\mathfrak{M}_i, \circ, \backslash, /)$ уже не совпадает с операцией умножения $(\cdot)$ в квазигруппе $(E_i, \cdot, \backslash, /)$. Новая операция является ч а с т и ч н о й исключающе некоммутативной и исключающе неассоциативной.

Изучение операций над семионами и эписемионами

Настоящий раздел работы носит характер предварительного наброска. Здесь выдвигается идея исследования частичных операций в антиизоморфных частичных квазигруппах.

Начнем с принятия соглашения, которое неявно подразумевалось и в предшествующем разделе.

Соглашение 4. Примем следующее. Пусть φ — гомоморфизм из группоида $(A, \top)$ в группоид $(B, \perp)$. Тогда $X \top Y = \odot \to \to \varphi(X) \perp \varphi(Y) = \odot$. То есть неопределенность результата передается при гомоморфизме.

Введем в множестве Σ_i отношение «быть компонентом».

Говорят, что семион U есть компонент семиона W, если $U \circ V = W$. Тогда V также есть компонент W. Будем писать $U \subseteq W$, $V \subseteq W$.

В частности, $W \subseteq W$.

Введем вспомогательное понятие, полезное для изучения антиизоморфизма Ξ: понятие у м н о ж е н и я и н с т а н ц и й бинарной операции и ряд производных понятий.

Определение 30. Под умножением двух инстанций $A \times B$ будем понимать последовательное выполнение инстанций A и B, удовлетворяющее условию:

результат первой инстанции равен первому исходному элементу второй инстанции.

Примем, что результат произведения $A \times B$ равен результату второй инстанции (т. е. B).

В символической записи:

$$(a, b, c) \times (c, d, e) = e.$$

Определение 31. Произведение инстанций операции называется тупиковым, если его результат не определен (равен $\odot$).

Определение 32. Элемент z называется границей цепи сомножителей (при умножении инстанций), если

$$\ldots (a, b, c) \times (c, z, \odot),$$

т. е. если z является вторым исходным элементом тупиковой инстанции.

Определение 33. Произведение инстанций называется возрастающим, если при $(a, b, c) \times (c, d, e)$

$$c \subset e$$

и неубывающим, если

$$c \subseteq e.$$

Определение 34. Произведение инстанций называется убывающим, если при $(a, b, c) \times (c, d, e)$

$$e \subset c$$

и невозрастающим, если

$$e \subseteq c.$$

Определение 35. Граница гомогенно возрастающего произведения называется верхней границей ($\mathrm{Bord}_{\mathrm{sup}}$).

Определение 36. Граница гомогенно убывающего произведения называется нижней границей ($\mathrm{Bord}_{\mathrm{inf}}$).

Определение 37. Произведение инстанций называется циклическим, если результат произведения равен первому исходному элементу первой инстанции.

Определение 38. Циклическое произведение, содержащее две инстанции, называется петельным:

$$(a, b, c) \times (c, d, a).$$

Определение 39. Инстанция B называется симметричной относительно инстанции A, если обе инстанции состоят из попарно тождественных элементов и произведение $A \times B$ петельно. Например, $(a, b, c) \times (c, b, a)$ есть произведение симметричных инстанций.

Определение 40. Произведение инстанций $A \times B$ называется гомогенно возрастающим (убывающим, неубывающим, невозрастающим), если при $(a, b, c) \times (c, X, e_x)$
для любого X имеет место

$$c \subset e_x$$

$$(e \subset c,\ c \subseteq e,\ e \subseteq c).$$

$$(a_1, b_1, x_1) \times \ldots \times (a_n, b_n, x_n)$$

$$\forall X_i\ X_{i-1} \subset X_i$$

$$(X_{i-1} \supset X_i \text{ и т. д.})$$

Рассмотрим умножение инстанций в частичных квазигруппах $(E_i, \cdot, \backslash, /)$ и $(\mathfrak{M}_i, \circ, \backslash, /)$.

Теорема 27. Произведение инстанций операции левого деления в E_i имеет наименьшую нижнюю границу для любой цепи сомножителей. Такой границей является либо α_r, либо β_r (т. е. α или β, достижимые слева).

Доказательство. Произведение инстанций левого деления убывающее. Наименьшим результатом является, по-видимому, ρ (α или β). Затем $\forall e\ (e \subseteq E_i)\ \rho \setminus e = \odot$ и e является границей цепи сомножителей. Но ρ есть наименьший элемент ρ-подмножества. Следовательно, ρ есть наименьшая нижняя граница любого произведения инстанций левого деления.

Теорема 28. Произведение инстанций операции умножения семионов имеет верхнюю границу для любой цепи сомножителей.

Доказательство. Произведение семионов P есть одновременно произведение инстанций операции умножения семионов. P есть гомогенно возрастающее произведение инстанций. Пусть имеется произведение инстанций X операции умножения семионов такое, что $\Xi(X) = \rho$. Тогда для $(X \circ Y)$ имеем $\rho \setminus e$, где $e = \Xi(Y)$. Но $\rho \setminus e = \odot$ и, следовательно, $(X \circ Y) = \odot$. В частности, ρ есть наименьшее из значений e, для которого $\rho \setminus \rho = \odot$. Если $\Xi(Y) = \rho$, то Y будет наименьшей верхней границей произведения $X \circ Y$.

Таким образом, $\Xi(\rho_r)$, где ρ_r есть либо α, либо β, достижимые слева, является наименьшей верхней границей любого произведения инстанций операции умножения семионов.

Итак, в множестве Σ_i имеются две наименьшие верхние границы цепей сомножителей при умножении инстанций операции умножения семионов:

$\Xi(\alpha_r)$ и $\Xi(\beta_r)$.

Теорема 29. Любое произведение инстанций операции правого деления семионов имеет границу.

Доказательство. Действительно, пусть семион X есть результат произведения инстанций операции правого деления семионов, такой, что $X \neq (YZ)$, т. е. X является элементарным семионом. Тогда $X/X^* = \odot$ и X^* есть граница, где под X^* понимается произвольный элементарный семион. Очевидно, что при $X \neq X'W$ (а это именно так, поскольку X элементарен) $X/W = \odot$ для любого W (элементарного или неэлементарного семиона). Если W не элементарен, то он содержит в качестве левого сомножителя некоторый элементарный семион X^*. Поэтому границу типа X^* можно назвать наименьшей.

Итак, любое произведение инстанций правого деления содержит наименьшую нижнюю границу. Такой наименьшей нижней границей является любой элементарный семион, с п о с о б-

ный выступать в виде левого сомножителя в произведении семионов.

Теорема 30. Любое произведение инстанций операции умножения эписемионов имеет верхнюю границу.

Доказательство. Любая цепь инстанций операции правого деления семионов имеет нижнюю границу (теорема 29). Пусть X^* наименьшая нижняя граница произведения инстанций правого деления семионов и $X^*/X^* = \odot$. Этому выражению соответствует

$$\Xi(X^*) \cdot \Xi(X^*) = \Xi(X^*)\,\Xi(X^*).$$

Например, $(pq) \cdot (pq) = ((pq)(pq))$. Однако $\Xi(\Xi[X^*)\,\Xi(X^*)] = \odot$. В соответствии с соглашением выражение $(\Xi(X^*)\,\Xi(X^*))$ также не определено и $\Xi(X^*)$ является наименьшей верхней границей любой цепи сомножителей произведения инстанций операции умножения эписемионов.

Итак, наименьшей верхней границей произведения инстанции операции умножения эписемионов является эписемион, Ξ-образом которого является левый сомножитель в произведении семионов.

Теорема 31. Любое произведение инстанций операции правого деления эписемионов имеет наименьшую нижнюю границу, равную α_1 или β_1.

Доказательство. Произведение инстанций правого деления убывающее. Если результат произведения инстанций равен α или β, любое выражение вида:

α/e, β/e (e — произвольный эписемион) не определено.

Наименьшие значения e суть α_1 и β_1. Следовательно, α_1 и β_1 суть наименьшие нижние границы произведения инстанций операции правого деления.

Теорема 32. Любое произведение инстанций операции левого деления семионов имеет наименьшей нижней границей некоторый элементарный семион X_r, т. е. элементарный семион X, достигаемый слева.

Доказательство. Произведение $((X'Y) \setminus X' = Y) \times (Y/Z = W)$ имеет результатом неопределенность в случае $Y \neq (Z\,W)$. Поскольку произведение инстанций в данном случае убывающее, то мы придем к такому случаю, когда Y элементарен. Тогда любой Z дает $Y \setminus Z = \odot$. Наименьшим значением Z является некоторый элементарный семион (X_r). Очевидно, что (X_r) является наименьшей нижней границей произведения инстанций операции правого деления эписемионов.

Подведем итог последних теорем, представив его в символической записи:

Семионы	Эписемионы
$\mathrm{Bord}_{\sup}(\circ) = \Xi\alpha_r;\ \Xi\beta_r.$	$\mathrm{Bord}_{\inf}(\backslash) = \alpha_r;\ \beta_r.$
$\mathrm{Bord}_{\inf}(/) = X_l.$	$\mathrm{Bord}_{\sup}(\cdot) = \Xi(X_l).$
$\mathrm{Bord}_{\inf}(\backslash) = X_r.$	$\mathrm{Bord}_{\inf}(/) = \Xi(X_r) = \alpha_l$ или $\beta_l.$

Заключение

В этой статье к конструктивной системе (аппликативной модели) были применены некоторые понятия общей алгебры (частичная операция, группоид, квазигруппа, идеал). Было показано, что «ядро» аппликативной модели: множество эписемионов, множество семионов и отображение между ними, вкладывается в систему, состоящую из двух частичных квазигрупп с заданным между ними антиизоморфизмом.

Авторы приносят благодарность М. В. Ломковской и Ю. А. Шрейдеру, прочитавшим работу в рукописи и сделавшим полезные замечания

Литература

1. *Биркгоф Г.* Теория структур. М., 1952.
2. *Брук Р. Г.* — Bruck R. H. Survey of Binary Systems. Göttingen — Heidelberg, 2nd printing, 1966.
3. *Карри Х. Б.* Основания математической логики. М., 1969.
4. *Кон П.* Универсальная алгебра. М., 1968.
5. *Курош А. Г.* Лекции по общей алгебре. М., 1962.
6. *Мальцев А. И.* Алгебраические системы. М., 1970.
7. *Шаумян С. К.* Структурная лингвистика. М., 1965.
8. *Шаумян С. К.* Абстрактные деривационные системы и аппликативная порождающая модель. «Проблемы структурной лингвистики. 1967». М., 1968.

Ю. К. Лекомцев

ДЕРЕВЬЯ НС И ДЕЛИМИТАТ ПОЛУСТРУКТУРЫ ПО ОБЪЕДИНЕНИЮ

В настоящей статье речь идет о некоторой математической форме представления синтезирующего лингвистического дерева непосредственно составляющих простого предложения. Мы исходили из довольно распространенного среди лингвистов понимания дерева и понимания синтеза, которые тем не менее в силу каких-то непонятных обстоятельств не нашли отражения в математической лингвистике. С легкой руки Н. Хомского среди математиков получила распространение та форма записи синтезирующего дерева, согласно которой конкретное предложение (или терминальная цепочка в общем виде) производится путем разделения символа S (Sentence) на части, или вернее путем перезаписывания этого символа в виде нетерминальных цепочек, хотя вряд ли математики смогли бы объяснить нам, как мог бы содержательно протекать процесс порождения некоторой сущности из сократительного символа для этой сущности или для класса ей подобных. Поэтому мы предпочитаем пользоваться записью НС, интуитивно более понятной. Мы считаем заданным конечный набор символов, или алфавит, из которого выбираются концевые вершины дерева; на последующих уровнях узлы содержат все более крупные объединения символов алфавита и, наконец, корневая вершина содержит терминальную цепочку (или вернее объединение всех символов из концевых вершин, так как мы можем отвлечься от порядковых отношений). Дерево НС, в нашем представлении, имеет вид

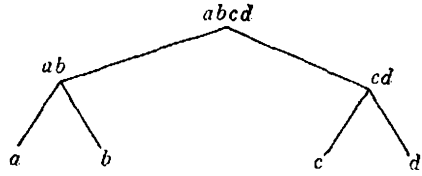


Рис. 1

То же дерево может представлять процесс анализа предложения. Синтез и анализ отличаются порядком процедур относительно дерева (рис. 2).

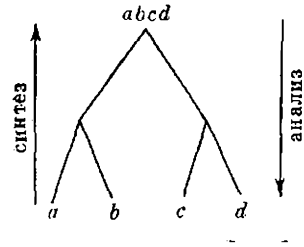


Рис. 2

Следует сказать, что данная работа имеет и другую цель, кроме построения модели синтаксиса НС. Нас интересует в равной мере процесс приближения к лингвистическому объекту путем построения все более сложных формальных систем. Заслуживает внимания, на наш взгляд, вопрос о том, какие формальные изменения претерпевает исходная модель в процессе аппроксимации. По степени приближения к объекту процесс построения формальной модели разделен в настоящей работе на ряд этапов [1].

Прежде чем приступить к описанию математического формализма, определим в качестве рабочего термина понятие делимитата и затем поясним его роль в теоретической лингвистике.

Под делимитатом некоторой математической структуры (в частности — алгебры) мы будем понимать структуру, полученную из первой путем наложения дополнительных ограничений на эту структуру, сводящихся как к расширению ее аксиоматики, так и к изменениям в множестве элементов, на котором эта структура задается.

Мы оставляем открытым вопрос о том, к какому виду математических структур будет принадлежать данный делимитат: к алгебраическим системам, моделям или другим еще неизвестным образованиям. Фиксация связи образовавшейся структуры (делимитата) с исходной «хорошо организованной» математической структурой может оказаться полезной для лингвистической теории. Можно предположить, что упорное предпочтение, оказываемое лингвистами определенным видам математических формализмов, не является случайным и поиски «ближайшей» абстрактной структуры по отношению к данному образованию могут иметь смысл.

Перейдем теперь к построению формализма, описывающего в алгебраических терминах синтезирующие деревья НС в рассмотренном выше смысле.

---

[1] Автор приносит благодарность А. В. Гладкому за прочтение рукописи и ценные замечания по первой части настоящей работы и С. К. Шаумяну за обсуждение ряда идей второй части. Автор несет, однако, полную ответственность за содержание этой статьи.

Э т а п 1. Пусть имеется частично упорядоченное множество H, структура которого определяется следующими аксиомами:

Аксиомы порядка[2]

Н 1. $\forall a\,(a \in H)\quad a \leqslant a.$ (1) (1)

Н 2. $\forall a, b\,(a, b\,(\in H)\,(a \leqslant b)\ \&\ (b \leqslant a) \rightarrow a = b.$ (2)

Н 3. $\forall a, b, c\,(a, b, c \in H)\ (a \leqslant b)\ \&\ (b \leqslant c) \rightarrow a \leqslant c.$ (3)

Н 4. H есть конечное множество. (4)

Дадим несколько определений из теории частично упорядоченных множеств, чтобы на их основе ввести в множество дополнительные ограничения (аксиомы).

Определение 1. Пусть A является любым подмножеством частично упорядоченного множества H. Тогда элемент s из H называется верхней гранью множества A, если для любого элемента a из A справедливо: $a \leqslant s$.

Определение 2. Если $S\,(A)$ есть множество всех верхних граней произвольного подмножества A частично упорядоченного множества H и $S\,(A)$ имеет наименьший элемент, т. е. $x' \leqslant x$, где x произвольный элемент из $S\,(A)$, то этот наименьший элемент x' называется верхней границей или супремом (Sup) множества A.

Введем в множество H следующую аксиому:

Н 5. Множество H обладает единственной верхней границей (или — по терминологии Г. Биркгофа — единицей частично упорядоченного множества) (5).

Аналогично (к определениям 1 и 2) определяется нижняя грань и нижняя граница (т. е. наибольшая нижняя грань) частично упорядоченного множества. Нижняя граница называется также инфимом (Inf) множества A. Введем следующую аксиому:

Н 6. Множество H обладает единственной нижней границей

---

[2] В настоящей работе мы частично формализуем язык, на котором говорим о математических структурах (метаязык), используя кванторы и логические связи. Применение символов должно сделать более четким процесс доказательства. Однако сам аппарат вывода: схемы аксиом, правила вывода (modus ponens и подстановка) не вводятся явно. Техника вывода изложена, например: С. К л и н и. Введение в математику. М. 1957.— Наша логическая запись относится к языку узкого исчисления предикатов. Подробное описание этого языка можно найти в работе: А. Р о б и н с о н. Введение в теорию моделей и математику алгебры. М., 1967.

При желании можно воспринимать логические символы как сокращения для слов русского языка. Перечень сократительных символов: $\forall_a$ = «для каждого a, любое a»; $\exists\ a$ = «существует a (такое, что), для некоторых a»; $\&$ = «и» $(A\ \&\ B)$; $\vee$ = «или» $(A \vee B$ — или A, или B, или оба одновременно); $\not\equiv$ = «или» $(A \not\equiv B$ — или A, или B, но не A и B вместе); $\rightarrow$ = «следует» $(A \rightarrow B$ — из A следует $B)$; $\equiv$ «эквивалентно» $(A \equiv B)$; $\neg$ = «не, не верно, что» $(\neg A$ — не $-A$, $\neg A \vee B)$ — не верно, что $A \vee B)$.

(или — по Г. Биркгофу — нулем частично упорядоченного множества) (6).

Определение 3. Множество, для каждой пары a, b элементов которого определено либо $a \leqslant b$, либо $b \leqslant a$, называется цепью.

Определение 4. Высотой $d(x)$ элемента x частично упорядоченного множества H называется максимум «длины» цепей вида $x_0 \leqslant x_1 \leqslant \ldots \leqslant x_d = x$ в H, имеющих x наибольшим элементом.

Определение 5. Два элемента a, b частично упорядоченного множества назовем несравнимыми, если ни $a \leqslant b$, ни $b \leqslant a$ не имеют места. Символически несравнимые элементы обозначаются: $a \sqcap b$.

Определение 6. Два несравнимых элемента $a \sqcap b$ из H, имеющие одинаковую высоту: $d(a) = d(b)$, называются непосредственно несравнимыми и обозначаются: $a \boxdot b$.

Определение 7. Будем говорить, что элемент x непосредственно меньше элемента y или равен ему: $x \leqslant\cdot\, y$, если $x \leqslant y$ и не существует такого элемента z, что $x \leqslant z$ и $z \leqslant y$.

Условие Жордана — Дедекинда [3]. Все конечные связные цепи между двумя фиксированными конечными точками (т. е. элементами частично упорядоченного множества) имеют одну и ту же длину.

Критерий выполнения условия Жордана — Дедекинда в конечном частично упорядоченном множестве следующий: пусть P произвольное частично упорядоченное множество, имеющее 0 и 1 (т. е. Inf и Sup), в котором все цепи конечны. Тогда P удовлетворяет условию Жордана — Дедекинда в том и только том случае, если существует целочисленная функция $d(x)$ такая, что $y \leqslant x$ тогда и только тогда, если $y \leqslant x$ и $d(x) = d(y) + 1$[4]. Под $d(x)$ можно понимать высоту элемента x (опр. 4).

В качестве еще одной аксиомы возьмем:

Н 7. Множество H удовлетворяет условию Жордана — Дедекинда (7).

Рассмотрим теперь определенное выше частично упорядоченное множество H как полуструктуру, т. е. множество с одной бинарной алгебраической операцией, которая является идемпотентной, коммутативной и ассоциативной, и содержащее либо единицу, либо ноль. Поскольку искомая полуструктура должна соответствовать лингвистическому синтезирующему дереву (или, иными словами, последнее должно служить интерпретацией искомой полуструктуры), то нас интересует $\cup$-полуструктура с операцией объединения и единицей.

---

[3] См.: Г. Биркгоф. Теория структур. М., 1952, стр. 29

[4] См. там же, стр. 30.— В текст леммы нами внесены технические изменения.

Заметим, что мы не стремимся, чтобы частично упорядоченное множество H само по себе являлось бы бинарным ориентированным деревом: специфические свойства такого дерева мы стремимся получить путем ограничений, накладываемых уже на полуструктуру.

Итак, полуструктура H задается следующими аксиомами:

1) аксиомы операции объединения

H'1. $\forall\ a\ (a \in H')\ \ a \cup a = a$ (8)

H'2. $\forall\ a, b\ (a, b \in H')\ \ a \cup b = b \cup a$ (9)

H'3. $\forall\ a, b, c\ (a, b, c \in H')\ (a \cup b) \cup c = a \cup (b \cup c)$ (10)

2) аксиома введения единицы

H'4. $\forall\ a, \exists\ 1\ \ 1 \cup a = 1$ (11).

Полуструктура H' связана с частично упорядоченным множеством H следующими соотношениями:

1) единица частично упорядоченного множества является единицей полуструктуры H';

2) если в H $a \leqslant b$, то $a \cup b = b$ в H'.

Полуструктуре H' соответствует диаграмма (рис. 3).

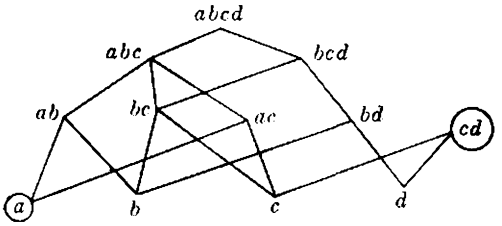


Рис. 3

На рисунке 3 точки обозначают элементы полуструктуры, а линии связывают исходные элементы и результат операции. Элемент $abcd$ является единицей полуструктуры. Петли указывают на идемпотентный характер операции. Не все возможные акты операции обозначены на диаграмме.

Нам будет необходимо приблизить полуструктуру H' к дереву НС (бинарному ориентированному дереву).

Чтобы диаграмма стала похожей на дерево НС, нам нужно будет в первую очередь устранить петли и ограничить каждый элемент данной высоты k участием только в одном акте операции. Построим делимитат H'' полуструктуры H'. Аксиомы H' 1—4 мы перезапишем как аксиомы H'', введя в запись некоторые изменения.

H″ 1. $\forall\, a\,(k)\ a\,(k) \cup a\,(k) = a\,(k+1)$ (12)

H″ 2. $\forall\, a,\ b\ a \cup b = b \cup a$ (13)

H″ 3. $\forall\, a,\ b,\ c\ \ (a \cup b) \cup c = a \cup (b \cup c)$ (14)

H″ 4. $\forall\ a\,(k), \exists\, 1\,(n)\ a\,(k) \cup 1\,(n) = 1\ (n)$ (15)

В аксиомах $H''1$ и $H''4$ символ $a\,(k)$ обозначает элемент a, имеющий высоту k, а символ n обозначает максимальную высоту в множестве H'', соответствующую единице множества. В аксиомах H'' 2 и H'' 3 высота элементов предполагается произвольной.

Заметим, что внесением изменения в аксиому H 1 мы устранили возможность петель на диаграмме и соответственно в дереве. Другое важное свойство бинарного дерева получим введением следующей аксиомы:

H″ 5. $\forall\, a\,(k),\ x\,(k),\ y\,(k)\ (y \neq a)\,\&\,(y \neq x)\,\&\,(a \cup x) \rightarrow \neg\,(a \cup y)$ (16)

Путем указания высоты и нетождественности элементов в $H''5$ мы передаем тот факт, что элементы a, x, y непосредственно несравнимы в H (см. определение *б*) или, что a тождествен x, а $x \boxdot y$.

Заметим, что введение $H''5$ не вызывает противоречия с $H''3$ (законом ассоциативности). Просто в том случае, когда элементы a, b, c непосредственно несравнимы, на равенство $\forall a,\ b,\ c\ (a \cup b) \cup c = a \cup (b \cup c)$ накладывается ограничение: если $(a \cup b)$, то объединение с c не имеет места, и, если $(b \cup c)$, то объединение с a не имеет места. Можно представить себе, что в этом случае при допущении $a \cup b$ равенство примет вид: $\forall\, a,\ b\ (a \cup b) = a \cup (b)$.

Таким образом, закон ассоциативности остается справедливым и для непосредственно несравнимых элементов.

Аксиома $H''5$ не ограничивает свойств идемпотентности и коммутативности ($H''1$ и H'' 2).

Наконец, чтобы не допустить случая, когда некоторый элемент полуструктуры H'', соответствующий элементу частично упорядоченного множества с высотой $p\,(p \neq 1)$, не являлся бы объединением элементов из H'' с меньшими высотами, нам следует ввести специальную аксиому:

H″6. Если $d\,(p)$ вершина высоты $p \neq 1$, то существуют также $a\,(m)$ и $b\,(m)$ $(m < p)$, не обязательно различные, такие, что $a\ \ (m) \cup b\ (m) = c\,(m+1)\ \&\ (c\,(m+1) \cup d\,(p) = d\,(p)$ (если $m + 1 = p$, то $c\,(m+1) = d\,(p)$) (17).

Построив H'', мы вышли за пределы абстрактной математической структуры, т. е. структуры, определяемой с точностью до изоморфизма формальными свойствами операции и мощностью рассматриваемого множества. Элементами в H'' являются пары вида $a\,(k)$, где a символ переменной, а k есть символ переменной для вы-

соты. Свойства делимитата H'' в большой степени определяются характером сложных элементов.

Прежде чем перейти к дальнейшему приближению формализма к лингвистическим объектам, продемонстрируем применение аксиом H'' 1—6 при доказательстве некоторых теорем.

Теорема 1. Если существуют $a\,(e)$, $x\,(i)$, $y\,(j)$ $(e < i < j)$ и $a\,(e) \cup x\,(i) = x\,(i)$ и $x\,(i) \cup y\,(j) \neq y\,(j)$, то $a\,(e) \cup y\,(j) \neq y\,(j)$.

Доказательство. Допустим, что справедливо обратное и покажем, что это допущение приводит к противоречию.

1. Предполагаем справедливость утверждения $a\,(e) \cup y\,(j) = y\,(j)$.

2. Таким образом имеются утверждения: $a\,(e) \cup x\,(i) = x\,(i)$ и $a\,(e) \cup y\,(j) = y\,(j)$.

3. Согласно аксиоме H'' 6 имеем: $\exists\,(e)$, $c\,(e)$ $a\,(e) \cup b\,(e) = d\,(e+1)$ & $d\,(e+1) \cup x\,(i) = x\,(i)$ & $a\,(e) \cup c\,(e) = f\,(e+1)$ & & $f\,(e+1) \cup y\,(j) = y\,(j)$.

4. В случае $b \neq a$ это противоречит, очевидно, аксиоме H'' 5, согласно которой $a\,(e) \cup b\,(e) \rightarrow \neg\,(a\,(e) \cup c\,(e))$.

5. В случае $c = b$ $(a\,(e) \cup c\,(e) = a\,(e) \cup b\,(e) = d\,(e+1))$ или $a = b = c$, $d\,(e+1) = a\,(e+1)$ проблемы выявления противоречия переносятся на последующие уровни (высоты от $(e+1)$ до $(i-1)$ включительно).

6. В результате мы либо обнаруживаем противоречие на одной из высот от $e+1$ до $i-2$ включительно, либо каждый раз мы встречаемся с ситуацией, указанной в пункте 5. Нас интересует только последний случай.

7. Допустим, что противоречие не было обнаружено на высотах, предшествующих высоте $i-1$. Тогда по допущению от противного $\exists\, z\,(i-1)$ $(z\,(i-1) \cup x\,(i) = x\,(i)$ & $z\,(i-1) \cup \cup\, y(j) = y\,(j))$.

8. Либо $z\,(i-1)$ вступает в операцию с самим собой (автоморфен): $z\,(i-1) \cup z\,(i-1) = z\,(i)$ и $z\,(i) = x\,(i)$, либо $\exists\, z\,(i-1)$, $w\,(i-1)$ $z\,(i-1) \cup w\,(i-1) = x\,(i)$ (согласно аксиомам 5 и 6).

9. Если $z\,(i) = x\,(i)$, то получим противоречие с условием, согласно которому $x\,(i) \neq y\,(j)$. (Действительно, из утверждений пункта 7, допущения пункта 8 и аксиомы H'' 5 следует $z\,(i) = x\,(i)$ и $z\,(i) = y\,(j)$, с одной стороны, и $z\,(i) = x\,(i) \rightarrow \neg\,(z\,(i) = y\,(j))$, — с другой.

10. В случае $z\,(i-1) \cup w\,(i-1) = x\,(i)$ мы снова приходим к противоречию с аксиомой H'' 5. Теорема доказана.

Теорема 2. В H'' существует только одна единица, т. е. элемент $x\,(n)$ такой, что $x\,(n) \cup a\,(k) = x\,(n)$, где $a\,(k)$ произвольный элемент из H'' и высота $n \geqslant k$ и является максимальной.

Доказательство. Допустим, что в H'' существует элемент $x'\,(n)$, обладающий тем же свойством: $x'\,(n) \cup a\,(k) = x'\,(n)$.

Тогда $x\,(n) \cup x'\,(n) = x\,(n)$ и $x'\,(n) \cup x\,(n) = x'\,(n)$. Согласно аксиоме $H''\,2$ $x'\,(n)$ совпадает с $x\,(n)$.

Теорема 3. Пусть $a\,(n-1)$ и $b\,(n-1)$ различные элементы из H'' и n есть максимальная высота в H''. Тогда справедливо утверждение $\forall\, a\,(n-1)\ \neg\, a\,(n-1) \cup a\,(n-1)$.

Доказательство. Допустим, что справедливо обратное, т. е. имеет место $a\,(n-1) \cup a\,(n-1)$.

На основе аксиомы $H''5$ принимаем: $\neg\,(a\,(n-1) \cup b\,(n-1))$.

Из последнего утверждения вытекает две возможности:

1) либо $1\,(n) \cup b\,(n-1) \neq 1\,(n)$, где $1\,(n)$ единица делимитата H'', т. е. что $b\,(n-1)$ несравнимо с единицей;

2) либо $\exists\, e\,(n-1)$ $b\,(n-1) \cup e\,(n-1)$, т. е. существует некоторый элемент e с высотой $n-1$, объединяющиеся с элементом $b\,(n-1)$.

Рассмотрим обе возможности. Возможность 1) находится в противоречии с аксиомой H'' 4 (аксиомой единицы), т. е. объединение любого элемента из H'' с единицей равно единице. Рассмотрим возможность 2): пусть $a\,(n-1) \cup a\,(n-1) = x\,(n)$ и $b\,(n-1) \cup \cup e\,(n-1) = x'\,(n)$.

Максимальной высотой n в H'' может обладать единственный элемент — единица H'' (теорема 2). Но ни $x\,(n)$, ни $x'\,(n)$ не являются единицей, поскольку $\neg\,(x\,(n) \cup b\,(n-1) = x\,(n))$ и $\neg\,(x'\,(n) \cup \cup a\,(n-1) = x'\,(n))$.

Обратные утверждения противоречат аксиоме H'' 5. Таким образом, обе возможности приводят к противоречию, и нам приходится признать справедливость утверждения $\neg\,(a\,(n-1) \cup a\,(n-1))$. Теорема доказана.

Этап 2. В процессе аппроксимации лингвистического объекта сделаем следующий шаг — введем аналог частей речи (классов слов).

Пусть дано конечное множество W элементов K_i, называемых классами: $W = (K_1, K_2 \ldots, K_n)$. Зададим на множестве частичное отношение порядка $(\leqslant)$. Пусть множество W обладает единственным наибольшим элементом K_n.

Установим отображение φ множества H'' на множество W: $\varphi x\,(k) = K_i$.

Рассмотрим новое множество H''', элементами которого будут пары вида $\{x\,(k);\ \varphi\ x\,(k)\}$. Будем обозначать эти элементы $K_i\,x\,(k)$, что читается «элемент x высоты k из K_i''. Набор аксиом H'' 1 — 6 переведем в аксиомы H''' 1—6, используя следующее правило перехода: $\forall\, x\,(k) \in H''\ \exists\, K_i \in H'''\ K_i\,x\,(k) \in H'''$ (18).

Аксиомы H''' 1—6 дополним рядом новых аксиом, регулирующих распределение символов классов K_i из W по высотам делимитата.

Н‴ 7. $\forall\, x\,(k)\ \exists\ K_n K_n x\,(k) \in H''' \rightarrow K_n x\ (k) = K_n\ x\,(n) = K_n\ 1\ (n)$ (19),

т. е. на класс K_n (наибольший элемент в W) отображается единственный элемент делимитата H''' — полуструктурная единица.

Н‴ 8. $\forall\ K_i\ x\,(k),\ K_j\ y\,(k),\ K_l\ z\,(k)\ \ (K_i \leqslant K_j < K_l) \rightarrow x\,(k) \cup y\,(k)$ (20)

Н‴ 9. $\forall\ K_i\ x\,(k),\ K_j\ y\,(k),\ K_l\ z\,(k)\ \ (K_i \leqslant K_j)\ \&\ (K_i \leqslant K_l)\ \&\ (K_j \square K_l) \rightarrow (x\,(k) \cup y\,(k)) \neq (x\,(k) \cup z\,(k))$ (21)

Н‴ 10. $\forall\ K_i x\,(k),\ K_j\ y\,(l)\ \ ((K_i \leqslant K_j)\ \&\ (x\,(k) \cup y\,(l)) \rightarrow K_j\ (x\cdot (k) \cup y\,(l))\ (m)$ (22)

Пояснения: 1) если $x\,(k) \cup y\,(l) = y\,(l)$, $m = l$; 2) если $x\,(k) \cup \cup y\,(l) \neq y\,(l)$, $m \neq l$; 3) возможно, в частности, что $K_i = K_j$; 4) возможно, что $k = l$.

Если представить элементы делимитата H'' и возможные акты операции между ними в виде дерева, то закономерности отображения φ вершин дерева на множества классов, отмеченные аксиомами H''' 7—10, можно изобразить на рис. 4.

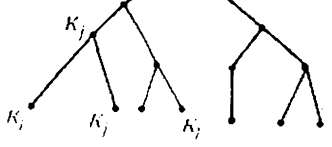


Рис. 4

Класс K_n представлен только высотой n, т. е. на K_n отображена единственная единица делимитата. Остальные классы из W могут встречаться на всех высотах, в том числе и на высоте (1). Если на одной высоте встречаются три последовательно упорядоченных класса ($K_i \leqslant K_j \leqslant K_l$ на рисунке и в аксиоме 8), то операция производится над наименьшей парой. При этом результат принадлежит классу, наибольшему из классов исходных элементов операции. В том случае, если все три класса несравнимы, то в операцию могут вступать любые два элемента из трех, принадлежащих этим классам.

Этап 3. Введем в множество H''' новое свойство (одноместный предикат): укажем, являются ли некоторые исходные элементы операции ядром или сателлитом (интуитивный смысл этих понятий ясен лингвистам). Допустим также случай, когда

элемент не является ни ядром, ни сателлитом, т. е. предикат в этом случае не определен. В качестве предиката мы выбираем свойство «быть ядром» и обозначаем предикат маленьким кружком над символом элемента $^{\circ}a$. Свойство «быть сателлитом» рассматривается как отрицание высказывания «a есть ядро»: $\neg(^{\circ}a)$ и обозначается сократительным символом черты, стоящей вверху сбоку от элемента: a^{-}. Если предикат «быть ядром» не определен для элемента a, то не употребляется никаких дополнительных символов. Итак, символическая запись имеет вид: $^{\circ}a\,(k) \cup b^{-}\,(k)$ или $^{-}a(k) \cup b^{\circ}\,(k)$.

Перейдем к новому множеству H^{IV}, отличающемуся от предшествующего наличием частичного одноместного предиката, следуя правилу: $\exists\, K_i\, x\,(k)\; K_i\, ^{\circ}x\,(k)$ (23)

Аксиомы H'' 1—10 будут рассматриваться с этого момента как аксиомы H^{IV} 1—10.

Введем ряд новых аксиом:

H^{IV} 11. $\forall\, K_i\, x\,(k), \quad K_i\, y\,(k) \quad (K_i \leqslant K_j)\ \&\ (x\,(k) \cup y\,(k)) = z\,(k+1)) \rightarrow {}^{-}x\,(k) \cup y^{\circ}\,(k)$ (24)

H^{IV}12. $\forall\, K_i\, x\,(k), \quad K_j\, y\,(k) \quad (K_i \sqsupset K_j)\ \&\ (x\,(k) \cup y\,(k)) \rightarrow x\,(k) \cup y\,(k)$, т. е. предикат «быть ядром» в этом случае не определен (25).

В качестве примера работы формализма делимитата H^{IV} дадим следующую теорему:

Теорема 1 (H^{IV}). Предикат «быть ядром» не определен для единицы делимитата H^{IV}.

Доказательство: по аксиоме H^{IV} имеем $K_n\,1\,(n) \cup \cup K_n\,1\,(n) = K_n\,1\,(n)$. Однако согласно аксиоме H^{IV} 11, предикат «быть ядром» определен только в том случае, когда высота результата на единицу больше высоты исходных элементов операции.

Заметим, что, если бы аксиома H^{IV} 11 имела бы вид: $\forall\, K_i\, x\,(k)$, $K_j\, y\,(k)$ $(K_i \leqslant K_j)\ \&\ (x\,(k) \cup y\,(k)) \rightarrow {}^{-}x\,(k) \cup y^{\circ}\,(k)$, то мы получили бы в качестве теоремы противоречивое утверждение $^{\circ}1\,(n)\ \&\ \neg(^{\circ}1\,(n))$.

Этап 4. В качестве следующего шага в процессе аппроксимации мы выбираем введение переноса элементов с высших высот на низшие. С точки зрения лингвистической интерпретации речь идет о таких явлениях, как члены предложения, представленные предложением (так называемые придаточное предложение) в синтаксисе предложения или основы слов, представленные словосочетаниями, в синтаксисе слова.

В содержательном аспекте наша идея дальнейшего расширения модели может быть сформулирована следующим образом: с любого элемента $K_i\, x$ высоты $k > 1$ может быть «снята копия» $\sigma\,(K_i\, x\,(k))$ и подставлена на место элемента $K_j\, y\,(d)$, $k \geqslant d \geqslant 1$. Таким об-

разом, множество H^V может пополняться все новыми и новыми элементами, являющимися «копиями» со старых. Такое представление неплохо согласуется со свойством «воспроизводимости» естественного языка.

Под свойством «воспроизводимости» здесь понимается способность символов языка неограниченно повторяться в тексте. Иначе говоря, повторное употребление в тексте не исчерпывает «запаса» символов в языке.

Формально мы будем говорить о задании некоторого автоморфного отображения $\forall K_i\, x\,(k)\ \exists\ \sigma\,(K_i\, x\,(k))\ \sigma\quad (K_i\, x\,(k)) \in H^V$. Т. е. с каждого элемента из H^V может быть снята «копия», которая является новым элементом множества H^V.

Аксиомы H^{IV} 1—12 будут приняты в новом делимитате как аксиомы H^V 1—12. Следующая аксиома регулирует подстановку одного элемента на место другого:

H^V 13. $\forall K_i\, x\,(k),\ K_j\, y\,(d)\ (k \geqslant d \geqslant 1)\ \exists\ \sigma\,(K_i\, x\,(k))\ \forall\ K_g\, z\,(e)$

$$K_j\quad y\,(d) \cup K_g\, z\,(e) \rightarrow K_j\ (\sigma\,(K_i\, x\,(k)))\ \ (d) \cup K_g\, z\,(e) \quad (26)$$

Аксиома H^V 13 говорит о том, что только «копии» элементов больших высот могут быть представлены на место некоторого элемента.

Приведем маленький контрольный пример на работу делимитата H^V. Пусть нам предстоит синтезировать предложение *Стаи птиц закрыли небо.*

Припишем словоформы грамматическим классам следующим образом:

стаи — S (существительное),
птиц — Adj (прилагательное),
закрыли — V (глагол),
небо — S (существительное).

Введем между классами отношение порядка (рис. 5).

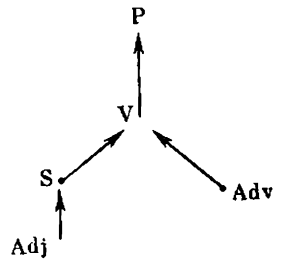


Рис. 5

Тогда, в согласии с аксиомами H^V, синтез осуществится следующим образом (рис. 6).

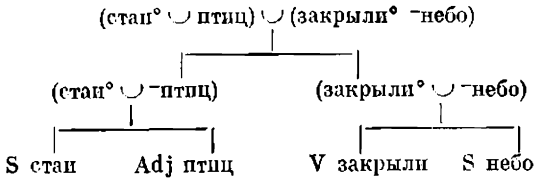


Рис. 6

Однако остаются возможными и другие способы синтеза, например как на рис. 7.

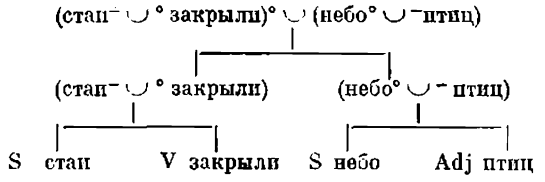


Рис. 7

Очевидно, что этот результат нежелателен. Система H^V должна быть каким-то образом модифицирована.

Преодолеть возникающую неоднозначность устранением нежелательных результатов возможно в принципе двумя путями. 1) С одной стороны, можно увеличивать число классов и менять способ их упорядочения. Например, можно выделить класс субъектов и класс объектов из общего класса существительного и по иному задать упорядочение. Порядковая схема могла бы быть как на рис. 8.

Здесь S_{ob} означает класс объектов, S_{su} — класс субъектов, V — глаголы и P — предложения.

2) С другой стороны, можно ввести отношение порядка, интерпретируемое как линейное расположение, в основное множество делимитата.

В последнем случае введение особых аксиом, связывающих линейный порядок и порядок (старшинство) классов, позволило бы устранить неоднозначность. Например, для пар элементов вида

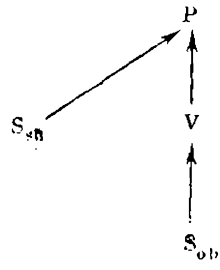


Рис. 8

Sa, Adj$b$ мы могли бы записать

$$\forall Sa,\ \mathrm{Adj}b\ (Sa \leqslant\cdot \mathrm{Adj}b \ddagger \ddagger \mathrm{Adj}b \leqslant\cdot Sa) \rightarrow Sa^{\circ} \cup \bar{}\mathrm{Adj}b,$$

т. е. для объединения имени и его определения требуется их контактное расположение (в любом порядке). (См. рассмотренный выше пример.)

Заметим, что оба вышеуказанных способа соответствуют двум тенденциям в становлении строя языка — созданию системы с развитой морфологией, т. е. имеющей большое число грамматических показателей, или же созданию системы, в которой порядок элементов лингвистически значим. Конечно, это крайние тенденции и часто реализуется промежуточный тип. Тем не менее в настоящей работе мы не будем рассматривать линейное расположение в формальном аспекте, так как это вовлекло бы в рассмотрение комплекс проблем, связанных с типологией линейного расположения элементов языка (порядок слов в предложении, порядок морфем в слове, порядок фонем в фонологическом слоге и т. д.). Также мы не будем подробно разрабатывать интерпретацию классов как позиционных классов. Для нас важно лишь то, что существует принципиальная возможность расширения формальной системы.

Ю. А. Шрейдер

ТОПОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ЯЗЫКА

The machine is only machine
because it can not think.

(*G. Chesterton. «Father Brown Stories»*[1])

Исследования по математической лингвистике связаны с изучением математических структур [2], отражающих существенные свойства языка. На основе этих структур строятся модели живого языка, позволяющие изучать язык in vitro.

Можно спорить о том, насколько формальная модель способна воспроизвести естественную речевую деятельность человека. Наивно-кибернетическая точка зрения [3] состоит в том, что если количество кирпичиков, из которых складывается модель, удастся довести до количества нейронов в коре головного мозга, то эта модель по своему поведению принципиально не будет отличаться от человека. В частности, такая модель сможет создавать художественные произведения. Подобная вера ничем не отличается от веры алхимиков в существование «философского камня». Так же как поиски философского камня опирались на представления средневековой науки, миф о «думающих автоматах» возник из веры во всемогущество современной науки. Эта аналогия проходит даже несколько глубже. В поисках философского камня были заложены основы современной химии. Попытки сконструировать думающий автомат приводят к каким-то разумным решениям в области вычислительной техники, к серьезным работам по изучению принципов организации живых организмов.

Крайняя противоположная точка зрения по-существу отрицает возможность плодотворного применения точных методов к исследованию живого и, в частности, языка. Полемика с такими нигилистическими догмами способствовала упрочению противоположных догм.

---

[1] Машина всего лишь машина, ибо она не может мыслить (Дж. Честертон. Рассказы патера Брауна).

[2] Термин «структура» здесь понимается в смысле Н. Бурбаки.

[3] Которую вовсе не следует отождествлять с точкой зрения так называемых кибернетиков.

В действительности, исследования в области «искусственного интеллекта» уже сейчас весьма содержательны независимо от всяких связанных с ними мифов. Неудачи примитивного подхода к таким проблемам, как автоматический перевод, показали, что нельзя навязывать живому языку априорные схемы. Необходимо научиться описывать глубинные языковые отношения. В связи с этим нужно обогащать математический инструментарий, используемый в лингвистике.

Первые работы в математической лингвистике были основаны на понятиях математической логики. Это было связано с родством проблематики и рядом аналогий между постановками задач. Кроме того, сам факт, что несколько крупных логиков занялись математической лингвистикой, наложил определенный отпечаток на последующие работы. Но отсюда вовсе не следует, что именно аппарат математической логики адекватен естественному языку и что можно ограничиться уже имеющимся арсеналом средств.

Разумеется в языке приходится иметь дело с ситуациями типа «Если X, то Y», т. е. с ситуациями логической связи между языковыми явлениями. Но еще чаще приходится разбираться с ситуациями типа «Если X, то где-то поблизости Y» или «около X возможен Y». В этих ситуациях естественно возникают понятия языковой окрестности, близости, непрерывности и т. д. Формальное изучение подобных понятий есть предмет особой области математики, так называемой топологии.

В данной статье имеется в виду показать, как систематическое использование простых топологических понятий приводит к целой серии моделей языка, удобных с разных точек зрения и позволяющих отыскивать содержательные лингвистические закономерности. Оказывается, что многие лингвистические факты (такие, как согласование, как образование словесных коллективов во фразе, семантическая связность текста и т. п.) естественно формулируются на языке непрерывных отображений. Правда, сначала необходимо затратить усилия на сам математический аппарат. Однако его единообразие для разных ситуаций окупает эти первоначальные «капиталовложения».

Начнем с более или менее известных схем. Пусть имеется алфавит A. Текстом мы будем называть слово над этим алфавитом, иначе говоря последовательность вида $\alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_n$, где $\alpha_i \in A$. Языком называется некоторое множество текстов. Большое число задач математической лингвистики сводится к тому, чтобы найти способ описать (задать) некоторый класс текстов. Например, задать все осмысленные тексты русского языка или все тексты, имеющие данный смысл, или все допустимые грамматические структуры, или все возможные последовательности знаков препинания, все

пары вида (Φ, Φ^*), где Φ русская фраза, а Φ^* — ее английский перевод [4].

Таким образом, проблематика математической лингвистики группируется вокруг отыскания способов описания множеств текстов, организованных по типу естественного языка. Приведенные выше соображения показывают, что математическая модель, лежащая в основе ряда языковых явлений, сводится именно к выбору способа описания множества текстов. При этом приходится испытывать разные модели, разные схемы, которые в большей или меньшей степени способны отразить организацию естественных языков. До сих пор к решению этой задачи привлекались в основном методы математической логики и алгебры (отсюда термин «алгебраическая лингвистика»).

Очень вероятно, что причины этого в основном исторические. Во всяком случае убедительных доводов в пользу того, что математическая лингвистика будет оставаться только ветвью теории алгоритмов, автор не знает.

Есть три способа задания языка, которые могут различным способом комбинироваться.

1. Задание списка текстов — (ограниченность этого способа очевидна).

2. Задание порождающей процедуры, позволяющей «перечислить» все тексты языка (например, грамматики Н. Хомского).

3. Задание фильтра, позволяющего по любой последовательности знаков алфавита определить, принадлежит ли она к данному языку (фильтр «пропускает» только цепочки, принадлежащие языку). Примером является грамматика валентностей, разработанная Ленинградской группой.

Третий способ интересен тем, что всякий фильтр обязан использовать внутренние свойства текстов языка.

С точки зрения фильтров можно трактовать важное понятие конфигурации (в смысле Кулагиной — Гладкого). Если множество конфигураций и число ядерных структур конечны, то язык, согласно А. В. Гладкому [1], называется конечно характеризуемым.

На наш взгляд, описание языка путем перечисления его конфигураций и задания списка ядерных структур интересно прежде всего тем, что грамматика такого языка канонически выводится из запаса текстов. Иными словами, если задан сам язык как множество текстов, как объект наблюдения, то можно однозначно восстановить его «конфигурационную» грамматику. В противо-

[4] Последний пример показывает, что описание процедуры перевода эквивалентно описанию запаса текстов некоторого языка.

положность этому грамматика типа Н. Хомского определяется по языку существенно неоднозначно [5].

Конфигурации и ядерные структуры являются очень естественными характеристиками языка. Однако в определении конфигурации есть неприятное требование универсальной возможности взаимной замены конфигурации на ее вершину. В частности, это требование приводит к тому, что объединение конечно характеризуемых языков может не принадлежать к этому же классу языков. Из-за этого, как показал А. В. Гладкий [1], даже простейшие автоматные языки могут не быть конечно характеризуемыми. Так, языки $Я_1 = \{a\}$ и $Я_2 = \{ba, baa, baaa, \ldots\}$ конечно характеризуемы. В первом нет конфигураций и есть единственная ядерная структура — a.

Во втором, есть конфигурация aa с вершиной a и единственная ядерная структура ba. Объединение $Я_1 \cup Я_2 = Я_3$ не имеет конфигураций, а его множество ядерных структур бесконечно. С другой стороны, этот язык порождается автоматной грамматикой. На рис. 1 приведена простая графовая грамматика (см. [2]), порождающая язык $Я_3$.

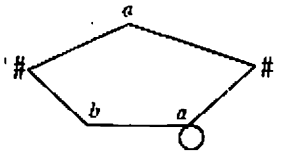


Рис. 1

Мы введем сейчас класс языков, которые определяются с помощью понятий родственных конфигурационным.

Пусть задан алфавит A. Окрестностью мы будет называть цепочку над алфавитом $A = A \cup \{ \# \}$ с отмеченным вхождением некоторого знака из A, который называется центром окрестности (знак $\#$ может стоять только в начале или в конце окрестности). Окрестности могут иметь, например, вид agb, или $gb\#$, или $\#b\#$. Рассмотрим некоторую цепочку X над алфавитом A и фиксированное вхождение некоторого знака $a \in A$ в X. Мы будем говорить, что это вхождение a в X имеет окрестность U, если, наложив U на цепочку X, так чтобы центр U совпадал с данным вхождением элемента a, мы получим совпадение соответствующих знаков U, принадлежащих A, со знаками цепочки. При этом знак $\#$ выйдет за пределы цепочки.

[5] В связи с вопросом естественности соответствия «язык — грамматика», ср. [4].

Например, в цепочке $X = abaac$ элемент b имеет окрестности $U_1 = a\underline{b}$, $U_2 = a\underline{b}aa$, $U_3 = \#\, aba..$, элемент c имеет окрестности $U_4 = a\underline{c}$, $U_5 = a\underline{c}\,\#$, $U_6 = baa\underline{c}\,\#$ и т. д.

Пусть задано теперь фиксированное множество окрестностей M. Цепочку X будем называть *непрерывной* относительно M, если любое вхождение в X любого знака из A имеет окрестность из M.

Определение 1. Простым окрестностным, или M-языком, называется множество всех конечных цепочек, непрерывных относительно системы окрестностей M.

Таким, например, является язык $Я_3$. Система окрестностей M ($Я_3$) имеет вид:

$$U_1 = \#\,\underline{a}\,\#, \qquad U_2 = b\underline{a}, \qquad U_3 = a\underline{a}, \qquad U_4 = \#\,\underline{b}a. \qquad (1)$$

Совсем просто убедиться, что каждое вхождение знаков a и b в цепочки из $Я_3$ имеет одну из перечисленных окрестностей. Следующее рассуждение показывает, что M-язык, определяемый данной системой окрестностей, совпадает с $Я_3$. Окрестность U_1 может быть только у цепочки a. Так как b может иметь лишь одну окрестность U_4, то этот знак может стоять только в самой левой позиции цепочки. Из вида U_2 ясно, что a может стоять справа от b, а из U_3, что символ a не может стоять в левой позиции (кроме цепочки a).

Замечание. Система окрестностей M может априори содержать ненужные окрестности, которые не соответствуют ни одному вхождению символа из A ни в одну цепочку языка. Например к системе окрестностей (3) можно добавить окрестность $U_5 = \#\,a\underline{b}$, которая никогда не реализуется в этом языке и не увеличивает запас разрешенных текстов в языке [6]. Кроме того, в системе окрестностей M могут быть окрестности, которые не увеличивают запаса текстов в языке, но некоторые вхождения символов в тексты языка имеют такие окрестности. Например, в системе окрестностей (3) можно, не увеличивая запас текстов, добавить окрестность $U_5' = b\underline{a}\,\#$, которая реализуется ровно в одном тексте языка $Я_3$. В дальнейшем мы, если не оговорено противное, будем считать, что все окрестности системы M реализуемы в языке, определяемом этой системой.

Рассмотрим еще несколько примеров. Пусть система окрестностей M имеет вид $U_1 = \underline{a}$, $U_2 = \underline{b}$. Ясно, что такие окрестности не налагают никаких связей на язык, кроме условия, что текст состоит только из знаков a и b. Существующий язык состоит из произвольных последовательностей символов a и b.

---

[6] Действительно, в текстах языка $Я_3$ окрестность U_5 не реализуется. Если же присоединить текст, начинающийся парой ab, то у символа a не найдется окрестности.

Заметим, что в текстах M-языка могут участвовать только те знаки, которые являются центрами окрестностей из M.

Еще пример. Система окрестностей вида: $U_1 = b\underline{a}$, $U_2 = a\underline{a}$. Ясно, что знак a не может находиться в начале цепочки. Но никакие другие знаки, в силу предыдущего замечания, в тексте не могут быть использованы. Следовательно, язык, определяемый последней системой окрестностей, пуст.

Следующий пример дает система окрестностей M:

$$U_1 = a\underline{a}, \quad U_2 = \#\underline{a}, \quad U_3 = a\underline{b}, \quad U_4 = b\underline{b}.$$

Соответствующий язык состоит из цепочек вида

$$aa\ldots\ abb\ldots\ b.$$

Если оставить только окрестности U_1, U_2, U_3, то получится язык вида $\{a^n b\}$.

Более сложный пример языка дает система окрестностей вида:

$$U_1 = b\underline{a}, \quad U_2 = \underline{a}b, \quad U_3 = \underline{b}a, \quad U_4 = \underline{b}b, \quad U_5 = \underline{b}\#.$$

Язык состоит из цепочек типа

$$(a)\ b^{n_1}\ a\ (a)\ b^{n_2}\ \ldots\ldots\ b^{n_k}\ (a),$$

где в скобки заключены символы, которые могут и отсутствовать. Этот язык, очевидно, не является конечно характеризуемым. И даже не является конечным объединением таких языков.

В. Б. Борщев [3] показал, что M-языки являются автоматными языками (порождаются простыми графовыми грамматиками). Более точно, класс M-языков совпадает с классом языков, порождаемых K-ограниченными автоматами (см. [3]). Так как согласно [1] конечно характеризуемый язык может не быть автоматным, то тем самым существуют конечно характеризуемые языки, не совпадающие с M-языками. В работе [3] введено естественное обобщение M-языков, позволяющее охватить все контекстно свободные языки.

Рассмотрим снова язык $Я_3 = \{a, ba, baa, \ldots\}$, задаваемый системой окрестностей (1), и заменим каждый знак в текстах языка $Я_3$ на ту окрестность, которую он имеет в данном тексте. Получим язык в алфавите $A_M = \{U_1, U_2, U_3, U_4\}$ вида:

$$U_1,\ U_4\ U_2,\ U_4\ U_2\ U_3,\ U_4U_2U_3U_3,\ldots,\ U_4U_2U_3^n,\ldots$$

Нетрудно видеть, что этот язык будет уже конечно характеризуемым с конфигурацией $U_3U_3 \to U_3$ и ядерными структурами U_1, U_4U_2, $U_4U_2U_3$. Получается, что за счет перекодировки алфавита (с учетом контекстных связей-символов) мы приходим к языку с более привычной структурой.

Этот чисто математический эффект отражает хорошо известную ситуацию в лингвистике, когда простое приписывание словам дополнительной информации о их контекстной роли проясняет структуру текста (ср. *печник начинает печь*$_{\text{глат.}}$ *и печник начинает печь*$_{\text{сущ.}}$).

Остановимся теперь на некоторых полезных формальных свойствах M-языков. Если набор окрестностей велик, то для его задания можно использовать сокращенную запись, основанную на том, что некоторые группы окрестностей можно задавать как одну «метаокрестность» по следующим правилам.

(*i*) Если в M входит группа окрестностей, отличающихся знаками в фиксированной позиции, то ее можно заменить одной метаокрестностью, где в данной позиции перечислены возможные вхождения символов.

Например, пару окрестностей $U_1 = ab\underline{c}$ и $U_2 = aa\underline{a}$ можно заменить на метаокрестность $a\ (a/b)\underline{a}$.

Обобщая эту запись, можно пару окрестностей вида $U_1 = ab\underline{a}$ и $U_2 = ba\underline{a}$ заменять на $V_1 = (ab/ba)\ \underline{a}$.

(*ii*). Если в M есть набор окрестностей, где в фиксированной позиции возможен любой непустой знак, а в остальных позициях стоит фиксированная комбинация символов, то этот набор можно заменить одной метаокрестностью, где в позиции, в которой возможен произвольный символ, становится знак x.

Например, если M-язык в алфавите $A = \{a, b, c\}$ определяется системой окрестностей $U_1 = a\underline{b}c$, $U_2 = a\underline{b}b$, $U_3 = a\underline{b}a$, $U_4 = \underline{c}c$, $U_5 = c\#$, $U_6 = \underline{a}b$, то первые три окрестности можно заменить метаокрестностью $V_1 = a\underline{b}x$. Отсюда видно, что слева от b обязательно должно быть a и символ b не может быть последним символом в слове. Справа от a обязательно будет b, а c может продолжаться через c или быть последним. Поэтому, данный язык имеет вид

$$\{abc^n,\ c^n\}.$$

(*iii*). Если при аналогичной ситуации в фиксированной позиции возможен и пустой знак # (тогда пустой знак должен стоять во всех более далеких от центра окрестности позициях), то мы в этой позиции будем ставить символ ξ).

Так, например, к любой из окрестностей можно приписать слева и справа любое число знаков ξ, не меняя языка.

Рассмотрим некоторую окрестность U вида

$$a_k a_{k-1} \ldots a_1 \underline{b}\ c_1 c_2 \ \ldots\ c_l$$

в алфавите A.

Числа k и l будем называть *размерами* окрестности ($k \geqslant 0$, $l \geqslant 0$).

Окрестность U вида

$$a_m a_{m-1} \dots a_k a_{k-1} \dots a_1 \underline{b} c_1 c_2 \dots c_l c_{l+1} \dots c_n,$$

где a_i и c_i могут быть с некоторого места пустым символом #, называется продолжением окрестности U (при $m \geqslant k$ и $n \geqslant l$).

Пусть теперь задан простой окрестностный язык $Я$, определяемый системой окрестностей M $\{U_1, U_2, \dots, U_l\}$, и пусть $\tilde{M}$ $\{\tilde{U}_1, \tilde{U}_2, \dots, \tilde{U}_l\}$ есть система окрестностей, каждая из которых есть продолжение некоторой окрестности из M. Система $\tilde{M}$ называется продолжением системы M.

Тогда очевидно, что язык $\tilde{Я}$, определяемый системой $\tilde{M}$, может быть только уже исходного языка $Я$:

$$\tilde{Я} \subseteq Я.$$

Действительно, для любого вхождения символа в некоторую цепочку (текст) из $\tilde{Я}$ имеется окрестность из M. Следовательно, эта цепочка заведомо принадлежит языку $Я$.

Если размеры всех окрестностей из M нулевые, то язык состоит из произвольных последовательностей символов, являющихся центрами окрестностей.

Определение. Продолжение $\tilde{M}$ системы окрестностей M называется правильным, если 1) для всякой цепочки $X \in Я$ (M), если некоторое вхождение символа имеет окрестность $U \in M$, то оно имеет и продолжение $\tilde{U} \in \tilde{M}$ и 2) любая окрестность из $\tilde{M}$ является окрестностью хотя бы одного вхождения символа, хотя бы в одной цепочке языка $Я$ (M).

Теорема. Если система окрестностей M есть правильное продолжение системы M, то соответствующие языки совпадают

$$Я = \tilde{Я}.$$

Доказательство. Для любого продолжения $\tilde{Я} \subseteq Я$. С другой стороны во всякой цепочке $X \in Я$ всякое вхождение символа имеет, по определению, окрестность $\tilde{U} \in \tilde{M}$. Т. е. $\tilde{Я} \supseteq Я$. Теорема доказана.

Пусть дана система окрестностей M (определяющая язык $Я$ (M)), у которых максимальные размеры суть k_0 и l_0 и пусть $m \geqslant k_0$ и $n \geqslant l_0$, тогда имеет место

Теорема. Существует единственное правильное продолжение $\tilde{M}$ с окрестностями стандартного размера m и n.

Доказательство получается следующим простым построением. Рассмотрим произвольную цепочку $X \in Я$ (M) и произвольное вхождение символа в эту цепочку. Возьмем окрестность U этого вхождения размером (m, n). Объединение всех таких окрестностей $\tilde{U}$ и образует искомое продолжение $\tilde{M}$. Действи-

тельно, всякая окрестность $U \in M$ (реализуемая в языке $Я$!) продолжается до некоторой $\tilde{U}$; любая окрестность из $\tilde{M}$ получилась продолжением некоторой окрестности из M; наконец, каждая окрестность из $\tilde{M}$ реализуется в языке $Я$. Система $\tilde{M}$ конечна, так как множество всех возможных окрестностей данного размера конечно. Наконец, система $\tilde{M}$ единственна, потому, что она должна содержать все окрестности размером m и n всех вхождений символов в произвольные тексты языка $Я$.

Замечание. Приведенное доказательство не является конструктивным, поскольку при определении правильного продолжения системы окрестностей допускался принципиально бесконечный перебор по всем вхождениям символов во все тексты языка.

Можно показать, что эта задача допускает алгоритмическое решение. Иными словами, можно на основе заданной системы окрестностей M построить за конечное число шагов правильное расширение $\tilde{M}$, где все окрестности имеют размеры (m и n).

Поэтому, если язык задан некоторой системой окрестностей M, то мы можем полагать известными возможные правильные продолжения этой системы.

Если даны два простых окрестностных языка $Я$ и $Я_1$, то мы можем, таким образом, предполагать, что они заданы системами окрестностей M и M_1 стандартного размера. Легко показать, что в этом случае, если язык $Я_1 \subseteq Я$, то и $M_1 \subseteq M$. Этот простой факт можно сформулировать в естественных алгебраических терминах. Рассмотрим класс k эквивалентных систем окрестностей, т. е. окрестностей, определяющих один и тот же язык.

Множество таких классов обозначим через K. Класс k_1 будем называть вложенным в класс k_2 ($k_1 \subset k_2$), если для всякой пары $M_1 \in k_1$ и $M_2 \in k_2$ стандартного размера (m, n) мы будем иметь $M_1 \subset M_2$. Каждому языку $Я$ однозначно соответствует класс $k \in K$. Очевидно, что имеет место соотношение

$$\begin{array}{ccc} Я & \to & k \\ \cup & & \cup \\ Я_1 & \to & k_1 \end{array}$$

Таким образом, системы окрестностей являются категорными характеристиками языков в смысле [4].

Иначе говоря, соответствие между языками и классами окрестностей задает функтор, отображающий категорию вложений языков в категорию вложений классов окрестностей [4].

Чтобы перейти к более общим топологическим моделям, введем некоторые простые определения из топологии. Начнем с определе-

ния общего топологического пространства. Пусть дано множество E, элементы которого мы будем называть точками. Предположим, что каждой точке $x \in E$ сопоставлена система подмножеств $B(x)$ множества E. Мы будем называть эти подмножества системой окрестностей [7], если выполнены следующие условия:

1) для всякого x существует хотя бы одна окрестность $U(x)$ ($B(x)$ не пусто);

2) объединение (в любом числе) окрестностей точки x есть окрестность точки x;

3) пересечение конечного числа окрестностей точки x есть окрестность точки x;

4) точка x принадлежит любой своей окрестности: $(x \in U(x))$;

5) для любой окрестности $U(x)$ точки x существует окрестность $W(x)$, так что $U(x) \in B(y)$ для всякой точки $y \in W(x)$.

(Окрестность точки x является одновременно окрестностями «достаточно близких» к x точек).

Множество E, на котором задана система окрестностей, называется топологическим пространством, которое мы будем обозначать R_E (иначе, E наделено топологической структурой). Очевидно, что одно и то же множество E может быть наделено разными топологическими структурами, т. е. превращено в разные топологические пространства R_E.

Пример 1. Пространство R_E^d, в котором окрестность каждой точки состоит из самой этой точки.

Пример 2. Пространство R_E^Γ. Окрестностью каждой точки является все множество E.

Пример 3. Пространство R_E^1. На множестве из трех точек $E = \{x_1, x_2, x_3\}$ заданы следующие окрестности

$$U(x_1) = E = \{x_1, x_2, x_3\}, \quad U(x_2) = \{x_2, x_3\}, \quad U(x_3) = \{x_3\}.$$

Легко проверить, что во всех трех примерах выполнены все необходимые условия.

Замечание. Хотя понятия окрестности и топологического пространства возникли из математического анализа при изучении бесконечных множеств, эти понятия оказываются вполне содержательными и для конечных множеств.

С помощью понятия окрестности можно определить важное для дальнейшего понятия непрерывного отображения.

Рассмотрим отображение $\varphi : R_E \to \bar{R}_{\bar{E}}$ топологического пространства R_E на топологическое пространство $\bar{R}_{\bar{E}}$. Отображение φ каждому элемента множества E сопоставляет некоторый элемент

[7] Причем, если $U(x) \in B(x)$, то $U(x)$ называется окрестностью точки x.

множества $\bar{E}$. Каждый точке $x \in E$ соответствует при этом образ $\varphi(x) = x \in \bar{E}$.

Определение. Отображение φ называется непрерывным в точке x, если для всякой окрестности $V(\bar{x})$ ее образа можно найти окрестность $U(x)$, так что образ этой окрестности $\varphi(U(x)) \subset V(\bar{x})$.

Или, иначе, если $x' \in U(x)$, то заведомо $\varphi(x') \in V(\bar{x})$.

Определение. Отображение φ называется непрерывным, если оно непрерывно в каждой точке x.

Ясно, что свойство отображения быть непрерывным зависит от топологической структуры пространств R_E и $R_{\bar{E}}$, т. е. от выбранных систем окрестностей.

Пусть E совпадает с $\bar{E}$. Для ранее введенных пространств R_E^d и R_E^Γ любое отображение $R_E^d \to R_E^l$ или $R_E^\Gamma \to R_E^{l'}$ является непрерывным. Для пространства R_E' это уже не так. Отображение $x_1 \to x_2$, $x_2 \to x_1$, $x_3 \to x_3$ не непрерывно.

Действительно, единственная окрестность точки x_1 — само множество E при отображении не попадает в окрестность образа $\varphi(x_1) = x_2$, которая состоит только из точек x_2 и x_3.

То обстоятельство, что свойство непрерывности выделяет для рассмотренных примеров содержательный класс отображений только для пространства R_E' не является случайным. Дело в том, что интересно рассматривать только такие топологические пространства, где выполнены дополнительные условия в виде так называемых аксиом отделимости.

Эти аксиомы имеют следующий вид.

0. Для произвольной пары несовпадающих точек x и y хотя бы у одной имеется окрестность, не содержащая другую точку. Иначе говоря, либо $U(x) \not\ni y$, либо $U(y) \not\ni x$ (рис. 2).



Рис. 2

1. Для произвольной пары несовпадающих точек x и y, у каждой существует окрестность, не содержащая другую точку (рис. 3).

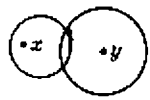


Рис. 3

2. Для произвольной пары несовпадающих точек x и y существуют непересекающиеся окрестности: $U(x) \cap U(y) = \phi$ (рис. 4)



Рис. 4

Мы не будем формулировать более жесткие аксиомы отделимости. Заметим, что при $i > j$ из i-й аксиомы следует выполнимость j-й.

Пространство, удовлетворяющее i-й аксиоме отделимости, называется T_i-пространством. Ранее рассмотренное пространство R_E^r, очевидно, не удовлетворяет никакой аксиоме отделимости. R_E^d является T_2-пространством, а R_E' — T_0-пространством.

Теорема 1. Если E — конечно, а R_E есть T_1-пространство, то у каждой точки $x \in E$ существует окрестность, состоящая только из нее самой.

Доказательство. По условию для всякой точки y, отличной от x, существует окрестность $U_y(x)$, не содержащая y. Пересечение $U(x) = \bigcap\limits_{y \neq x} U_y(x)$ есть окрестность (в силу конечности E) и не содержит никакой точки y, отличной от x, т. е. $U(x) = \{x\}$.

Если каждая точка x имеет окрестность, содержащую лишь ее самое, то такая топологическая структура называется тривиальной.

Если R_E — имеет тривиальную топологическую структуру, то любое отображение R_E является непрерывным [8].

Таким образом, для конечных топологических пространств единственным содержательным классом являются T_0-пространства.

В связи с этим становится понятным особая роль примера R_E' среди других.

Более общий пример T_0-пространств строится так. Пусть на E определено отношение частичного порядка. Тогда назовем окрестностью $U(x)$ точки x подмножество элементов $\{y\}$, таких, что $y \geqslant x$. Легко проверяется, что соответствующее пространство принадлежит классу T_0.

Тривиальная идея использования понятия непрерывной функции для выделения класса языков состоит в следующем. Рассмотрим множество $E_n = \{1, 2, \ldots, n\}$, являющееся отрезком натураль-

[8] Этот факт легко проверяется на основе определений.

ного ряда и конечный алфавит A. Всякое отображение φ: $E_n \to A$ определяет некоторую цепочку длины n над алфавитом A. Именно, на k-м месте этой цепочки стоит элемент алфавита, являющийся образом числа k при отображении φ. Наоборот, любая цепочка символов (слово над алфавитом A) определяет некоторое отображение φ: $E_n \to A$, при котором элементу $k \in E_n$ ставится в соответствие символ на k-м месте цепочки. Таким образом, задать язык $Я$ это все равно, что задать некоторое множество $\{\varphi\}$ отображений $E_n \to A$ для разных значений n.

Можно ввести на E_n и в алфавите A некоторую топологическую структуру и задать язык $Я$ как множество непрерывных отображений φ: $E_n \to A$.

Например, пусть окрестность $U(k)$ в R_{E_n} определена как $U(k) = \{k, k-1\}$ при $k \neq 1$, $U(1) = \{1\}$. Алфавит A состоит из двух элементов $A = \{a, b\}$ с окрестностями $V(a) = \{a, b\}$ и $V(b) = \{b\}$. Тогда непрерывным отображениям φ: $R_{E_n} \to R_A$ соответствуют цепочки вида $bb\ldots\ baa\ldots\ a$. В сущности, условие непрерывности здесь означает, что символ a может следовать за любым, а символ b только за символом b.

Получаемый в моделях такого типа запас текстов является несуразно бедным

Несколько более сложный способ определения топологии позволяет получить модель простых окрестностных языков, которая была введена выше.

Опишем теперь соответствующую конструкцию.

Рассмотрим множество $E_n = \{1, 2\ldots, n\}$ и множество I, состоящее из сегментов вида

$$\Delta_k = \{k - i, k - i + 1,\ldots, k, k + 1,\ldots, k + j\}^9.$$

Рассмотрим алфавит A, пустой знак $\#$ и множество K конечных цепочек над $A \cup \{\#\}$ с выделенным вхождением знака из A. Для двух цепочек из K будем считать выполненным отношение $X \div X'$, если

1) они содержат выделенное вхождение одного и того же знака;

2) если наложить X на X' так, чтобы выделенные вхождения совпали, то на остальных местах окажутся либо совпадающие знаки, либо хотя бы у одной из цепочек будут отсутствовать знаки.

Так отношение $X \div X'$ выполнено для следующих пар цепочек:

$x = ab\underline{b}a \qquad x' = ab\underline{b}ac\,\#$

$x = b\underline{b} \qquad x' = \underline{b}a$

[9] Δ_k содержит всегда число $k \in E_n$.

и не выполнено для цепочек

$$X = ab \qquad X' = b\underset{\cdot}{b}a$$

(можно проверить, что отношение $\div$ рефлексивно, симметрично, но не транзитивно. Такие отношения, следуя Зиману, мы будем называть отношениями *толерантности*).

На множестве K мы зададим такую топологическую структуру. Для каждой цепочки длины 1 (т. е. просто для каждого знака a из A) выберем набор цепочек с отмеченным вхождением этого знака: x_a^1, x_a^2,..., X_a^n и назовем окрестностью $V(a)$ совокупность всех цепочек X, толерантных хотя бы к одной цепочке из $\{X_a^i\}$. Окрестность цепочки длины > 1 состоит из нее самой. Тем самым определено T_0 — пространство R_K. На объединении E множества E_n и множества сегментов I определим окрестности соглашением: окрестностью числа k является совокупность всех сегментов Δ_k, а окрестность Δ_k состоит из него самого. Тем самым получится T_0 — пространство R_E.

Рассмотрим теперь отображение $R_E \to R_K$, обладающее следующими свойствами:

1) образ числа k есть элемент алфавита A (цепочка длины1);

2) образ сегмента Δ_k есть цепочка, состоящая из образов соответствующих чисел;

3) отображение φ непрерывно.

Полученные отображения ставят в соответствие всему E_n цепочки из n знаков алфавита A.

Не слишком сложно доказывается.

Теорема 2. Множество получаемых цепочек совпадает с множеством текстов длины n простого окрестностного языка, задаваемого системой окрестностей $\{x_a^i\}$.

Разумеется, такой способ задавать простые окрестностные языки гораздо менее удобен, чем ранее описанный. Но зато он открывает возможности содержательных обобщений, к которым мы сейчас и переходим.

* * *

В дальнейшем мы, следуя [5], будем называть текстом T (Γ, A) граф (или более общо, n- граф, т. е. граф, где есть ребра n различных типов), вершинам которого сопоставлены элементы множества A («знаки алфавита A»). Знак, сопоставленный данной вершине графа α, мы будем обозначать a (α). Символ a (α) отмечает фиксированное вхождение знака $a \in A$ в текст T. Текстом второго ранга мы будем называть текст, у которого некоторым вхождениям $a(\alpha)$ сопоставлены в свою очередь тексты. Так, дерево вывода (дерево составляющих) можно рассматривать как текст второго

ранга, в котором каждому нетерминальному символу сопоставлен линейный текст (цепочка), подставляемая вместо этого символа.

Остановимся немного на некоторых свойствах текстов. Заметим, что текст $T(A, \Gamma_1)$ может быть определен как отображение

$$\varphi\colon \Gamma_1 \to A,$$

которое сопоставляет каждой вершине графа (или, n-графа) Γ_1 элемент алфавита A. Предположим, что задано отображение ψ графа Γ в граф Γ_1, взаимно-однозначно ставящее в соответствие каждой вершине графа Γ некоторую вершину графа Γ_1. Тем самым автоматически задается отображение θ графа Γ_1 в A:

$$\begin{array}{ccc} \Gamma & \xrightarrow{\psi} & \Gamma_1 \\ & {\scriptstyle\theta}\searrow \quad \downarrow{\scriptstyle\varphi} & \\ & A & \end{array}$$

которое вершине α из Γ сопоставляет элемент из A, соответствующий образу этой вершины в Γ_1. Таким образом, погружение графа Γ в граф-носитель текста T индуцирует новый текст над Γ.

Аналогично, если задан текст $T(A, \Gamma)$, то отображение алфавита A в другой алфавит A_1 индуцирует новый текст $T(A_1, \Gamma)$:

$$\begin{array}{ccc} \Gamma & \xrightarrow{\varphi} & A \\ & {\scriptstyle\theta}\searrow \quad \downarrow{\scriptstyle\psi} & \\ & A_1 & \end{array}$$

Будем говорить, что n-граф Γ вложен в n-граф Γ_1, если каждой вершине Γ сопоставлена вершина из Γ_1, так что если α и β соединены в Γ ребром данного типа, то их образы в Γ_1 соединены ребром того же типа. На рис. 5 n-граф Γ[10] можно шестью разными способами вложить в Γ_1:

$\alpha \to 2$	$\alpha \to 2$	$\alpha \to 4$	$\alpha \to 4$	$\alpha \to 2$	$\alpha \to 2$
$\beta \to 1$	$\beta \to 3$	$\beta \to 3$	$\beta \to 5$	$\beta \to 3$	$\beta \to 5$
$\gamma \to 3$	$\gamma \to 1$	$\gamma \to 5$	$\gamma \to 3$	$\gamma \to 5$	$\gamma \to 3$

Будем говорить, что вхождение графа Γ в граф Γ_1 зафиксировано, если выбрано одно из возможных вложений. В этом случае будем употреблять запись $\Gamma \subset \Gamma_1$. Текст $T(A, \Gamma)$ мы будем называть вложенным в текст $T_1(A_1, \Gamma_1)$, если $\Gamma \subset \Gamma_1$ и $A \subseteq A_1$ и текст $T(A, \Gamma)$ совпадает с текстом, индуцированным на графе Γ отображением вложения $\Gamma \to \Gamma_1$.

---

[10] В дальнейшем, вместо выражения n-граф мы будем писать просто граф.

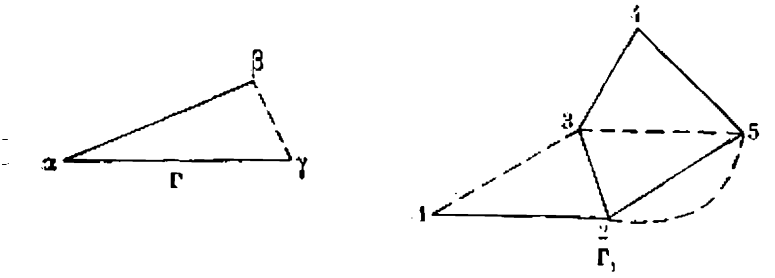


Рис. 5

Рассмотрим линейный текст T (цепочку) над алфавитом $A \cup \{\#\}$, такой, что знак $\#$ может стоять только в крайних позициях цепочки.

Будем говорить, что этот текст T вложен в линейный текст T_1, над алфавитом A, если текст T вложен в текст T_1^*, полученный из T_1 добавлением на концах вершин, отмеченных знаками $\#$.

Примеры допустимых вложений:

$\# ab \rightarrow abca$

$ab \# \rightarrow cdab$

$ab \rightarrow cdab$

Очевидно, что если текст T имеет на обоих концах знаки $\#$, то вложимость T в T_1 означает, что главная часть T (без знаков $\#$) совпадает с T_1.

Пусть дана цепочка T над алфавитом A и ее фиксированные вложения в цепочки T_1 и T_2 над алфавитом $A \cup \{\#\}$. Будем говорить, что цепочки T_1 и T_2 совместимы относительно T, если после наложения цепочек T_1 и T_2 так, чтобы фиксированные вхождения цепочки T совпали, знаки текстов T_1 и T_2 в совмещенных общих позициях (вершинах графов-носителей) также совпадут.

Примеры: $T = ab$; $T_1 = aab\,cab$; $T_2 = ab\,c$ T_1 и T_2 совместимы; $T = ab$; $T_1 = ab\,ab$; $T_2 = \# ab\,aa$ T_1 и T_2 несовместимы.

Заметим, что отношения совместимости двух текстов относительно заданного вхождения третьего текста является симметричным, рефлексивным, но не транзитивным.

Отношение совместимости можно аналогичным образом определить не только для линейных текстов, но и для текстов над любыми n-графами.

Рассмотрим конечное множество базисных текстов $T_1, T_2, \ldots, T_n$ над алфавитом A и множество K текстов над алфавитом $A^* = A \cup \{\#\}$ с фиксированным вложением хотя бы одного из базисных текстов. Сами базисные тексты по определению входят в K. Каждому базисному тексту T_i сопоставим окрестность $U(T_i;$

T'_1; T'_2;..., T'_m), определяемую текстами из k, которая состоит из всех текстов k, совместимых хотя бы с одним T'_j. Очевидно, что $T_i \in$ $\in U(T_i, T'_1, T'_2, \ldots, T'_k)$.

Рассмотрим теперь некоторый подалфавит $A_0 \subseteq A$. Каждый элемент этого алфавита будем считать текстом, принадлежащим K. Сопоставим каждому элементу $a \in A_0$ набор базисных текстов $E(a)$ [11]. Окрестность $U(a)$ состоит из самого a и объединения окрестностей всех базисных текстов $T \in E(a)$. Окрестность не базисного текста T состоит из него самого. Легко проверить, что эта система окрестностей определяет T_0-топологию в K.

Рассмотрим множество 2-графов Γ специального вида. Ребра этого 2-графа Γ делятся на два сорта: несущие и крепежные. Крепежные ребра ориентированы. Каждая вершина α графа Γ входит в некоторый линейный подграф Γ_α, состоящий только из несущих ребер. (Граф Γ_α может оказаться вырожденным и состоять только из α.) К некоторым вершинам β примыкают, кроме того, и крепежные ребра. При этом предполагается выполнение следующих условий:

1) в каждую вершину может входить не более одного крепежного ребра;

2) максимальный линейный граф Γ_α определяется единственным образом;

3) рассмотрим множество F_α вершин, являющихся концами крепежных ребер с общим началом в α и принадлежащих общему линейному графу Γ_β. Тогда вершины из F_α образуют связный подграф Γ_β. Линейный подграф Γ_β, вершины которого принадлежат F_α, назовем ядром в графе Γ_β.

Далее через Γ_α мы будем обозначать максимальный линейный граф, образованный несущими ребрами и содержащий вершину α. Будем говорить, что граф Γ_α непосредственно предшествует графу Γ_β, если в Γ_α есть вершина, из которой выходят крепежные ребра в некоторые вершины из Γ_β. Будем говорить, что Γ_α предшествует Γ_β, если их можно соединить последовательностью линейных графов, каждый из которых непосредственно предшествует другому.

Мы потребуем, чтобы выполнялись следующие условия:

4) если Γ_α предшествует Γ_β, то Γ_β не может предшествовать Γ_α (отсюда следует, что крепежные ребра не образуют циклов);

5) если Γ_α предшествует Γ_β и Γ_{α_β} есть ядро вершины α в Γ_β, то существует отображение $\varphi_{\beta_\alpha} : \Gamma_\beta \to \Gamma_\alpha$, которое ядро переводит в вершину α, а на остальных вершинах взаимно однозначно. (Это

[11] Разным a могут соответствовать наборы $E(a)$, содержащие одинаковые тексты.

условие означает, что после склейки ядра граф Γ_β окажется «меньше» графа Γ_α).]

[Если 2-граф Γ удовлетворяет всем указанным условиям, то он называется регулярным.

На рис. 6 приведен пример регулярного графа (пунктиром отмечены крепежные ребра, а сплошной линией несущие).

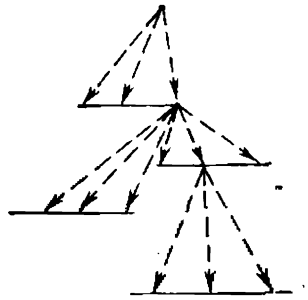


Рис. 6

Замечание. Нетрудно дать обобщенное определение регулярного n-графа, у которого ребра одного типа называются крепежными, а остальных $n-1$ типов — несущими.

Условие 1) остается; условие 2) отпадает и вместо Γ_α рассматривается максимальный содержащий α-граф из одних несущих ребер; условие 3) остается с незначительным изменением формулировки; условие 4) остается; условие 5) формулируется так: если склеить ядро $\Gamma_{\alpha\beta}$, то полученный фактор граф $\Gamma_\beta/\Gamma_{\alpha\beta}$ вкладывается единственным образом в Γ_α.

Все дальнейшие построения можно было бы провести для регулярных n-графов.

Далее вместо слов «максимальный линейный подграф Γ_α из несущих ребер» будем говорить просто «линейный подграф».

Рассмотрим множество E, состоящее из всех вершин регулярного 2-графа Γ, его линейных подграфов и их ядер.

Если из вершины α не выходит крепежных ребер, то окрестность $V(\alpha)$ состоит из самой α. Если из вершины α выходят крепежные ребра и вершины $\beta_1, \beta_2, \ldots, \beta_s$, то окрестность содержит, кроме самого α все линейные подграфы Γ_α и их ядра. Окрестность линейного подграфа, содержащего более одной вершины, состоит из него самого. Окрестность ядра состоит из содержащего это ядро линейного подграфа. Легко проверить, что введенные окрестности определяют T_0-топологию.

Определение. Назовем B-текстом $T(\Gamma, K)$ непрерывное отображение $\psi: E \to K$, которое

1) каждой вершине графа Γ сопоставляет элемент алфавита A;

2) вершине, из которой выходят крепежные ребра, сопоставляет элемент подалфавита $A_0 \subseteq A$, остальным вершинам сопоставляет элементы из $A \setminus A_0$;

3) если из вершины α выходят крепежные ребра в линейный подграф Γ_β, то на вершинах из Γ_β, не входящих в ядро $\Gamma_{\alpha\beta}$, значения функции ψ индуцируются отображением $\varphi_{\beta\alpha} : \Gamma_\beta \to \Gamma_\alpha$.

Определение. B-языком называется множество всех B-текстов, определяемых запасом графов и множеством K с заданной топологией.

Рассмотрим далее примеры B-языков.

I пример (простая окрестностная модель). Регулярный 2-граф Γ состоит из основного линейного подграфа Γ_0 и совокупности линейных подграфов $E = \{\Gamma_\alpha\}$. При этом выполнены условия:

1) $E = \bigcup E_k$, так что $E_k \cap E_l = \phi$, если $k \neq l$;

2) каждой вершине $\alpha \in \Gamma_0$ соответствует некоторое подмножество E_k, состоящее из линейных подграфов, связанных с α крепежными ребрами;

3) каждый линейный подграф, отличный от Γ_0, связан ровно одним крепежным ребром с вершиной из Γ_0;

4) образы в Γ_0 линейных подграфов из E_k составляют все отрезки, содержащие соответствующую вершину α.

Топология во множестве K задается следующим образом. Базисный текст, соответствующий элементу $a \in A_0$, состоит из самого элемента a. Для каждого $a \in A$ задается набор линейных текстов $\{T_a^i\}$ с фиксированным вхождением элемента a. Окрестность $U(a; T_a^i)$ состоит из всех цепочек, совместимых с цепочкой T_a^i. Подалфавит A_0 в данном случае совпадет с A. Нетрудно убедиться, что в данном случае M-множество всех непрерывных отображений $\psi : E \to K$ состоит из текстов следующего вида. На основном линейном графе Γ_0 возникают линейные тексты, принадлежащие простому окрестностному языку, определяемого системой окрестостей

$$M = \bigcup_a \{T_a^i\},$$

а всем остальным линейным подграфам соответствуют индуцированные тексты.

II пример (дерево порождения). Регулярный 2-граф Γ в этом случае имеет следующую структуру. Крепежные ребра образуют дерево, а множество вершин, подчиненных в этом дереве вершине α, образует линейный подграф (см. рис. 7).

Подалфавит A_0 состоит из нетерминальных символов, множество $A \setminus A_0$ — из терминальных символов. Каждому $a \in A_0$ соот-

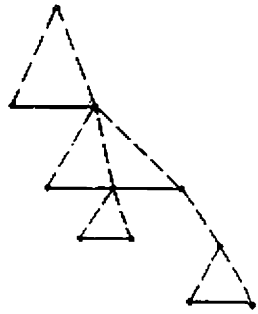


Рис. 7

ветствует конечный набор базисных текстов $E(a)$ в алфавите A. Окрестность базисного текста $T \in E(a)$ есть $U(T; T^*)$, где $T^* = \# T \#$.

Легко убедиться, что непрерывные отображения $\psi : E \to K$ дают запас всех текстов, изображающих какое-либо дерево вывода в бесконтекстной грамматике в алфавите A с нетерминальным подалфавитом A_0 и подстановками вида: $a \to T$, где $a \in A_0$ и $T \in E(a)$.

III пример. Теперь мы рассмотрим 2-графы Γ следующего типа. Имеется n линейных подграфов: $\Gamma_0, \Gamma_1, \ldots, \Gamma_{n-1}$ таких, что одна из вершин каждого графа Γ_i соединена выходящими из нее крепежными ребрами с группой смежных вершин графа Γ_{i-1}. Каждой вершине α последнего графа Γ_{i-1} соответствует (аналогично примеру I) своя совокупность E_α линейных подграфов, связанных каждый одним крепежным ребром с вершиной α. При этом каждый линейный подграф $\Gamma_\alpha \in E_\alpha$ естественно вкладывается в Γ_{i-1}. На рис. 8 изображен пример 2-графа Γ без линейных подграфов, образующих множества E_α.

Окрестность вершины $\alpha \in \Gamma_i$, из которой выходят крепежные ребра в Γ_{i-1}, состоит из ядра в Γ_{i-1} и самой α. Окрестность ядра состоит из самого ядра и содержащего это ядро линейного подграфа. Окрестность вершины $\beta \in \Gamma_{n-1}$ состоит из самого β и совокупности подграфов E_β. Остальные вершины и линейные подграфы имеют тривиальные окрестности.

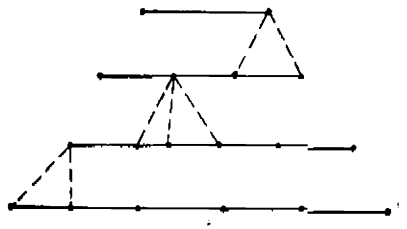


Рис. 8

Топология в K определяется следующим образом. Окрестность элемента $a \in A_0$ состоит из самого a и конечной совокупности $E(a)$ базисных текстов T_a.

Окрестность базисного текста $U(T_a, T_1', T_2', \ldots, T_k')$ определяется, как в общем случае, набором содержащих его текстов T_1', T_2', ..., T_k' и состоит из всех текстов, совместимых хотя бы с одним T_j'.

Тогда непрерывное отображение

$$\psi : E \to K$$

определяет на 2-графе некоторый текст $T(\Gamma, A, \psi)$. На «верхнем» подграфе Γ_{n-1} индуцируется текст, принадлежащий языку, определяемому простой окрестностной моделью, а на «нижнем» подграфе Γ_0 — текст, получаемый из предыдущего с помощью *некоторого вывода в НС-грамматике*. В частности, если граф Γ_{n-1} содержит ровно одну вершину, то модель примера III просто является некоторой НС-грамматикой.

Весьма близкая по структуре модель позволяет получить предложенную В. Б. Борщевым [3] окрестностную грамматику.

Смысл предлагаемых построений состоит в следующем. Чтобы получить запас текстов некоторого языка, эти тексты вкладываются в тексты более высокого ранга (см. [5]). Структурные связи в тексте описываются как некоторые точные связи между разными этажами (связи типа «вершина — ядро») и условия совместимости на одном этаже. Возможно, такой путь описания синтаксической структуры является удобным метаязыковым средством, позволяющим обходиться без понятия трансформации. Изложенная в начале статьи простая окрестностная модель была независимо опубликована (см. [6]).

Литература

[1] *А. В. Гладкий.* Конфигурационные характеристики языков. «Проблемы кибернетики», вып. 10, 1963.

[2] *В. Б. Борщев.* Грамматики, задаваемые с помощью графов. Настоящий сборник.

[3] *В. Б. Борщев.* Окрестностные грамматики.— Сб. НТИ, № 11, 1967.

[4] *Ю. А. Шрейдер.* О категорных характеристиках языков.— Сб. НТИ, № 9, 1967.

[5] *М. В. Арапов, В. Б. Борщев, Ю. А. Шрейдер.* Язык. Грамматика. Семантика (к определению основных понятий математической лингвистики). Доклад на симпозиуме «Машперевод—67». Будапешт, 1967 г.

[6] *Ю. А. Шрейдер.* Окрестностная модель языка. «Труды симпозиума по применениям порождающих грамматик». Тарту, 1967.

В. Б. Борщев

ГРАММАТИКИ, ЗАДАВАЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ ГРАФОВ

Работа посвящена рассмотрению формальных грамматик типа грамматик Хомского [1]. Языком будем называть множество слов в некотором алфавите $\mathfrak{A}$. Грамматики языков будем задавать с помощью графов.

Предварительные понятия

1. Вершину α графа γ будем называть входной, если в нее не входит ни одна дуга. Выходной вершиной будем называть вершину, из которой не исходит ни одна дуга. Вершины графа γ, не являющиеся входными и выходными, будем называть собственными. Множество собственных вершин графа γ_i обозначим через E_i. Путь $\rho = \alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_k$ будем называть сквозным, если α_1 и α_k являются соответственно входной и выходной вершинами графа γ.

Связный граф γ назовем правильным, если выполняются следующие условия:

1°. В γ существуют только одна входная и только одна выходная вершины ($\alpha_{\text{вх}}$ и $\alpha_{\text{вых}}$).

2°. Через каждую вершину графа γ проходит по крайней мере один сквозной путь.

Пусть задано отображение θ множества E в некоторый алфавит V. Слово $v_1 \ldots v_j \ldots v_n$ будем называть базисным словом сквозного пути $d_k = \alpha_{k_0}, \alpha_{k_1}, \ldots, \alpha_{k_j}, \ldots, \alpha_{k_n}, \alpha_{k_{n+1}}$, где $\alpha_{k_0} = \alpha_{\text{вх}}$ и $\alpha_{k_{n+1}} = \alpha_{\text{вых}}$, если v_j символ, поставленный в соответствие вершине α_{k_j} по отображению θ.

Простые графовые грамматики

2.1. Пусть заданы правильный граф γ и отображение φ множества E в алфавит $\mathfrak{A}$. Такой граф, каждой собственной вершине которого сопоставлена (отображением φ) буква алфавита $\mathfrak{A}$, будем называть простой графовой грамматикой $G_{\text{пг}} = \{\gamma, \varphi\}$.

2.1.1. Язык L, задаваемый грамматикой $G_{\text{пг}}$, — это множество базисных слов, сопоставленных сквозным путям графа γ.

2.1.2. На рис. 1 приведен пример простой графовой грамматики $G^1_{\text{пг}}$. В этом примере $\mathfrak{A} = \{a, b, c\}$. Грамматика $G^1_{\text{пг}}$ задает

язык L^1, состоящий из слова ca и слов типа $abc^{n_1}abc^{n_2}ab\ldots c^{n_m}ab$ и $cbc^{n_1}abc^{n_2}ab\ldots c^{n_m}ab$, где $m \geqslant 0$, $n_i \geqslant 1$ $(1 \leqslant i \leqslant m)$.

2.2. Обозначим через $\mathbf{L}_{\text{пг}}$ множество языков, которые могут быть заданы простыми графовыми грамматиками и через $\mathbf{L}_a$ множество языков, которые могут быть заданы грамматиками с конечным числом состояний [1] (автоматными грамматиками).

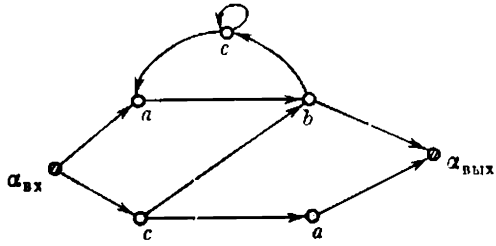


Рис. 1. Грамматика G

Теорема 1. $\mathbf{L}_{\text{пг}} = \mathbf{L}_a$. Теорема 1 утверждает, что для каждой простой графовой грамматики $G_{\text{пг}}$ существует эквивалентная ей грамматика с конечным числом состояний G_a и наоборот.

Мы сможем (см. [1]) рассматривать только такие грамматики с конечным числом состояний, в которых нет единичного (пустого) символа перехода.

Рассмотрим метод построения грамматики с конечным числом состояний G_a по простой грамматике $G_{\text{пг}}$.

Сопоставим дугам графа γ, исходящим из входной вершины, и дугам, входящим в выходную вершину, состояние (символ) S_0. Остальные дуги графа γ назовем собственными. Всем собственным дугам графа γ, исходящим из вершины α_j, сопоставим состояние S_j, отличное от всех других состояний. Будем говорить, что каждая из этих дуг помечена символом S_j.

Грамматика с конечным числом состояний G_a строится следующим образом. Число состояний равно количеству различных символов, сопоставленных дугам γ_i. Состояние S_0 объявляется начальным. Каждому состоянию S_t сопоставляется множество правил R_t. Правило (a_k, S_r) входит во множество R_t, если в графе γ существует дуга, помеченная символом S_t, которая входит в вершину с отметкой a_k, причем из последней исходит дуга, помеченная символом S_r. Очевидно, что построенная таким образом G_a эквивалентна грамматике $G_{\text{пг}}$.

Пусть дана грамматика G_a с конечным числом состояний. Построим эквивалентную ей простую графовую грамматику. Каждому правилу $(a_{t_k}, S_k) \in R_t$ каждого состояния S_t сопоставим вер-

шину α_{t_k} графа γ с отметкой a_{t_k}. Если $S_k = S_0$, то соединим эту вершину с выходной вершиной γ. Если $S_k \neq S_0$ и во множестве R_k правил состояния S_k имеется правило (a_{k_r}, S_r), то в графе γ из вершины α_{t_k} исходит дуга, входящая в вершину α_{k_r}, которой сопоставляется символ a_{k_r}. Из входной вершины γ исходят дуги, входящие в вершины, сопоставленные правилам начального состояния S_0. Очевидно, что построенная таким образом $G_{\text{пг}}$ эквивалентна G_a.

2.3. Канонические простые грамматики.

2.3.1. Пусть $G_{\text{пг}} = \{\gamma, \varphi\}$ — простая графовая грамматика. Обозначим через $D_э$ множество всех элементарных сквозных путей в графе γ (элементарным называется путь без повторяющихся вершин [2]). Очевидно, что $D_э$ конечно.

Элементарный путь $e = \alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_m$ в графе γ будем называть элементарным контуром, если $\alpha_1 = \alpha_m$, а вершину α_1 будем называть начальной вершиной контура e. Заметим, что, по нашему определению, контуры $e_1 = \alpha_1, \alpha_2, \alpha_1$ и $e_2 = \alpha_2, \alpha_1, \alpha_2$ различны, так как у них разные начальные вершины (α_1 и α_2).

Рассмотрим последовательность $\mu = e_0, e_1, \ldots, e_n$ $(n \geqslant 0)$, где $e_0 \in D_э$ — элементарный сквозной путь в графе γ, а $e_1, \ldots, e_n$ — элементарные контуры в γ. Путь e_0 будем для удобства считать начальным («разорванным») контуром последовательности μ. Последовательность μ будем называть цепью, если начальная вершина каждого контура e_k $(1 \leqslant k \leqslant n)$ принадлежит контуру e_{k-1}, причем не совпадает с его начальной вершиной и не принадлежит никакому другому контуру цепи.

Будем говорить, что цепь $\mu_a = e_{a_0}, e_{a_1}, \ldots, e_{a_m}$ является началом цепи $\mu_c = e_{c_0}, e_{c_1}, \ldots, e_{c_n}$, если $m \leqslant n$ и $e_{c_k} = e_{a_k}$ для любого $k \leqslant m$.

Цепь $\mu = e_0, e_1, \ldots, e_n$ называется законченной, если никакая последовательность $e_0, e_1, \ldots, e_n, e_{n+1}$ не является цепью. Если $\mu = e_0, \ldots, e_n$ — законченная цепь, то контур e_n будем называть последним контуром этой цепи. Очевидно, что в каждом графе γ содержится конечное число цепей.

2.3.2. Мы будем говорить, что простая графовая грамматика является канонической, если граф γ удовлетворяет следующему требованию:

Пусть вершина α_k принадлежит контуру e_{a_k} цепи $\mu_a = e_{a_0}, e_{a_1}, \ldots, e_{a_k}$ $(k \geqslant 0)$ и не является начальной вершиной этого контура. Тогда если α_k принадлежит контуру e_{c_j} цепи $\mu_c = e_{c_0}, e_{c_1}, \ldots, e_{c_j}$ и не является его начальной вершиной, то $\mu_c = \mu_a$ (говоря неформально, в канонических грамматиках цепи могут пересекаться только своими началами).

2.3.3. *Теорема 2.* Для любой простой графовой грамматики $G_{\text{пг}}$ существует эквивалентная ей каноническая грамматика $G_{\text{кпг}}$.

Эта теорема (и ее доказательство) аналогична теоремам 5 и 6 работы [1] для грамматик с конечным числом состояний. Поэтому

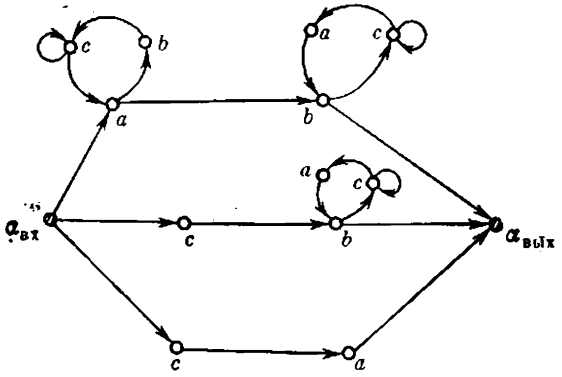


Рис. 2. Грамматика $G^1_{\text{кпг}}$ эквивалентная $G^1_{\text{пг}}$

нет смысла останавливаться на ее доказательстве. На рис. 2 приведен пример канонической грамматики $G^1_{\text{кпг}}$, эквивалентной грамматике $G^1_{\text{пг}}$ на рис. 1.

Именные графовые грамматики

3.1. Пусть задан алфавит $\mathfrak{P}$ ($\mathfrak{P} \cap \mathfrak{A} = \phi$), который мы будем называть алфавитом имен. Рассмотрим конечное множество Q простых графовых грамматик в алфавите $\mathfrak{L} = \mathfrak{P} \cup \mathfrak{A}$ ($Q = G^1_{\text{пг}}, \ldots, G^n_{\text{пг}}$). Пусть задано соответствие ψ (не обязательно однозначное) между множеством Q и алфавитом ($\mathfrak{P}$), такое, что каждому имени соответствует по крайней мере одна грамматика из Q и каждой грамматике — по крайней мере одно имя. Если одному имени соответствует несколько грамматик, то будем говорить об омонимии. Аналогично будем говорить о синонимии, если одной грамматике соответствует несколько имен. Одно из имен (будем обозначать его через P_0) назовем начальным.

3.2. Именной графовой грамматикой $G_{\text{иг}}$ назовем систему объектов $\langle \mathfrak{A}, \mathfrak{P}, P_0, Q, \psi \rangle$.

Таким образом, $G_{\text{иг}}$ — это конечное множество правильных графов. Каждому графу сопоставлено одно или несколько имен — символов из $\mathfrak{P}$. Каждой собственной вершине α^j_k каждого графа

сопоставлена буква $c_k^j \in \mathfrak{A}'$, т. е. буква из $\mathfrak{A}$ или имя (символ) из $\mathfrak{P}$. Вершину α_k^j будем называть буквенной или именной соответственно. Некоторое имя $P_0 \in \mathfrak{P}$ объявляется начальным.

3.2.1. Грамматика $G_{\text{иг}} = \langle \mathfrak{A}, \mathfrak{P}\ P_0, Q, \psi \rangle$ следующим образом задает язык L. Будем говорить, что слово l_2 непосредственно выводимо из слова l_1 в грамматике $G_{\text{иг}}$, если слова l_1 и l_2 могут быть представлены следующим образом:

$$l_1 = AP_jC,\ l_2 = A\ \delta_{jk}\ C,$$

где A и C — слова (может быть, пустые) в алфавите $\mathbf{L}$, $P_j \in \mathfrak{P}$ и δ_{jk} — слово языка $L_{\text{пг}}^j$, задаваемого некоторой грамматикой $G_{\text{пг}}^j = \{\gamma_j, \varphi_j\}$, которой сопоставлено (соответствием ψ) имя P_j (т. е. δ_{jk} — базисное слово одного из сквозных путей в графе γ_j). Можно считать, что грамматика $G_{\text{пг}}$ задает множество (не обязательно конечное) правил типа $P_j \to \delta_{jk}$, аналогичных правилам бесконтекстных грамматик Хомского. Слово l_n выводимо из слова l_1, если существует кортеж слов: $\rho = l_1, \ldots, l_n$ $(n \geqslant 1)$; слово l_{i+1} непосредственно выводимо из l_i $(1 \leqslant i \leqslant n)$. Будем называть этот кортеж l_1-выводом слова l_n.

Язык L — это множество слов в алфавите $\mathfrak{A}$, выводимых из P_0. l_1-вывод слова l_n называется начальным, если $l_1 = P_0$.

3.2.2. Мы будем говорить, что грамматика $G_{\text{иг}} = \langle \mathfrak{A}, \mathfrak{P}, P_0, Q, \psi \rangle$ задана без синонимии и омонимии, если ψ — взаимнооднозначное соответствие между множеством Q и множеством имен $\mathfrak{P}$.

Очевидно, что для каждой грамматики $G_{\text{иг}}$ можно построить эквивалентную ей грамматику без синонимии и омонимии.

3.2.3. На рис. 3 приведен пример именной графовой грамматики $G_{\text{иг}}^1$. В этом примере $\mathfrak{A} = \{a, b, c\}$, $\mathfrak{P} = \{P_0, P_1\}$; $G_{\text{иг}}^1$ задана без синонимии и омонимии. Язык L состоит из слова ac^r и слов типа b^n, $ac^q b^m$, где $n \geqslant 1$, $m \geqslant 1$, $r \geqslant 1$, $q \geqslant 1$.

3.2.4. Простые графовые грамматики можно рассматривать как частный случай именных грамматик, когда множество Q состоит из одного элемента и $\mathbf{L} = \mathfrak{A}$.

3.3. Обозначим через $\mathbf{L}_{\text{иг}}$ множество языков, которые могут быть заданы именными графовыми грамматиками и через $\mathbf{L}_{\text{кс}}$ — множество языков, которые могут быть заданы бесконтекстными грамматиками Хомского [1].

Теорема 3. $\mathbf{L}_{\text{иг}} = \mathbf{L}_{\text{кс}}$. Теорема 3 утверждает, что для каждой бесконтекстной грамматики Хомского $G_{\text{кс}}$ существует эквивалентная ей именная графовая грамматика $G_{\text{иг}}$ и наоборот. Прямое утверждение доказывается следующим образом.

Пусть дана бесконтекстная грамматика $G_{\text{кс}} = \langle \mathfrak{A}, \mathfrak{P}, R, P_0 \rangle$, где $\mathfrak{A}$ — терминальный алфавит, $\mathfrak{P}$ — нетерминальный алфа-

вит ($\mathfrak{A} \cap \mathfrak{P} = \phi$). $P_0 \in \mathfrak{P}$ — начальный символ, R — конечное множество правил типа $P_j \to \delta_j$, где $P_j \in \mathfrak{P}$ и δ_j — слово в алфавите $\mathfrak{E} = \mathfrak{A} \cup \mathfrak{P}$. Тогда в грамматике $G_{\text{иг}}$, эквивалентной

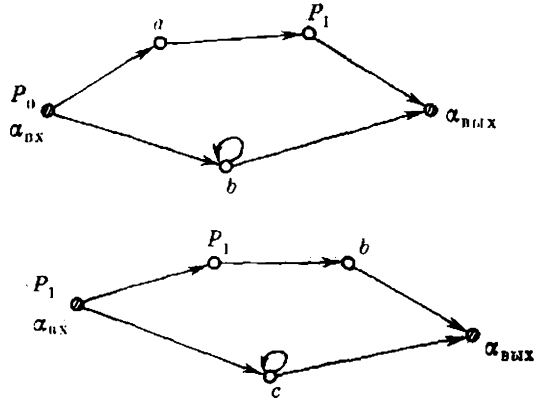


Рис. 3. Именная грамматика $G^{*}_{\text{пг}}$

$G_{\text{кс}}$, множество имен совпадает с $\mathfrak{P}$. Каждому правилу $P_j \to \delta_j$, где $\delta_j = c_1 \ldots c_k \ldots c_n$ соответствует линейный граф, изображенный на рис. 4.

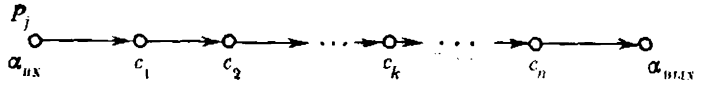


Рис. 4

Этому графу сопоставляется имя P_j. Очевидно, что построенная таким образом грамматика $G_{\text{иг}}$ эквивалентна $G_{\text{кс}}$.

Докажем обратное утверждение. Мы можем (см. п. 3.2.2) рассматривать только грамматики без синонимии и омонимии. Пусть $G_{\text{иг}} = \langle \mathfrak{A}, \mathfrak{P}, P_0, Q, \psi \rangle$. Согласно теореме 2 для каждой грамматики $G^i_{\text{пг}} \in Q$ существует эквивалентная ей каноническая простая грамматика $G^i_{\text{кпг}} = \{\gamma_{\text{к}_i}, \varphi_i\}$. Пусть в графе γ_{ki} есть контуры. Тогда в нем существует по крайней мере одна вершина α_t, являющаяся начальной вершиной последних элементарных контуров (хотя бы одного) законченных цепей и не являющаяся начальной вершиной непоследних контуров других цепей. Пусть α_t является начальной вершиной элементарных контуров $e_1, \ldots, e_n$ $(n \geqslant 1)$. Построим граф γ'_{ki}, отличающийся от γ_{ki} тем, что в нем нет контуров $e_1, \ldots, e_n$, а вершине α_t сопоставлено имя P_{t1}, отличное от всех

имен из $\mathfrak{P}$. Графу γ'_{ki} сопоставим то же имя, что и γ_{ki}. Имени P_{t1} сопоставим правильный граф γ''_{ki}, построенный следующим образом. В γ''_{ki} имеется $2n$ сквозных путей, не имеющих общих вершин (кроме $\alpha_{вх}$ и $\alpha_{вых}$). Каждому контуру $e_k = \alpha_1, \alpha_2, \ldots, \alpha_{r_k}, \alpha_1$ ($\alpha_1 = \alpha_t$, $1 \leqslant k \leqslant n$) сопоставляется два пути $d_{1k} = \alpha_{вх}, \alpha_s^{1k}, \alpha_1^{1k}, \ldots, \alpha_{r_k}^{1k}, \alpha_{вых}$ и $d_{2k} = \alpha_{вх}, \alpha_1^{2k}, \ldots, \alpha_{rk}^{2k}, \alpha_{вых}$.

Вершине α_s^{1k} в пути α_{1k} сопоставляется символ P_{t1} (имя самого графа γ''_{ki}). Вершинам α_m^{1k} и α_m^{2k} ($1 \leqslant m \leqslant r_k$) ставится в соответствие символ, сопоставленный вершине α_m в контуре e_k. Если в грамматике $G_{иг}$ заменить граф γ_i на построенные указанным способом графы γ'_{ki} и γ''_{ki}, то, очевидно, что мы получим грамматику $G'_{иг}$, эквивалентную $G_{иг}$. Подобное преобразование будем проводить до тех пор, пока в некоторой грамматике $G'_{иг}$, эквивалентной $G_{иг}$, все графы будут представлять канонические простые грамматики и ни в одном из них не будет ни одного контура. Затем для каждого сквозного пути в каждом графе γ_j построим правило типа $P_j \to \delta_j$, где P_j — имя графа γ_j, а δ_j — базисное слово, соответствующее этому пути. Полученное множество правил является бесконтекстной грамматикой Хомского (начальным символом является начальное имя). Легко видеть, что полученная грамматика эквивалентна грамматике $G_{иг}$.

Синтаксическая структура

3.4. Пусть $G_{иг} = \langle \mathfrak{A}, \mathfrak{P}, P_0, Q, \psi \rangle$ — именная графовая грамматика без синонимии, задающая язык L и $\mathfrak{P} = \{P_0, P_1, \ldots, P_n\}$ множество имен, сопоставленных графам отображением ψ. Рассмотрим алфавит $W = \{(_{P_0},)_{P_0}, (_{P_1},)_{P_1}, \ldots, (_{P_n},)_{P_n}\}$, состоящий из левых и правых скобок, индексами которых являются имена из $\mathfrak{P}$.

Посмотрим с помощью грамматики $G_{иг}$ грамматику $G'_{иг}$, $G'_{иг} = \langle \mathfrak{A}', \mathfrak{P}, P_0, Q', \psi' \rangle$ следующим образом. Положим $\mathfrak{A}' = \mathfrak{A} \cup W$. В каждой простой грамматике $G'_{иг} = \langle \gamma_i, \varphi_i \rangle$, которой (отображением ψ) сопоставлено имя P_i, вершинам $\alpha_0 = \alpha_{вх}$ и $\alpha_k = \alpha_{вых}$ графа γ_i сопоставим буквы $(_{P_i}$ и $)_{P_i}$ соответственно. Построим новые вершины $\alpha_{вх}$ и $\alpha_{вых}$ и соединим их дугами с вершинами α_0 и α_k. Полученная грамматика $G'_г$ задает язык L^1 в алфавите $\mathfrak{A} \cup W$.

Заметим, что каждой подстановке грамматики $G_{иг}$ вида $P_j \to \delta_{jk}$, где δ_{jk} — базисное слово некоторого сквозного пути в графе с именем P_j, в грамматике $G'_{иг}$ будет соответствовать аналоги-

www.ruslang.ru

чная подстановка $P_j \to (_{P_0}\delta_{jk})_{P_j}$. Таким образом, каждому начальному выводу слова $l \in L_1$ будет соответствовать аналогичный вывод слова $l' \in L$ (слово l получается из l' выбрасыванием скобок). Слово l' будем называть синтаксической структурой слова l. Так, слово $(_{P_0}a\,(_{P_1}(_P ccc)_{P_1}b)_P,b)_{P_1})_{P_0}$ является синтаксической структурой слова $a\,ccc\,bb$, принадлежащего языку L^1 (грамматика $G^1_{\text{иг}}$ языка L^1 приведена на рис. 3), так как существует начальный вывод слова $a\,ccc\,bb$ $\rho = P_0$, aP_1, aP_1b, aP_1bb, $a\,ccc\,bb$ и соответствующий ему вывод $\rho' = P_0(P_0aP_1)_{P_0}$, $(_{P_0}a\,(_{P_1}P_1b)_{P_1})_{P_0}$, $(_{P_0}a\,(_{P_1}(_{P_1}P_1b)_{P_1}b)_{P_1})_{P_0}$, $(_{P_0}a\,(_{P_1}(_{P_1}(_{P_1}ccc)_{P_1}b)_{P_1}b)_{P_1})_{P_0}$.

Некоторым словам языка L, задаваемого $G_{\text{иг}}$, может соответствовать несколько разных синтаксических структур, так как может существовать несколько разных выводов одного и того же слова.

Согласно теореме 3 для каждой именной графовой грамматики $G_{\text{иг}}$ можно построить эквивалентную ей бесконтекстную грамматику Хомского $G_{\text{кс}}$. В смысле определений работы [3] грамматики $G_{\text{иг}}$ и $G_{\text{кс}}$ будут слабо эквивалентны. Легко видеть, что можно построить такую именную графовую грамматику $G_{\text{иг}}$, задающую язык L, что не существует эквивалентной ей бесконтекстной грамматики $G_{\text{кс}}$, такой, что каждому слову $l \in L$ грамматика $G_{\text{кс}}$ сопоставляет ту же (те же) синтаксическую структуру, что и грамматика (любая именная грамматика, в графах которой имеются циклы, будут обладать этим свойством).

Табличные грамматики с переменными

4.1. Непустое подмножество T алфавита $\mathfrak{C} = \mathfrak{A} \cup \mathfrak{P}$ будем называть таблицей. Множество всех таблиц обозначим через $\mathfrak{C}_T$.

Рассмотрим множество $X = \{x_1, \ldots, x_n\}$, элементы которого будем называть переменными. Каждой переменной $x_k \in X$ будет сопоставлена таблица $Tk \in \mathfrak{C}_T$. Значением переменной x_k может быть любой символ из T_k.

4.2. Рассмотрим алфавит $\mathfrak{X} = \mathfrak{C} \cup \mathfrak{C}_T \cup X$ и множество S простых графовых грамматик в этом алфавите. Пусть задано соответствие ψ между множеством S и алфавитом $\mathfrak{P}$, обладающее свойствами, указанными в п. 3.1. Одно из имен будем называть начальным. Систему объектов $G_{\text{сг}} = \langle \mathfrak{A}, \mathfrak{P}, P_0, S, \psi \rangle$ будем называть сложной графовой грамматикой (табличной грамматикой с переменными).

Таким образом, $G_{\text{сг}}$ — это конечное множество правильных графов, каждому из которых сопоставлено одно или несколько имен — символов из $\mathfrak{P}$. Каждой собственной вершине α каждого графа сопоставлена буква $h \in \mathfrak{X}$, т. е.

1) буква из $\mathfrak{A}$, или
2) имя из $\mathfrak{P}$, или
3) таблица из $\mathfrak{C}_T$, или
4) переменная из X.

4.3. Грамматика $G_{\text{сг}}$ следующим образом задает язык L. Пусть слово $\delta_{jk} = h_1 \ldots h_n$ ($h_l \in \mathfrak{X}$, $1 \leqslant l \leqslant n$) является базисным словом сквозного пути $\rho_{jk} = \alpha_{k_0}, \alpha_{k_1}, \ldots, \alpha_{k_n}, \alpha_{k_{n+1}}$ в графе γ_j ($\alpha_{k_0} = \alpha_{\text{вх}}$, $\alpha_{k_{n+1}} = \alpha_{\text{вых}}$). Придадим каждой переменной из X значение из соответствующей таблицы. Полученное множество значений назовем фиксацией Φ_r множества X. Очевидно, что число различных фиксаций множества X конечно. Слово $\varepsilon_{jkr} = c_1 \ldots c_n$ в алфавите $\mathfrak{C}$ назовем реализацией базисного слова δ_{jk} при фиксации Φ_r, если выполняются следующие условия:

1) $c_l = h_l$, если $h_l \in \mathfrak{C}$;
2) $c_l \in T_l$, если $h_l = T_l \in \mathfrak{C}_T$;
3) $c_l = c_m \in T_l$, если $h_l = x_l$ и $c_m \in T_l$ — значение переменной x_l в фиксации Φ_r.

Будем говорить, что слово l_2 непосредственно выводимо из слова l_1 при фиксации Φ_r, если слова l_1 и l_2 могут быть представлены следующим образом:

$$l_1 = AP_jC, \; l_2 = A\varepsilon_{jkr}\; C,$$

где A и C — слова (может быть пустые) в алфавите $\mathfrak{C}$, $P_j \in \mathfrak{P}$ и ε_{jkr} — некоторая реализация базисного слова δ_{jk} сквозного пути ρ_{jk} при фиксации Φ_r (ρ_{jk} — один из сквозных путей графа γ_j, которому сопоставлено имя P_j). Слово l_n выводимо из слова l_1, при фиксации Φ_r, если существует кортеж слов $l_1, \ldots, l_n$ ($n \geqslant 1$) и слово l_{i+1} непосредственно выводимо из l_i для $1 \leqslant i < n$.

Обозначим через L_r множество слов в алфавите $\mathfrak{A}$, выводимых из P_0 при фиксации Φ_r. Грамматика $G_{\text{сг}}$ задает язык $L = \bigcup\limits_{r=1,\ldots,R} L_r$, где R — число всех возможных фиксаций переменных из X.

Легко видеть, что верна следующая

Теорема 4. Для каждой сложной именной грамматики $G_{\text{сг}}$ существует эквивалентная ей именная грамматика $G_{\text{иг}}$.

Доказательство этой теоремы опускаем из-за недостатка места. На рис. 5 приведен пример сложной именной грамматики $G^a_{\text{сг}}$ и на рис. 6 — пример эквивалентной ей именной графовой грамматики $G^a_{\text{иг}}$. Для изображенной на рис. 5 грамматики $X = \{x_1, x_2\}$, переменным x_1 и x_2 сопоставлены таблицы $T_1 = \{a, b\}$ и $T_2 = \{P_1, P_2\}$ соответственно, $T_3 = \{b, c\}$; существует 4 фиксации переменных ($R = 4$): $\Phi_1 = (x_1 = a, \; x_2 = P_1)$, $\Phi_2 = (x_1 = a, \; x_2 = P_2)$, $\Phi_3 = (x_1 = b, \; x_2 = P_1)$ и $\Phi_4 = (x_1 = b, \; x_2 = P_2)$.

Диспозиция синтаксического анализа

5. В данном разделе будет описан метод синтаксического анализа языков, задаваемых графовыми грамматиками. Мы будем рассматривать, ради простоты изложения, только именные грамматики без синонимии и омонимии.

Мы будем также предполагать, что в грамматиках нет графов с так называемыми пустыми сквозными путями (т. е. путями, на которых нет ни одной собственной вершины). Нетрудно показать, что для любой именной грамматики $G_{\text{иг}}$ существует эквивалентная ей именная грамматика $G'_{\text{иг}}$, в которой или нет пустых сквозных путей, или существует только один такой путь в графе, которому сопоставлено начальное имя (будем называть его начальным). В последнем случае начальное имя не сопоставлено ни одной собственной вершине (язык, задаваемый такой грамматикой, содержит пустое слово). Метод синтаксического анализа для именных грамматик без указанных ограничений, а также и для сложных именных грамматик не отличается принципиально от построенного нами ниже метода синтаксического анализа.

Метод синтаксического анализа мы будем описывать в виде так называемой диспозиции (точное определение диспозиции содержится в работе [3]). Диспозиция так же, как и алгоритм, является уточнением понятия метода решения задачи.

При решении многих задач встречаются ситуации, когда налицо несколько путей дальнейших вычислений. Все эти пути должны быть пройдены, так как заранее неясно, какие из них приведут к результату. В алгоритмах для каждой такой ситуации фиксируется некоторая очередность обхода путей, и каждый путь

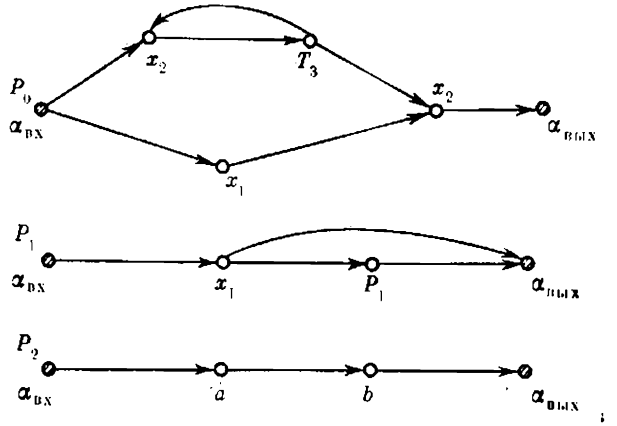
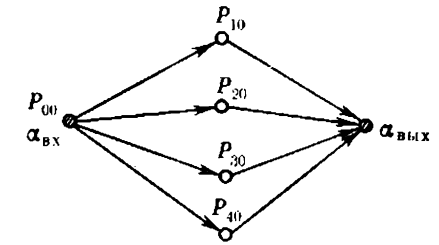
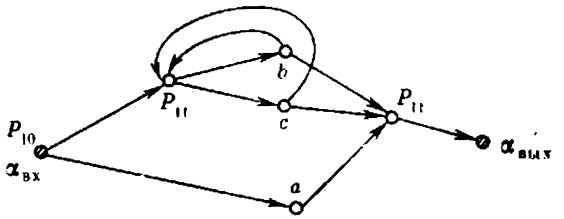
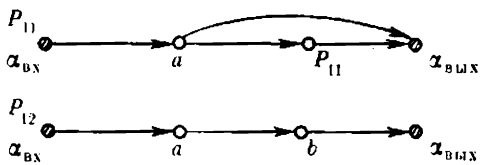
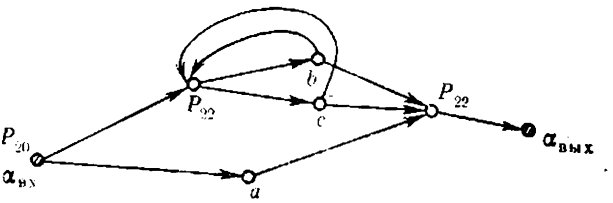


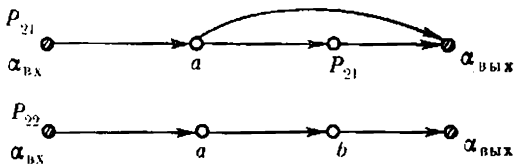
Рис. 5. Сложная именная грамматика $G^{a}_{\text{сг}}$


P_{10}
P_{00}
P_{20}
$\alpha_{вх}$
$\alpha_{вых}$
P_{30}
P_{40}


b
P_{11}
P_{11}
c
P_{10}
$\alpha_{вых}$
$\alpha_{вх}$
a


P_{11}
$\alpha_{вх}$
a
P_{11}
$\alpha_{вых}$
P_{12}
$\alpha_{вх}$
a
b
$\alpha_{вых}$


b
P_{22}
P_{22}
c
P_{20}
$\alpha_{вых}$
$\alpha_{вх}$
a


P_{21}
$\alpha_{вх}$
a
P_{21}
$\alpha_{вых}$
P_{22}
$\alpha_{вх}$
a
b
$\alpha_{вых}$

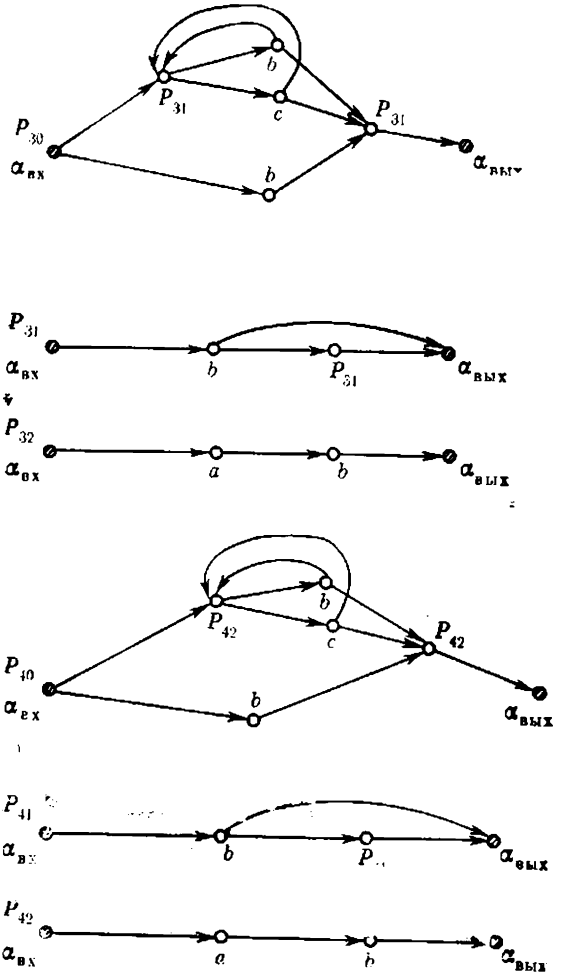


Рис. 6. Именная грамматика $G^{a}_{иг}$, эквивалентная грамматике $G^{a}_{сг}$ на рис. 5

проходится до конца — либо до получения результата, либо до того момента, когда становится ясно, что, идя по этому пути, не удастся получить результата. После этого производится возврат к месту последнего разветвления и приходится следующий по очереди путь, и так до тех пор, пока все пути не будут пройдены. Для этого в алгоритмах приходится предусматривать специальные операторы, в функции которых входит только перебор всех возможных путей. Эти операторы зачастую составляют существенную долю всех операторов алгоритма, и вследствие этого даже для сравнительно простых переборных задач иногда получаются громоздкие, плохо обозримые алгоритмы.

Диспозиция отличается от алгоритма тем, что после каждого оператора может быть разрешен переход более чем к одному оператору и в пределах самой диспозиции нет никаких указаний, в каком порядке пробовать возможные пути (этот вопрос как бы «выносится за скобки»). Это делает диспозицию более удобным, нежели алгоритм, средством для задания методов решения переборных задач.

Диспозиция может быть задана в виде графа, в вершинах которого находятся операторы. Каждый оператор имеет один вход и несколько выходов, которые соединяются со входами других операторов, образуя дуги графа. Один выход может соединяться со входами нескольких операторов, и различные выходы (одного оператора или разных операторов) могут соединяться со входом другого оператора. Каждый оператор перерабатывает поступающие на его вход исходные данные (входной текст) и, проверяя на входном тексте ряд условий, устанавливает, какие операторы (из тех, в которые входят дуги, исходящие из данного оператора) могут выполняться непосредственно после него. Выходной текст оператора является входным текстом операторов, которые могут выполняться после него. Один из операторов диспозиции называется входным, и на его вход поступает входной текст задач. Несколько операторов (по крайней мере один) называются выходными; из них не исходит ни одна дуга, они являются операторами остановки. Входной текст выходного оператора является результатом работы диспозиции.

Построим универсальную диспозицию синтаксического анализа $D_{\text{са}}$, которая для любого слова l в алфавите $\mathfrak{A}$ и любой именной грамматики $G_{\text{иг}}$, задающей язык L, определяет, принадлежит ли l к L, и если да, то строит все грамматические структуры слова l.

Прежде чем перейти к описанию диспозиции синтаксического анализа, введем некоторые предварительные понятия. Будем говорить, что вершина α_1 графа γ является соседней вершиной по отношению к вершине α_2, если из α_2 исходит дуга, входящая в

α_1. Вершины графа γ, соседние с $\alpha_{вх}$, будем называть вершинами первого яруса. Пусть в графе γ_i имеется вершина первого яруса, которой сопоставлен символ P_k—имя графа γ_k. Граф γ_i будем называть предком графа γ_k. Обозначим через $M(\gamma_k)$ множество всех предков графа γ_k. Граф γ_k будем называть непосредственным потомком графа γ_i. Граф γ_{k_n} будем называть потомком графа γ_i, если существует последовательность графов $\gamma_{k_1}, \gamma_{k_2}, \ldots, \gamma_{k_n}$, такая, что $\gamma_{k_1} = \gamma_i$, $n > 1$, и граф $\gamma_{k_{j+1}}$ является непосредственным потомком графа γ_{k_j} $(1 \leqslant j < n)$. Обозначим через $П(\gamma_i)$ множество всех потомков графа γ_i.

Вершину α графа γ_i будем называть простой, если среди вершин, соседних с α, есть по крайней мере одна буквенная. Множество буквенных вершин, соседних с α, будем обозначать через $A(\alpha)$.

Будем называть вершину α сложной, если среди вершин, соседних с α, есть по крайней мере одна именная. Множество именных вершин, соседних с α, будем обозначать через $B(\alpha)$. Обозначим через $C(\alpha)$ множество графов, заданное следующим образом. Граф γ_k с именем P_k входит в $C(\alpha)$ $(\gamma_k \in C(\alpha))$, если выполняется хотя бы одно из двух условий:

1) имя P_k сопоставлено вершине $\alpha_k \in B(\alpha)$;

2) $\gamma_k \in П(\gamma_l)$ и P_l — имя γ_l — сопоставлено вершине $\alpha_l \in B(\alpha)$ (т. е. граф γ_k является потомком одного из графов, имя которого сопоставлено вершине, входящей в $B(\alpha)$).

Обозначим через $D(\alpha)$ подмножество $C(\alpha)$ $(D(\alpha) \subseteq C(\alpha))$ такое, что в $D(\alpha)$ входят графы, у которых по крайней мере одна из вершин первого яруса является буквенной. Через $E(\alpha)$ обозначим подмножество $C(\alpha)$ $(E(\alpha) \subseteq C(\alpha))$ такое, что в $E(\alpha)$ входят графы, у которых по крайней мере одна из вершин первого яруса является именной. Заметим, что пересечение $E(\alpha) \cap D(\alpha)$ не обязательно пусто.

Вершину α будем называть последней, если среди вершин, соседних с α, находится $\alpha_{вых}$. Заметим, что вершина α может быть одновременно и простой, и сложной, и последней.

Блок-схема диспозиции синтаксического анализа $D_{са}$ приведена на рис. 7.

Исходными данными диспозиции $D_{са}$ (ее входным текстом) являются грамматика $G_{иг}$ и слово l в алфавите $\mathfrak{A}$. Диспозиция $D_{са}$ определяет, принадлежит ли l языку L, задаваемому $G_{иг}$ и если $l \in L$, то строит все возможные структуры $\bar{l}$ слова l.

Суть работы диспозиции $D_{са}$ сводится к тому, что она как бы «натягивает» слово l на сквозные пути в графах $G_{иг}$.

Предполагается, что перед началом работы к слову l (после последней буквы) приписана буква $\# \notin \mathfrak{A}$ (знак пробела). Работа диспозиции распадается на ряд шагов. На каждом шаге рассматривается одна из вершин (α) некоторого графа γ_m. Эта вершина и этот граф называются рабочими. На первом шаге (блок 1) рабочим графом является начальный граф $G_{\text{иг}}$ и рабочей вершиной — $\alpha_{\text{вх}}$ начального графа.

В блоке 2 определяется тип вершины α, т. е. является ли она простой, сложной или последней. В зависимости от этого управление может быть передано по 1, 2 и 3 выходу соответственно. Так как α может принадлежать сразу к нескольким типам, то переход может быть разрешен по нескольким выходам сразу. Если α является простой вершиной, то диспозиция пытается «натянуть» очередную букву слова на одну из буквенных вершин, соседних с α (блок 4). Это можно сделать, если отметка этой вершины совпадает с буквой слова. Заметим, что инструкция 1 блока 4 многозначна.

В процессе работы строится некоторая таблица, строки которой имеют номера 0, 1,..., i. В блоке 3 в i-ю строку таблицы записывается (запоминается в ней) рабочий граф γ_m, рабочая вершина α и d — часть структуры проанализированного отрезка слова l. Если α является сложной вершиной, то (в блоке 3) рабочим графом становится один из графов, входящих в $D(\alpha)$, а рабочей вершиной — его входная вершина.

Если α — последняя вершина, то часть анализируемого слова (или все слово) «натянулось» на сквозной путь в рабочем графе. В блоке 6 проверяется, не является ли этот граф начальным и не «натянулось» ли все слово l «правильно». Если да, то слову l соответствует по крайней мере одна реализация диспозиции $D_{\text{са}}$, $l \in L$ и $\tilde{l}$ является структурой слова l. В противном случае рабочий граф γ_m является потомком графа, записанного в последней строке таблицы. Тогда возможны два пути. Можно, во-первых, «вернуться» в граф, имя которого записано в последней (i-й) строке таблицы (блок 10). Во-вторых, можно выяснить, не является ли γ_m предком графа γ_n, который в свою очередь является потомком графа, записанного в i-й строке таблицы (блок 11). Диспозиция $D_{\text{са}}$ при любых исходных данных имеет конечное число реализации. Каждой реализации соответствует структура слова l. Легко видеть, что все возможные структуры слова l будут получены диспозицией $D_{\text{са}}$. Заметим, что в результате различных реализаций, вообще говоря, может быть получена одна и та же структура $\tilde{l}$ слова l. Поэтому, число реализаций диспозиции $D_{\text{са}}$ для грамматики $G_{\text{иг}}$ и слова l больше или равно числу различных структур слова l. Если не существует ни одной реализации диспозиции $D_{\text{са}}$, то слово l не принадлежит языку L.

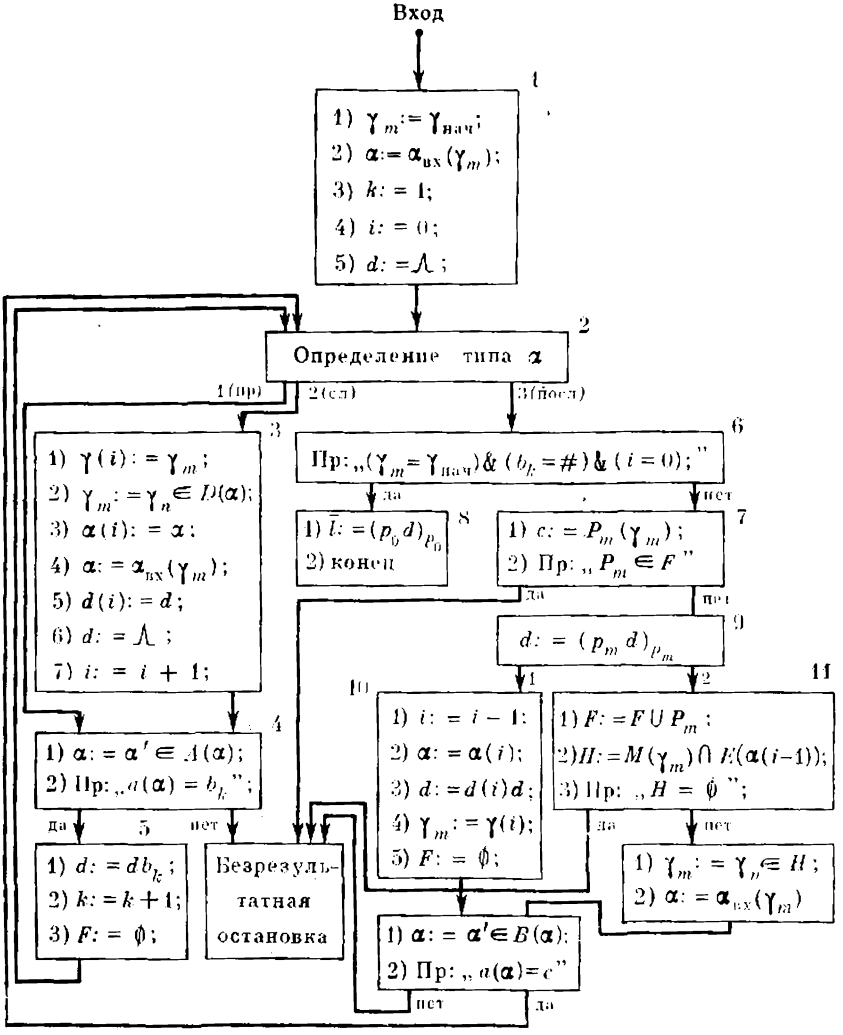


Рис. 7. Универсальная диспозиция $D_{сa}$ синтаксического анализа для именных графовых грамматик

В блок-схеме на рис. 7 использованы следующие соглашения и обозначения.

Блок может состоять из нескольких инструкций. Порядок выполнения инструкций внутри блока задается их нумерацией. Если последняя инструкция блока имеет вид Пр: «.....» (проверка), то в случае выполнения заключенного в кавычки условия выход из данного блока производится по стрелке, помеченной словом «да». В противном случае выход производится по стрелке со словом «нет».

$\gamma_{\text{нач}}$ — начальный граф G_{ur};
γ_m — рабочий граф;
P_m — имя графа γ_m;
$a\ (\alpha)$ — символ, сопоставленный α;
$\alpha_{\text{вх}}\ (\gamma_m)$ — входная вершина графа γ_m;
k — номер буквы в слове l;
b_k — k-я буква слова l;
i — номер строки в таблице;
$\alpha\ (i)$ — вершина, запомненная в i-й строке таблицы;
$\gamma\ (i)$ — граф, запомненный в i-й строке таблицы;
d — часть структуры рассмотренной части слова l;
$d\ (i)$ — часть структуры рассмотренной части слова l, запомненная в i-й строке таблицы;
c — символ, равный имени графа, в котором пройден сквозной путь;
F — множество имен графов. Множество F вводится для того, чтобы не рассматривать выводов с повторяющимися строками;
Λ — пустое слово;
ϕ — пустое множество.

Остальные обозначения были пояснены выше. Заметим, что инструкция 2 в блоке 3 и инструкции с номером 1 в блоках 4, 12 и 13 многозначны, после выполнения блока 9 разрушен переход как к блоку 10, так и к блоку 11 (о выходах из блока 2 уже говорилось выше).

Применение графовых грамматик

6. Графовые грамматики могут быть использованы как для описания некоторых явлений естественных языков, так и для задания искусственных языков. Как в первом, так и во втором случае большое значение имеет набор «изобразительных средств». Чем он богаче, тем «компактнее» может быть задана грамматика.

Так, согласно теореме 4, введение таблиц и переменных не увеличивает класса языков, порождаемых именными графовыми грамматиками. Однако введение таких средств позволяет, например, гораздо компактнее и естественнее описывать такие явления естественного языка, как согласование и управление. Аппарат сложных графовых грамматик был использован для описания синтаксической модели русского языка [4] и для описания системы знаков препинания русского языка [5].

Литература

1. *Н. Хомский, Дж. А. Миллер.* Языки с конечным числом состояний. «Кибернетический сборник», вып. 4, 1962. 233—255.
2. *К. Берж.* Теория графов и ее применение. М.— ИЛ, 1962.
3. *Н. Хомский.* Формальные свойства грамматик. «Кибернетический сборник». Новая серия, вып. 2, 1966, 121—230.
4. *В. Б. Борщев, Ю. А. Шрейдер.* Алгоритмы, языки программирования и диспозиции. «Кибернетика», 1965, № 4.
5. *М. В. Арапов, В. Б. Борщев.* Синтаксическая модель языков с богатой флективной системой и свободным порядком слов (типа русского языка). «Доклады III Всесоюзной конференции по информационно-поисковым системам и автоматизированной обработке научно-технической информации». 1967. М.
6. *М. В. Арапов.* Система знаков препинания в русском языке. «Доклады III Всесоюзной конференции по информационно-поисковым системам и автоматизированной обработке научно-технической информации». М., 1967.

Е. Л. Гинзбург

ОБ ОДНОЙ ПРОЦЕДУРЕ ОБРАБОТКИ ОПИСАНИЙ

Для решения некоторых лингвистических задач существенна возможность ограничить описание наблюдаемых объектов только непредсказуемыми характеристиками. Подчас целесообразно также сопоставить исходному, протокольному описанию все возможные для него предельно краткие варианты.

В данной заметке делается попытка предложить соответствующие этим задачам формальные процедуры. Для их понимания нужно представление о следующих понятиях.

1. (Исходное, протокольное) описание (наблюдаемых фактов) — это таблица, где

— все строки и все столбцы различны;

— названия строк — это имена описываемых объектов;

— названия столбцов — это имена интуитивно однородных признаков описываемых объектов. Каждый признак в общем случае есть множество из k свойств (в этом случае говорят, что признак k-значен, k-арен, что он разбивает множество описываемых объектов на k подмножеств, некоторые из которых для данной совокупности объектов могут быть пусты);

— на пересечении каждой строки и некоторого столбца стоит символ одного и только одного из k значений признака, именем которого назван соответствующий столбец. Наличие этого символа следует понимать как указание на то, что объект, соответствующий строке, обладает свойством, обозначенным этим символом.

2. Базисное описание — это такое минимальное собственное подмножество столбцов описания, которое обеспечивает различимость всех строк, иначе говоря, при наличии всех этих столбцов в описании нет двух строк, у которых совпадали бы все элементы.

3. Сокращенное описание — такое собственное подмножество столбцов описания, которое обеспечивает различимость всех строк и не является базисным описанием.

Предлагаемые процедуры в большинстве случаев дают искомый результат. Хотелось бы думать, что они работают плохо (наряду с базисными описаниями дают и сокращенные описания), если исходное описание лингвистически бессодержательно.

В качестве примера приводится анализ фонологического описания слова *туризм* (табл. 1) в терминах дифференциальных признаков русских фонем, предложенных фонологами Институ-

та славяноведения АН СССР. В табл. 2 приводится вычисление базисных описаний, в табл. 3 — кортежи признаков, определяющих альтернативные базисные описания. В Комментарии сделана попытка дать содержательное толкование некоторых выявленных свойств фонологической организации признаков у слова *туризм*.

Процедура построения базисного описания

Этап 1

Построить для данного описания таблицу расстояний M, которая обладает следующими свойствами:

А. Нумерация столбцов в M совпадает с нумерацией столбцов в описании.

Б. Каждая строка A_{ij} в M сопоставлена паре строк из описания: для каждой пары строк a_i и a_j из описания существует в M строка A_{ij} и она одна единственная; в M нет такой строки A_{ij}, для которой в описании не существовало бы пары строк a_i и a_j, при этом такая пара строк в описании единственная.

В. Элемент A_{ij_k}, принадлежащий строке A_{ij} и столбцу A_k из M, обладает следующими свойствами:

1. $A_{ij_k} = 0$, если элементы a_{ik} и a_{jk} строк a_i и a_j и столбца a_k из описания одинаковы.

2. $A_{ij_k} = 1$, если элементы a_{ik} и a_{jk} строк a_i и a_j и столбца a_k из описания различны.

Г. В M нет строк из одних нулей.

Этап 2

Разделить M на две части M^* и M^{**} такие, что M^* обладает следующими характеристиками:

А. Нумерация строк в M^* и M^{**} одинакова.

Б. M^* принадлежат те столбцы из M, для каждого из которых верно, что существуют такие строка A_{ij} и столбец A_k, что все элементы строки A_{ij}, кроме A_{ij_k}, равны нулю.

В. M^{**} принадлежат все те столбцы из M, которые не принадлежат M^*.

Этап 3

Проверить M^* на принадлежность к числу базисных описаний.

А. Если M^* не использует ни одного столбца из M, M^* не принадлежит к числу базисных описаний, далее Этап 4.

Б. Если M^* использует столбцы из M и не содержит ни одной строчки, которая состояла бы из одних нулей, M^* принадлежит

Таблица 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
т	−	+	−	0	−	−	0	−	−	−
у	+	0	−	+	+	0	0	0	0	0
р'	−	−	−	0	−	−	−	0	0	+
ц	+	0	−	+	−	0	0	0	0	0
з	−	+	−	0	−	+	0	0	+	−
м	−	−	−	0	+	0	0	0	0	−

Признаки

1. Гласность
2. Консонантность
3. Компактность
4. Диффузность
5. Периферийность
6. Непрерывность
7. Назальность
8. Яркость
9. Звонкость
10. Палатальность

Таблица 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ту	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
тр'	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
ти	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
тз	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
тм	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
ур'	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
уи	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
уз	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
ум	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
р'и	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
р'з	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
р'м	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
из	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
им	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
зм	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
4	6	0	4	0	5	3	3	5	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
0	0	0	0	0	1	0	1	1	0

Таблица 3

⟨5, 2, 6⟩	⟨5, 10, 6⟩
⟨5, 2, 8⟩	⟨5, 10, 8⟩
⟨5, 2, 9⟩	⟨5, 10, 9⟩

к числу базисных описаний и исчерпывает множество базисных описаний; выписать номера всех столбцов базисного описания и после этого закончить работу.

В. Если M^* использует столбцы из M и не принадлежит к числу базисных описаний, выписать номера столбцов из M^* и далее

Этап 4

Достроить M^* до базисного описания.

А. Проверить, M^* пусто или нет. Если нет, то Б, если пусто, то В.

Б. Взять ту часть таблицы M^{**}, где строки совпадали бы по номерам с теми строчками из M^*, которые состоят из одних нулей, далее Г.

В. Взять M^{**}, далее

Г. В этой части таблицы определить вес каждого столбца, подсчитав число единиц в каждом столбце. Если в столбце единиц нет, то столбцу приписывается вес 0, далее

Д. Упорядочить столбцы по убыванию весов, далее

Е. Выписать номер любого из столбцов наибольшего веса, приписав его справа к последовательности номеров базисных столбцов. Далее

Ж. Выделить ту часть обрабатываемой таблицы, которую исчерпывают строки, где элементы столбца, выписанного на ступени Е в качестве базисного, равны нулю. Если такой таблицы выделить нельзя, закончить работу. Если такая таблица выделена, переходить к операции Г Этапа 4.

Процедура построения перечня базисных описаний

Этапы 1 — 3. Те же, что и для Процедуры построения базисного описания.

Этап 4

Построить перечень базисных описаний.

А. Проверить M^* на пустоту. Если оно не пусто, то Б, если оно пусто, то В.

Б. Выделить ту часть таблицы M^{**}, где строки совпадают по номерам с теми строками из M^*, которые состоят из одних нулей. Далее Г.

В. Взять M^{**}, далее

Г. В этой таблице определить вес каждого столбца, подсчитав число единиц в каждом столбце. Если в столбце единиц нет, то ему приписывается вес 0. Далее

Д. Упорядочить столбцы по убыванию весов. Далее

Е. Сдублировать номер любого из столбцов наибольшего веса. Дубликат приписать справа к выписанной последовательности базисных столбцов. Придать вновь полученному базисному столбцу текущий номер α. Далее

Ж. Выписать ту часть обрабатываемой таблицы, которую исчерпывают строки с элементами базисного столбца α, равными 0. Если такая таблица может быть построена, переходить к Г. Если такую таблицу построить нельзя, переходить к З.

З. Сдублировать полученную последовательность базисных столбцов. Дубликат отправить на печать. Далее

И. В обрабатываемой последовательности номеров базисных столбцов стереть последний номер, если он есть, и далее К. Если его нет, то закончить работу.

К. Проверить, есть ли в таблице, на основе анализа которой был выписан в качестве базисного столбец стертого в ходе И номера, еще один столбец, отличный от него по номеру, но того же самого веса. Если такой столбец есть, то переходить к Ж. Если такого столбца нет, то переходить к И.

Комментарий к фонологическому описанию слова *туризм*

1. Фонологическому описанию слова *туризм* может быть сопоставлено шесть базисных описаний. В каждом базисном описании отделимость фонем друг от друга достигается минимальным образом. Совокупность базисных описаний отражает надежную отделимость фонем друг от друга, все они в целом отражают помехоустойчивость фонологической структуры слова *туризм*.

2. Эквивалентность базисных описаний относительно различимости фонем в слове *туризм* определяет возможность говорить об отношениях трансформируемости между базисными описаниями.

3. Отношения трансформируемости между базисными описаниями членят множество признаков, используемых базисными описаниями, на классы альтернантов. Один из них состоит из признаков «согласность» и «палатальность», другой — из признаков «непрерывность», «яркость», «звонкость».

4. Относительно множества трансформаций все базисные описания обладают инвариантом — признаком «периферийность».

5. Процедура получения перечня базисных описаний упорядочивает классы альтернантов так, что использование в составе базисного описания одного из модальных признаков предполагается использованием представителей классов немодальных признаков.

6. Классы альтернантов тем разнообразнее по составу, чем позднее процедура получения базисных описаний указывает на принадлежность их представителей базисным описаниям.

7. Признаки — «антагонисты», например, «звонкость» и «палатальность», принадлежат разным классам альтернантов.

8. Относительно множества базисных описаний наибольшей вариабельностью фонологических характеристик обладают фонемы *р* и *з*.

9. Относительно всех базисных описаний избыточными, не принадлежащими ни одному из базисных описаний являются «гласность», «компактность», «диффузность» и «назальность». Типологические штудии говорят о том, что все эти признаки могут использоваться для обозначения единства фонологического слова.

10. Реализация процедуры получения перечня базисных описаний указывает на связь признаков «периферийность» и «компактность». Использование первого в составе базисных описаний указывает на принадлежность второго к числу средств обозначения единства и целостности фонологического слова.

II. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО АППЛИКАТИВНОЙ ГРАММАТИКЕ

С. К. Шаумян

ГЕНОТИПИЧЕСКИЙ ЯЗЫК И ФОРМАЛЬНАЯ СЕМАНТИКА

1. Проблема

Основной вопрос, который возникает при исследовании языков, может быть сформулирован так: как возможен перевод с одного языка на другой? Сравним две фразы: *Мне нравятся яблоки* в русском языке и английское *I like apples*. Обе фразы резко отличаются по своей синтаксической структуре: русскому дательному падежу *мне* соответствует именительный падеж *I* в английском языке, русскому именительному падежу *яблоки* соответствует объектный падеж *apples* в английском языке. Глаголы имеют также разную структуру. Возвратной конструкции *нравится* в русском языке соответствует невозвратная конструкция в английском языке. Переводческая деятельность является одним из обычных видов деятельности человека, и мы не задумываемся над тем, каким образом фразы одного языка преобразуются в фразы другого языка. Поэтому в этом процессе можно и не заметить никакой проблемы. Вообще говоря, теоретическая лингвистика никогда не ставила и не занималась этой проблемой, а процесс перевода был интересен только людям, которые занимались языком под чисто прикладным углом зрения. Однако именно в процессе перевода мы должны искать ту фундаментальную проблему, взявшись за которую мы можем вытянуть все другие существенные проблемы современной лингвистики.

В самом деле, как возможен адекватный перевод во фразу другого языка? По-видимому, обе фразы должны выражать одну и ту же мысль. Это — первое, что можно констатировать. Второе, что мы должны констатировать,— что различие фраз связано с различием структур, в которых воплощена одна и та же мысль. Таким образом, наш ответ на поставленный вопрос заключается в следующем: перевод фразы одного языка во фразу другого языка возможен потому, что процесс перевода заклю-

чается в возможности перевоплощения мысли из одной структурной оболочки в другую. Этот ответ все же оказывается недостаточным. Можно спросить, а что такое мысль и как ее можно записать? Мысль не дана во фразе, так же как стоимость не дана в товарной оболочке. Для того, чтобы обнаружить стоимость, мы должны соотнести товары друг с другом в процессе их обмена. Стоимость не существует в чистом виде, а воплощается в товарах. Если мы примем один из товаров в качестве эталона стоимости, в этом случае мы можем рассматривать данный товар в качестве стоимости, а остальные товары — в качестве воплощения стоимости. Точно таким же образом мы можем разграничить мысль и ее языковую оболочку. Никакая мысль не существует в чистом виде. Для того, чтобы разграничить мысль и ее языковое воплощение, мы должны принять фразы какого-либо языка в качестве эталона мысли, а переводы фраз данного языка на фразы других языков — различными структурными воплощениями мысли. При таком подходе фразы любого языка могут считаться за эталон мысли, а фразы других языков — за лингвистическую оболочку мысли. Поскольку нам безразлично, какой язык принять за эталон мысли, то идя по этому пути, мы приходим к концепции лингвистической относительности, сформулированной наиболее отчетливо в работах Сэпира и Уорфа: существует столько картин мира, сколько языков. При данном подходе к проблеме решение проблемы перевода носит сугубо эмпирический характер, поскольку выбор эталона является случайным. Проводя аналогию с фактами политической экономии, мы можем сравнить наше представление об эталоне мысли с той эпохой в развитии хозяйства, когда процесс обмена товаров носил случайный характер. Это — уровень натурального обмена. Как известно, всякая аналогия хромает, и поэтому аналогия с политической экономией полезна для нас только в эвристических целях. Не более. Однако продолжим нашу аналогию. Как известно, наиболее высоким уровнем обмена товаров было появление денег. В разное время деньгами служили скот или драгоценные металлы. Сущность денег заключается в том, что случайная форма выражения стоимость заменяется всеобщей формой выражения стоимости. Деньги являются всеобщей мерой стоимости. Если перейти к языку, то задача состоит в том, чтобы искать всеобщую меру смысла. Мы должны подняться с эмпирического уровня, при котором в качестве эталона смысла выбирается безразлично какой язык, на теоретический уровень, на котором должен быть сконструирован специальный искусственный язык, служащий всеобщей мерой смысла, подобно тому, как деньги служат всеобщей мерой стоимости. Условимся называть такой язык генотипическим языком, а конкретные языки — фенотипическими языками. Те-

перь, возвращаясь к рассмотренным примерам из английского и русского языков, мы можем ответить на поставленный вопрос так. Названные фразы служат переводами друг друга потому, что структура каждой из этих фраз является различными преобразованиями одной и той же структуры генотипического языка. Эта структура является тем общим, что лежит в основе двух конкретных структур. Обобщая наш пример на другие языки, мы можем сказать, что одна и та же структура генотипического языка является тем общим, что воплощается в фенотипических структурах различных языков мира. Заметим мимоходом, что, не вдаваясь в философскую сторону рассматриваемой проблемы, мы можем на этом пути преодолеть концепцию лингвистической относительности Сэпира — Уорфа, заменив ее концепцией а б с о л ю т н о с т и в л и н г в и с т и ч е с к о й о т н о с и т е л ь н о с т и. Что каждый язык представляет собой относительную картину мира, это верно, но верно также и то, что в относительном должно содержаться и абсолютное. Этим абсолютным является генотипический язык.

Поставленная проблема и предложенное решение приводит нас к выводу, имеющему фундаментальную важность. Если мы хотим подняться с эмпирического уровня на теоретический уровень, то задача состоит в том, чтобы рассматривать язык не сам по себе, а в соотношении с мышлением. Язык и мышление — многоаспектная проблема, которая волнует представителей разных специальностей: логиков, психологов, философов. Издавна волновала эта проблема и лингвистов. Что касается лингвистов, то рассуждения о соотношении языка и мышления носили маргинальный характер. Эти рассуждения, как бы интересны они ни были, всегда считались не частью лингвистики, а относились к области так называемой философии языка. Рассмотрение только что поставленной проблемы резко меняет дело: оказывается, что соотношение языка и мышления — это не некая философская проблема, а центральная собственно лингвистическая проблема, захватывающая сердце лингвистики. В сущности, при только что изложенном подходе проблема соотношения языка и мышления является проблемой построения универсальной грамматики. Дело здесь в следующем. Мы должны построить грамматику генотипического языка, т.е. грамматику языка вообще, потому что генотипический язык есть не что иное, как язык вообще. Что касается грамматик конкретных языков, то они должны рассматриваться как грамматики, преобразующие генотипический язык в фенотипические языки. Таким образом, можно сформулировать принцип двухступенчатости в теоретической лингвистике: на первой ступени мы строим грамматику генотипического языка, а на второй ступени — грамматики конкретных языков.

В соответствии с общими принципами построения наук как грамматика генотипического языка, так и грамматики конкретных языков должны иметь форму дедуктивных систем. Аппликативная грамматика представляет собой опыт построения универсальной грамматики, основанной на только что сформулированном принципе двухступенчатости.

2. Метод

Генотипический язык есть гипотеза об общей семиотической основе языков мира. Эта гипотеза служит инструментом лингвистического исследования. Применяемый нами метод лингвистического исследования является частным случаем гипотетико-дедуктивного метода, которым пользуются современные теоретические науки.

Гипотетико-дедуктивный метод — это циклическая процедура, которая слагается из четырех этапов: 1) фиксируется проблемная ситуация, 2) выдвигается гипотеза для решения проблемной ситуации, 3) выводятся дедуктивным путем следствия из выдвинутой гипотезы, 4) следствия из выдвинутой гипотезы сопоставляются с фактами действительности, что позволяет оценить степень вероятности гипотезы.

Остановимся на каждом этапе гипотетико-дедуктивного метода.

1. Проблемная ситуация возникает, когда обнаруживаются существенные факты, нуждающиеся в объяснении. Как показано в предыдущем разделе, для лингвистики существенным фактом, нуждающимся в объяснении, является возможность перевода с одного языка на другой.

2. При выдвижении гипотез для решения проблемной ситуации применяется прием, называемый мысленным экспериментом. Мысленный эксперимент состоит в том, что исследуемый объект становится в некоторые идеальные условия, которые невозможно получить путем конкретного эксперимента и которые позволяют выделить идеальным образом существенные черты этого объекта, не заслоненные побочными обстоятельствами. Например, закон инерции в механике представляет собой гипотезу, выдвинутую с помощью мысленного эксперимента, который состоял в том, что движущиеся тела ставились в идеальные условия, при которых устранялись все факторы, противодействующие движению. Эти идеальные условия невозможно осуществить на деле, но определение их с помощью мысленного эксперимента привело к открытию одного из фундаментальных законов механики.

3. Следствия, выводимые из гипотезы, должны не только касаться фактов, для объяснения которых она была выдвинута, но и предсказывать новые, ранее не известные факты. Таким образом, всякая гипотеза должна одновременно служить инструментом объяснения и инструментом предсказания. Иными словами, всякая гипотеза должна иметь объяснительную и предсказательную силу.

4. Сопоставление следствий из выдвинутой гипотезы с фактами действительности позволяет проверить гипотезу, исправить ее или даже отказаться от нее в пользу новой, более вероятной гипотезы. В процессе проверки гипотезы возникают новые проблемы. Таким образом, мы возвращаемся к проблемной ситуации (на новом уровне).

Термином «гипотеза» мы будем называть в дальнейшем как отдельную гипотезу, так и систему гипотез. В тех случаях, когда будет нужно различить оба понятия, мы будем пользоваться терминами «система гипотез» или «гипотетико-дедуктивная система», которые будут противопоставляться термину «гипотеза», обозначающего в этом случае отдельную гипотезу.

В качестве синонима терминов «система гипотез» или «гипотетико-дедуктивная система» будет применяться термин «теория». Некоторые называют теорией хорошо проверенную систему гипотез. Конечно, можно употреблять термин «теория» и в таком смысле, но с логической точки зрения нет принципиальной разницы между «системой гипотез» и «теорией», поскольку всякая теория должна непрерывно проверяться, как бы хорошо она ни была проверена. Как показывает история науки, не только новые факты, но и возникновение новых точек зрения на уже известные факты опрокидывали теории, которые казались незыблемыми.

Генотипический язык представляет собой расширяющуюся систему лингвистических объектов, которые определяются математическими правилами построения лингвистических объектов и правилами вывода одних лингвистических объектов из других. Эти правила называются грамматикой генотипического языка или аппликативной грамматикой, поскольку в построении объектов генотипического языка существенную роль играет операция аппликации, о которой речь будет ниже.

Называя систему лингвистических объектов расширяющейся, мы имеем в виду возможность начать с построения простейшей системы лингвистических объектов, которая в зависимости от потребностей лингвистического исследования будет постепенно усложняться по определенным правилам.

3. Простейшая форма генотипического языка

Выдвигая гипотезу о генотипическом языке, мы прибегнем, в соответствии с принятым нами методом, к мысленному эксперименту. Если абстрагироваться от всего того в естественных языках, что должно считаться побочным для процесса коммуникации между говорящим и слушающим, то мы должны принять в качестве существенных только три класса лингвистических объектов: 1) названия предметов, 2) названия ситуаций, 3) преобразователи.

Поясним, что представляет собой каждый из этих классов лингвистических объектов.

Названиями предметов служат существительные, но могут служить и именные фразы, например, в русском языке: *собака*, *большая собака*, *большая мохнатая собака*, *большая мохнатая черная собака*. Мы будем обозначать название предмета термином «терм».

Ситуация — это либо целое, представляющее собой некоторый предмет и некоторое свойство (в самом широком смысле слова), которое ему приписывается, либо целое, представляющее собой некоторые предметы и отношение между ними, которое им приписывается. Предметы, входящие в ситуацию, будем называть участниками ситуации. Допускаются и такие ситуации, участниками которых служат другие ситуации. В соответствии с этим будем различать простые и сложные ситуации. Простая — это такая ситуация, участниками которой служат только предметы. Сложная — это такая ситуация, к числу участников которой принадлежит по крайней мере одна ситуация.

Мы будем различать конкретные и абстрактные ситуации. Конкретные — это такие ситуации, участниками которых служат конкретные предметы, которым приписываются конкретные свойства или отношения. Например, *Собака ест мясо*, *Кошка пьет молоко*, *Мальчик читает книгу*, *Отец пишет письмо* — это примеры конкретных ситуаций. Абстрактные — это такие ситуации, в которых мы абстрагируемся от участников свойств и отношений конкретных ситуаций. Например, только что приведенным примерам разных конкретных ситуаций будет соответствовать одна абстрактная ситуация «*X* совершает некоторое действие над *Y*».

Названия ситуаций мы будем называть предложениями. Названия свойств и отношений будут называться предикатами. Названия участников ситуации будут называться аргументами предиката.

Из только что приведенного определения предиката видно, что лингвистическое понятие предиката отличается от логи-

ческого, поскольку в логике предикаты — это не просто свойства или отношения, а такие свойства или отношения, которым приписывается истина или ложь.

Преобразователями мы называем лингвистические объекты, изменяющие лингвистические объекты одного класса либо в лингвистические объекты другого класса, либо в лингвистические объекты того же класса. Классы преобразователей вводятся следующим образом. Примем термы и предложения в качестве исходных классов лингвистических объектов, тогда, помимо исходных двух классов лингвистических объектов, получим еще четыре:

1) преобразователи термов в предложения,
2) преобразователи предложений в термы,
3) преобразователи термов в термы,
4) преобразователи предложений в предложения.

Указанные классы можно представить в символической записи следующим образом.

Обозначим терм греческой буквой α, а предложение — греческой буквой β.

Обозначим слово «преобразователь» греческой буквой Δ, и условимся читать формулу Δxy так: «преобразователь x в y». Теперь будем иметь следующие шесть формул:

α — «терм»
β — «предложение»
$\Delta\alpha\beta$ —«преобразователь терма в предложение»
$\Delta\beta\alpha$ — «преобразователь предложения в терм»
$\Delta\alpha\alpha$ — «преобразователь терма в терм»
$\Delta\beta\beta$ — «преобразователь предложения в предложение».

Приведенные формулы служат названиями классов лингвистических объектов. Введем теперь символическую запись для лингвистических объектов, принадлежащих тому или иному классу. Схема символической записи для этих объектов имеет вид: xX

Она читается так: лингвистический объект X принадлежит классу лингвистических объектов x.

Разные лингвистические объекты будем обозначать либо разными прописными латинскими буквами, либо одной и той же прописной латинской буквой, снабженной разными верхними цифровыми индексами, например: X, Y, Z. . ., или: X^1, X^2, ..., Y^1, Y^2, . . ., Z^1, Z^2, . . и т. п.

Остановимся на конкретных примерах символической записи для отдельных лингвистических объектов (в дальнейшем будем говорить для краткости «объект» вместо «лингвистический объект»). Пусть мы имеем формулы: αX, αY, αZ или αX^1, αX^2, αX^3.

Эти формулы читаются так: «Объект X, принадлежащий классу существительных», «Объект Y, принадлежащий классу существительных» и т. д.

Другой пример: $\Delta\alpha\beta X^1$, $\Delta\alpha\beta X^2$.

Эти формулы читаются так: «Объект X^1, принадлежащий классу преобразователей существительных в предложения», «объект X^2, принадлежащий классу преобразователей существительных в предложения» и т. д.

Прежде чем рассматривать другие объекты генотипического языка, остановимся на проблеме интерпретации этих объектов. Мы будем различать два вида интерпретаций — абстрактную интрепретацию и эмпирическую интерпретацию. Абстрактная интерпретация определяется исключительно правилами построения объектов. Так, интерпретация объектов $\Delta\alpha\beta$, $\Delta\beta\alpha$, $\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\beta\beta$ определяется правилами их построения из объектов α, β, с заданной интерпретацией. Так, если мы приписали α значение терма, β — значение предложения, а Δ — значение преобразователя, то отсюда следует, что, например, $\Delta\alpha\beta$ должно интерпретироваться как «преобразователь терма в предложение». Таким образом, надо различать заданную и производную абстрактную интерпретацию.

Чтобы выяснить, в чем заключается эмпирическая интерпретация объектов генотипического языка, мы должны остановиться на понятии изоморфизма (тождества структуры), имеющем большую важность для понимания эмпирической интерпретации.

Классическим примером описания с помощью понятия изоморфизма может служить теория колебаний. Как известно, физические колебания бывают разные: механические колебания, акустические колебания, электромагнитные колебания, физиологические колебания живых тканей и т. д. Но теория колебаний занимается исследованием колебаний независимо от физической природы объектов, которые подвергаются колебаниям. Таким образом, с точки зрения теории колебаний рассматриваемые объекты характеризуются не их конкретной физической природой, а определенной сетью отношений, которые выражаются в виде математических уравнений. Между разными видами физических колебаний имеет место тождество структуры (изоморфизм). Именно поэтому одни виды физических колебаний могут быть преобразованы в другие виды физических колебаний. Так, например, механические колебания граммофонной иглы преобразуются в акустические колебания частиц воздуха, а акустические колебания частиц воздуха преобразуются в физиологические колебания барабанной перепонки уха. Отсюда можно утверждать, что существует тождество структуры между поверхностью граммофонной пластинки, музыкой, производимой

граммофоном, и слуховыми ощущениями человека, воспринимающего музыку.

Теперь можно перейти к определению понятия изоморфизма. Оно определяется так: класс x, упорядоченный отношением R_1 имеет ту же структуру, что и класс y, упорядоченный отношением R_2, если имеется способ сопоставления элементов класса x с элементами класса y, и наоборот, так что если элементы $a_1, a_2, \ldots, a_n$, принадлежащие к классу x, сопоставлены соответственно с элементами $b_1, b_2, \ldots, b_n$, принадлежащими к классу y, и если R_1 связывает $a_1, a_2, \ldots, a_n$ (в этом порядке), то R_2 связывает $b_1, b_2, \ldots, b_n$ (в этом порядке), и наоборот.

Мы видим, что понятие изоморфизма, как оно определено сейчас, есть высоко абстрактное понятие. В самом деле, посредством понятия изоморфизма отождествляются друг с другом объекты, между которыми могут быть глубокие качественные различия.

Изоморфизм имеет фундаментальное значение для любой абстрактной эмпирической науки, поскольку любая абстрактная эмпирическая наука определяет эмпирические объекты своей области с точностью до изоморфизма.

Опираясь на понятие изоморфизма, перейдем к выяснению эмпирической интерпретации. Начнем с конкретных примеров.

Объект $\Delta\alpha\alpha$ интерпретируется на абстрактном уровне как преобразователь терма в терм. Преобразователь терма в терм интерпретируется на эмпирическом уровне, скажем в русском языке в одних случаях как прилагательное, а в других — как аффикс. Сравним, например, в русском языке *маленький дом* и *дом-ик*. Прилагательное *маленький* преобразует именную фразу *дом* в новую именную фразу *маленький дом* (всякое существительное в естественном языке есть, как известно, частный случай именной фразы). Из этого примера мы видим, что в русском языке имеет место изоморфизм между классом именных фраз «прилагательное + существительное» и классом производных существительных «простое существительное + производящий суффикс». Это еще не все. Преобразователь терма в терм может интерпретироваться в русском языке как причастие (ср. *горящий дом*), родительный падеж существительного (ср. *дом отца*), существительное с предлогом (ср. *дом на берегу*) и существительными в других косвенных падежах, на чем мы здесь не будем останавливаться. Таким образом, эмпирическая интерпретация объекта $\Delta\alpha\alpha$ позволяет раскрыть изоморфизм между разными типами именных фраз и производными существительными. Аналогичные результаты мы получим и при интерпретации $\Delta\alpha\alpha$ в других языках, скажем, в английском. Но поскольку в английском языке отсутствуют падежи, то здесь мы найдем изоморфизм между

именными фразами с разными типами предложных конструкций. Эмпирическая интерпретация $\Delta\alpha\alpha$ позволяет также установить изоморфизм между разными типами именных фраз в разных языках (ср. например, русск. *дом отца* и англ. *the house of the father*).

На примере эмпирической интерпретации $\Delta\alpha\alpha$ обраруживаются две характерные черты эмпирической интерпретации.

1. Эмпирическая интерпретация приписывает абстрактным объектам эмпирические объекты с точностью до изоморфизма.

2. В отличие от абстрактной интерпретации, носящей дедуктивный характер (как показано выше, абстрактная интерпретация производных абстрактных объектов дедуктивно вытекает из интерпретации исходных простых абстрактных объектов), эмпирическая интерпретация задается в виде определенных соответствий между абстрактными и эмпирическими объектами, называемыми правилами корреспонденции.

Кроме того, эмпирическая интерпретация, как мы увидим ниже, является неполной: но всякому абстрактному объекту может быть поставлен в соответствие эмпирический объект. Существуют такие абстрактные объекты, которые имеют смысл только как элементы дедуктивных систем.

Перейдем к эмпирической интерпретации остальных рассмотренных объектов генотипического языка. Объект $\Delta\alpha\beta$ интерпретируется как одноместный предикат, поскольку одноместный предикат есть не что иное, как преобразователь именной фразы в предложение. Отсюда обнаруживается изоморфизм не только между классами русских фраз типа *Мальчик гуляет*; *Отец — учитель*; *День — холодный*, но в изоморфном отношении к классам фраз этого типа находятся классы назывных предложений типа *Ночь*. В назывных предложениях предикат содержится имплицитно и выражается он соответствующей интонацией.

Объект $\Delta\beta\beta$ интерпретируется на эмпирическом уровне как вводные слова, отрицание предложения, средства для преобразования повествовательных предложений в вопросительные, и всякого рода другие грамматические средства для преобразования одних предложений в другие. С этой точки зрения изоморфны классы, представленные следующими предложениями: *Он забыл об этом*; *Кстати, он забыл об этом*; *Неправда, что он забыл об этом*; *Забыл он об этом*? и т.д.

Объект $\Delta\beta\alpha$ интерпретируется на эмпирическом уровне как средства преобразования предложений в именные фразы, т. е. как подчинительные союзы (ср. фразы *мальчик гуляет* и *что мальчик гуляет*, принадлежащие изоморфным классам фраз).

Как мы уже видели из приведенных примеров, объект α интерпретируется на эмпирическом уровне как именная фраза

любой степени сложности. Что касается объекта β, то на эмпирическом уровне он интерпретируется как простые или сложные предложения.

Вернемся к объектам генотипического языка на абстрактном уровне. Мы приняли в качестве исходных два объекта: α и β. Далее мы ввели понятие преобразователя, которое обозначили символом Δ. Поскольку всякий объект данного класса может, по определению преобразоваться либо в объект другого класса, либо в объект того же класса, то мы построили четыре новых класса: $\Delta\alpha\beta$, $\Delta\beta\alpha$, $\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\beta\beta$.

Теперь мы имеем шесть классов объектов, которые сами рассматриваются как абстрактные объекты. Имея шесть классов объектов, мы можем преобразовать объекты любого данного класса либо в объекты того же класса, либо в объекты каждого из пяти остальных классов.

Таким образом, мы получаем еще 32 класса преобразователей. Имея теперь уже 38 классов объектов, мы снова можем преобразовать каждый из них либо в элементы остальных 35 классов, либо в элемент того же класса и т. д.

Теперь мы можем представить формальное описание исчисления классов объектов генотипического языка. В этом исчислении задаются:

1. Атомы α, β называемые элементарными эписемионами.

Объект Δ, называемый дериватором эписемионов.

2. Правила построения лингвистических универсалий, называемых эписемионами:

а) Элементарные эписемионы α, β, есть эписемионы.

б) Если p и q есть эписемионы, то $\Delta\, pq$ есть также эписемион.

Правило б) можно записать в виде схемы, называемой древовидной диаграммой:

$$\frac{p \qquad q}{\Delta pq}$$

здесь горизонтальная черта означает следование, т. е. что из p и q следует Δpq.

Процесс построения эписемионов разделяется на этапы. На первом этапе мы имеем эписемионы α и β. На втором этапе — эписемионы $\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\beta\beta$, $\Delta\alpha\beta$, $\Delta\beta\alpha$. На третьем этапе мы имеем эписемионы, которые строятся из эписемионов, полученных на первых двух этапах, и т. д. На каждом этапе процесса построения эписемионы строятся из эписемионов, полученных на всех предшествующих этапах.

Множество эписемионов, которое можно построить, применяя приведенные выше два правила, будем называть системой эписемионов.

Все эписемионы, кроме α и β, являются преобразователями. Понятие преобразователя является относительным, поскольку всякий преобразователь может служить преобразуемым элементом по отношению к другому преобразователю. В дальнейшем, условимся называть преобразователи операторами, а преобразуемые элементы — операндами.

Введем в систему эписемионов следующее правило: из эписемиона Δpq и эписемиона p следует эписемион q.

Это правило, называемое операцией приложения, или аппликации оператора к операнду, можно представить в виде следующей древовидной диаграммы:

$$\frac{\Delta pq \qquad p}{q}.$$

Вот конкретный случай применения аппликации:

$$\frac{\Delta\alpha\beta \qquad \alpha}{\beta}.$$

Этот случай можно интерпретировать эмпирически так: одноместный предикат преобразует именную фразу в предложение.

Приведенное исчисление эписемионов представляет собой некоторую универсальную схему для описания языков мира. Эта схема схватывает многие универсальные существенные черты языков мира. Однако то обстоятельство, что эписемионы представляют собой классы, рассматриваемые как абстрактные объекты, т. е. классы, о которых мы рассуждаем как об особых, самостоятельно существующих объектах, пренебрегая, таким образом, исследованием возможных различий между элементами этих классов, приводит к фундаментальной трудности, которую можно выяснить на следующем примере. Как было показано выше, эписемион $\Delta\alpha\alpha$ интерпретируется в русском языке на эмпирическом уровне как суффикс *-ик* (например в слове *дом-ик*), *маленький* (*маленький дом*), *горящий* (*горящий дом*), *отца* (*дом отца*), *на берегу* (*дом на берегу*) и т. д. Таким образом, слова *маленький*, *горящий*, *отца*, фраза *на берегу* и суффикс *-ик* рассматриваются просто как тождественные в грамматическом отношении элементы одного и того же класса. Однако ясно, что, хотя, скажем, слово *маленький*, слово *отца* и слово *горящий* выступают в роли определителей слова *дом*, они находятся в разных отношениях к этой роли: для слова *маленький* роль определителя существительного является первичной, т. е. внутренне ему присущей, тогда как для слов *отца* и *горящий* эта роль является вторичной — слово *отца* есть существительное, а слово *горящий* есть глагол, которым приписана роль прилагательных. Мы видим, что элементы, принадлежащие к классу $\Delta\alpha\alpha$,

не только тождественны между собой, но вместе с тем находятся в определенных иерархических отношениях друг к другу, исследование которых представляет большой интерес для лингвиста. То же самое можно обнаружить, рассматривая элементы всех остальных классов; элементы, принадлежащие одному и тому же классу, находятся в определенных иерархических отношениях друг к другу, имеющих существенное значение для структуры языка. Фундаментальная трудность, на которую наталкивается применение исчисления эписемионов к описанию языков мира, заключается в том, что с помощью этого исчисления мы не можем исследовать иерархические отношения между элементами универсальных лингвистических классов.

Чтобы преодолеть только что указанную трудность, мы должны спуститься на уровень ниже, т. е. на уровень элементов, принадлежащих к каждому эписемиону. Мы должны построить исчисление этих элементов, которые мы условимся называть в дальнейшем семионами.

В исчислении семионов задаются:

1. Атомы, которые мы будем называть элементарными семионами.

Элементарные семионы разделяются на две группы:

1) Основные элементарные семионы: A и B.

2) Операторы: каждый оператор обозначается символом Ф, которому приписан символ того или иного эписемиона, кроме α и β, например $\Phi_{\Delta\alpha\beta}$, $\Phi_{\Delta\alpha\alpha}$, $\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\beta}$ и т. д.

Каждый элементарный семион существует во многих экземплярах. Чтобы отличить друг от друга экземпляры одного и того же элементарного семиона, мы будем применять верхние цифровые индексы, например A, A^1, A^2, . . ., B, B^1, B^2, . . ., $\Phi_{\Delta\alpha\beta}$, $\Phi^1_{\Delta\alpha\beta}$, $\Phi^2_{\Delta\alpha\beta}$, . . .$\Phi_{\Delta\alpha\alpha}$, $\Phi^1_{\Delta\alpha\alpha}$, $\Phi^2_{\Delta\alpha\alpha}$ и т. д.

Принадлежность каждого элементарного семиона тому или иному эписемиону ясна из приписанного ему нижнего индекса, в случае операторов. Что касается элементарных семионов A и B, то A принадлежит к эписемиону α, а B — к эписемиону β.

2. Правила построения семионов.

а) Элементарные семионы есть семионы.

б) Если X есть семион, принадлежащий к эписемиону Δ_{pq}, Y есть семион, принадлежащий к эписемиону p, то XY есть семион, принадлежащий к эписемиону q.

Правило б) можно представить в виде следующей древовидной диаграммы:

$$\frac{pqX \qquad pY}{qXY}.$$

Мы будем называть X оператором, Y — операндом, а XY — результатом аппликации X к Y. Само же правило б) будем называть правилом аппликации семионов.

С точки зрения операции аппликации все элементарные семионы можно разделить на три группы: 1) абсолютные операнды, т. е. A и B; 2) первичные операторы, т. е. такие операторы, операндами которых служат семионы, принадлежащие к эписемионам α или β, 3) вторичные операторы, т. е. операторы, операндами которых служат другие операторы.

Дадим теперь эмпирическую интерпретацию основных элементарных семионов. Интерпретация каждого элементарного семиона, приводимого ниже будет частичной, поскольку будет дана только применительно к русскому языку.

Примеры элементарных семионов

1. Абсолютные операнды	Интерпретация
A	Существительные, обозначающие нарицательные и собственные имена
B	Безличные предложения (типа *Дует*)

2. Первичные операторы	Интерпретация
$\Phi_{\Delta\alpha\alpha}$	Прилагательные или аффиксы, образующие существительные от существительных
$\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\alpha}$	Аффиксы косвенных падежей существительных, определяющих другие существительные (без предлога или с предлогом), аффиксы, образующие прилагательные от существительных
$\Phi_{\Delta\alpha\beta}$	Личные формы непереходных глаголов.
$\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$	Личные формы глаголов с одним дополнением, глагольные связки
$\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$	Личные формы переходных глаголов с двумя дополнениями
$\Phi_{\Delta\beta\alpha}$	Союз что
$\Phi_{\Delta\beta\beta}$	Отрицание или вопросительная частица
$\Phi_{\Delta\beta\Delta\beta\beta}$	Подчинительные союзы, связывающие два предложения

3. Вторичные операторы	Интерпретация
$\Phi_{\Delta\Delta\alpha\alpha\Delta\alpha\alpha}$	Приадъективные наречия. Аффиксы, образующие прилагательные от прилагательных
$\Phi_{\Delta\alpha\Delta\Delta\alpha\alpha\Delta\alpha\alpha}$	Падежные аффиксы (без предлога или с предлогом), преобразующие существительные в определители прилагательных
$\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\alpha}$	Аффиксы, преобразующие глаголы в абстрактные существительные
$\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\beta}$	Наречия, определяющие непереходные глаголы. Аффиксы, образующие непереходные глаголы от непереходных
$\Phi_{\Delta\alpha\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\beta}$	Аффиксы, образующие наречия от существительных

Построение семионов происходит по этапам. На первом этапе мы имеем элементарные семионы; на втором этапе — семионы, состоящие из двух элементарных семионов; на третьем этапе — семионы, состоящие из трех или четырех элементарных семионов и т. д.

Совокупность всех семионов, которые можно построить, называется генотипическим языком.

Вернемся теперь к интерпретации эписемионов $\Delta\alpha\alpha$ и $\Delta\alpha\beta$ и на этих примерах покажем, каким образом исчисление семионов позволяет сделать более глубокой классификацию фактов естественных языков.

Как показано выше, только что названные эписемионы имели следующие возможные интерпретации:

$\Delta\alpha\alpha$	$\Delta\alpha\beta$
-ик (ср. *дом-ик*)	*гуляет* (ср. *мальчик гуляет*)
маленький (ср. *маленький дом*)	*был учитель* (ср. *Отец был учитель*), или:
отца (ср. *дом отца*)	*учительствует* (ср. *Отец учительствует*)
	был холодный (ср. *День был холодный*)
на берегу (ср. *дом на берегу*)	предикативная интонация в назывных предложениях
горящий (ср. *горящий дом*)	типа *Ночь*

Возьмем еще эписемион α. Он может быть интерпретирован так:

дом	*дом на берегу*
дом-ик	*горящий дом*
маленький дом	*гуляние*
дом отца	*белизна*

На уровне эписемионов интерпретации каждого из этих эписемионов считались равноправными, теперь же на уровне семионов мы можем установить иерархические различия между этими интерпретациями.

Если взять интерпретации эписемиона $\Delta\alpha\alpha$, то аффикс *-ик* и прилагательное *маленький* будут соответствовать элементарному семиону $\Phi_{\Delta\alpha\alpha}$.

Причастие горящий будет соответствовать дереву:

$$\frac{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha} \qquad \Delta\alpha\beta\Phi_{\Delta\alpha\beta}}{\Delta\alpha\alpha\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta}}.$$

Поскольку нижний индекс того или иного элементарного семиона отличает данный элементарный семион от остальных элементарных семионов именно тем, что однозначно указывает на его принадлежность к определенному эписемиону, то в дальнейшем мы будем опускать у элементарных семионов на древовидных диаграммах дедуктивные характеристики (т. е. эписемионы, приписываемые слева). Поскольку дедуктивные характеристики элементарных семионов A и B также однозначно определены, то и они будут опускаться. Так, приведенная диаграмма будет теперь иметь вид:

$$\frac{\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha} \qquad \Phi_{\Delta\alpha\beta}}{\Delta\alpha\alpha\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta}}.$$

Само собой разумеется, что дедуктивные характеристики у элементарных семионов опускаются только для простоты записи и должны мысленно восстанавливаться.

Если взять *отца* и *на берегу*, то они будут соответствовать дереву:

$$\frac{\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\alpha} \qquad A}{\Delta\alpha\alpha\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\alpha}A}.$$

Перейдем к интерпретациям эписемиона $\Delta\alpha\beta$.

Личные формы глагола гуляет или предикативная интонация будут соответствовать элементарному семиону. Словосочетание *был учитель* или производная личная форма глагола *учительствует* соответствуют дереву:

$$\frac{\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta} \qquad A}{\Delta\alpha\beta\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}A}.$$

Словосочетание *был холодный* соответствует дереву

$$\frac{\Phi_{\Delta\Delta\alpha\alpha\Delta\alpha\beta} \qquad \Phi_{\Delta\alpha\alpha}}{\Delta\alpha\beta\Phi_{\Delta\alpha\alpha\Delta\alpha\beta}\Phi_{\Delta\alpha\alpha}}.$$

Рассмотрим интерпретации эписемиона α. Слово *дом* соответствует семиону A. Слово *домик* и словосочетание *маленький дом* соответствует дереву:

$$\frac{\Phi_{\Delta\alpha\alpha} \qquad A}{\alpha\Phi_{\Delta\alpha\alpha}A}.$$

Слово *гуляние* соответствует дереву:

$$\frac{\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\alpha} \qquad \Phi_{\Delta\alpha\beta}}{\Phi\alpha_{\Delta\Delta\alpha\beta\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta}}.$$

Слово *белизна* соответствует дереву:

$$\frac{\Phi_{\Delta\Delta\alpha\alpha\alpha} \qquad \Phi_{\Delta\alpha\alpha}}{\alpha\Phi_{\Delta\Delta\alpha\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\alpha}}.$$

Словосочетание *горящий дом* соответствует дереву:

$$\frac{\dfrac{\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha} \qquad \Phi_{\Delta\alpha\beta}}{\Delta\alpha\alpha\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta}} \qquad A}{\alpha\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta}A}.$$

Словосочетания *дом отца* и *дом на берегу* соответствуют дереву:

$$\frac{\dfrac{\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\alpha} \qquad A_1}{\Delta\alpha\alpha\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\alpha}A^1} \qquad A^2}{\alpha\Phi_{\Delta\alpha\Delta\alpha\alpha}A^1A^2}.$$

Из приведенных примеров видно, что исчисление семионов позволяет формализовать различение простых и производных слов и связанное с этим различение первичных и вторичных ролей слов, а также различение слов и словосочетаний. Так, например, слово *гуляет* есть простое слово, а слово *гуляние* — производное слово, что выражается в разной формальной записи этих слов. Вместе с тем роль предиката, в которой выступает слово

гуляет должно рассматриваться в качестве его первичной роли, тогда как слово *гуляние* должно рассматриваться как одна из вторичных ролей слова *гуляет*: в данном случае это слово выступает в роли существительного. Различие в формальной записи имеет место также между простым словом *дом* и производным словом *домик*, между словом *дом* и словосочетаниями *маленький дом* и *дом отца* и т. д.

По поводу различения в формальной записи простых и производных слов, слов и словосочетаний следует сделать следующее важное замечание. В случае необходимости мы можем придать этому различению относительный характер. Так, например, занимаясь чисто синтаксическим исследованием того или иного конкретного языка мы должны отчасти игнорировать морфологическую структуру языка. В этом случае мы можем рассматривать производные слова как простые и ставить в соответствие элементарному семиону $\Phi_{\Delta\alpha\beta}$ не только простое слово *гуляет*, но производные слова *прогуляет*, *отгуляет* и т. д. На уровне исследования членов предложения мы можем рассматривать словосочетание *маленький домик* как простую лингвистическую единицу и поставить ее в соответствие элементарному семиону A. Таким образом, когда мы говорим о простых и производных лингвистических единицах, то это различение носит абсолютный характер только в аспекте глобального исследования языка. Если же мы исследуем отдельные уровни языка, то это различение должно носить относительный характер. Существенной чертой исчисления семионов должно считаться то, что исчисление, с одной стороны, позволяет различать простые и производные структуры, а с другой стороны, дает возможность придавать этому различению относительный характер. Таким образом, в эмпирическую интерпретацию производности вводится понятие точки отсчета.

Как показано выше, всякий семион, состоящий из нескольких элементарных семионов, записывается в виде дерева. Однако форма записи в виде дерева, хотя и весьма наглядна, не всегда удобна ввиду своей громоздкости. Поэтому, в целях компактности записи, необходимо найти способ линейного представления дерева. Для перевода дерева в линейную запись мы сформулируем правило б) построения семионов, используя скобки. Тогда правило б) будет представлено в виде дерева:

$$\frac{\Delta pqX \qquad pX}{q\,(XY)}\,.$$

Теперь мы можем заменить данное дерево линейной записью (XY). Покажем на примере приведенного выше дерева, соответствующего словосочетанию горящий дом, каким образом введение

скобок позволяет заменить дерево линейной записью. Если ввести в данное дерево скобки, то оно будет иметь вид:

$$\dfrac{\dfrac{\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha} \qquad \Phi_{\Delta\alpha\beta}}{\Delta\alpha\alpha(\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta}) \qquad A}}{\alpha\,((\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta})\,A)}\ .$$

Теперь мы можем заменить данное дерево линейной записью $((\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta})\ A)$. Нетрудно видеть, что по данной линейной записи мы можем восстановить дерево, применяя указанное правило б).

Если в линейной записи семион имеет вид: $(\ldots((XY^1)\ Y^2)\ldots\ Y^n)$, то мы принимаем соглашение опускать скобки по принципу группировки налево, в соответствии с чем будем записывать семион так: $XY^1Y^2\ldots Y^n$.

Если применить данное соглашение к только что приведенному семиону, то он будет иметь вид: $\Phi_{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha}\Phi_{\Delta\alpha\beta}A$.

Возможность представлять семионы как в виде дерева, так и в виде линейной записи приводит нас к абстрактному понятию семиона, не зависящему от того, каким графическим способом представлен семион: в виде дерева или в виде линейной записи.

Семион, как абстрактный объект, должен рассматриваться в качестве инварианта относительно преобразования дерева семиона в линейное представление семиона и обратно.

Вернемся к эписемионам и сделаем некоторые замечания по поводу их формальной интерпретации.

Всякий эписемион Δpq представляет собой абстрактный объект, состоящий из левого компонента p и правого компонента q. Эписемион интерпретируется как одноместная функция, аргумент которой обозначается ее левым компонентом p, и значение которой обозначается ее правым компонентом q.

Исходя из потребностей лингвистического исследования целесообразно ввести новый уровень формальной интерпретации эписемиона Δpq, на котором эписемион Δpq может быть интерпретирован как многоместная функция по следующему формальному правилу: разложим эписемион pq на компоненты p и q, которые в свою очередь являются эписемионами. Если правый компонент q равняется α и β, то разложение на этом заканчивается. Если же q представляет собой новый эписемион $\Delta p'q'$, то мы его также разложим на левый компонент p' и правый компонент q'. Если правый компонент q' равняется α или β, то процесс разложения эписемиона Δpq на этом заканчивается. Если же правый компонент q' представляет собой новый эписемион Δpq, то процесс разложения эписемиона Δpq будет продолжаться до тех пор, пока правый компонент одного из эписемионов, полученного в процессе

разложения исходного эписемиона Δpq, не окажется равным α или β. На этом процесс разложения эписемиона Δpq будет закончен. Если данный процесс разложения эписемиона Δpq осуществляется в n шагов, то эписемион Δpq интерпретируется как n-местная функция.

Рассмотрим конкретные примеры применения этого правила.

Разложение эписемионов $\Delta\alpha\beta$, $\Delta\beta\beta$, $\Delta\beta\alpha$ осуществляется в один шаг. Поэтому эти эписемионы могут интерпретироваться только как одноместные функции.

Эписемион $\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta$ разлагается на первом шаге на левый компонент α и правый компонент $\Delta\alpha\Delta\alpha\beta$, на втором шаге — на левый компонент α и правый компонент $\Delta\alpha\beta$, на третьем шаге — на левый компонент α и правый компонент β. Так как процесс разложения эписемиона $\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta$ осуществляется в три шага, то этот эписемион должен интерпретироваться как трехместная функция.

Эписемион $\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\beta$ разлагается на первом шаге на левый компонент $\Delta\alpha\beta$ и правый компонент $\Delta\alpha\beta$, на втором шаге — на левый компонент α и правый компонент β. Так как процесс разложения эписемиона $\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\beta$ осуществляется в два шага, то этот эписемион должен интерпретироваться как двухместная функция.

В соответствии с только что рассмотренной формальной интерпретацией эписемионов интерпретируются и семионы.

Если семион x принадлежит эписемиону x, который интерпретируется как n-местная функция, то и семион X должен интерпретироваться как n-местная функция.

4. Генотипический язык с падежной системой

В предыдущем разделе была рассмотрена простейшая форма генотипического языка. Простейшая форма генотипического языка может служить достаточно сильным инструментом исследования естественных языков мира. Все же она охватывает только наиболее общие черты этих языков. Чтобы углубиться в исследование естественных языков, необходимо последовательное расширение генотипического языка. Мы начнем с введения в генотипический язык падежной системы. Для этого сделаем следующее.

Вернемся к исчислению эписемионов. Будем рассматривать в системе эписемионов символ α в качестве переменной, вместо которой могут подставляться следующие константы: a, i, f, l, c, o, которые мы будем называть α-константами.

Например, если возьмем эписемион $\Delta\alpha\beta$, то, подставляя вместо α указанные константы, получим $\Delta a\beta$, $\Delta i\beta$, $\Delta f\beta$, $\Delta l\beta$, $\Delta c\beta$, $\Delta o\beta$.

Все семионы будем разделять на канонические и неканонические. Каноническим назовем такой эписемион, что если он заключает в себе несколько вхождений α, то вместо разных вхождений α могут подставляться только разные константы, например, из эписемиона $\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta$ можно получить $\Delta i\Delta o\Delta c\beta$, но нельзя получить $\Delta i\Delta i\Delta c\beta$ или $\Delta i\Delta o\Delta o\beta$; при этом допускаются случаи, когда некоторые или все вхождения α не подвергаются замене, отсюда может быть $\Delta\alpha\Delta o\Delta c\beta$, $\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta c\beta$ или просто $\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta$. Неканоническим назовем такой эписемион, в котором по крайней мере два разных вхождения α заменены одинаковыми константами. Как будет видно из дальнейшего изложения, наибольшую важность имеют канонические эписемионы.

Приведенные константы интерпретируются как существительные в разных ситуационных ролях.

Константа a, называемая агентивом, интерпретируется как одушевленный предмет, производящий некоторое действие.

Константа i, называемая инструментивом, интерпретируется как некоторый неодушевленный предмет в самом широком смысле, служащий причиной какого-либо действия или состояния, выраженного предикатом.

Константа f, называемая аффективом, интерпретируется как одушевленный предмет, который подвергается действию или находится в состоянии, выраженном предикатом.

Константа l, называемая локативом, интерпретируется как предмет, локализованный в пространстве или времени.

Константа c, называемая комплетивом, обозначает дополнение к неполнозначному предикату.

Константа o, называемая объективом, интерпретируется как предмет, играющий нейтральную роль в ситуации; значение этой роли целиком зависит от значения предиката.

Полное раскрытие смысла этих интерпретаций возможно на конкретных примерах, которые будут даны в дальнейшем изложении. Условимся, что в дальнейшем мы будем называть терминами существительные в широком смысле, т. е. выражения, служащие названиями предметов. Перейдем к расширенному исчислению семионов. В расширенном исчислении семионов постулируются следующие элементарные семионы.

Элементарные термы: T_α, T^1_α, T^2_α,...

В нижних индексах элементарных термов может быть подставлена вместо α любая из перечисленных выше констант.

Элементарные предикаты.

Одноместные элементарные предикаты: $P_{\Delta\alpha\beta}$, $P^1_{\Delta\alpha\beta}$, $P^2_{\Delta\alpha\beta}$,...

Двухместные элементарные предикаты: $P_{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$, $P^1_{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$, $P^2_{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$,...

Трехместные элементарные предикаты: $P_{\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$, $P^1_{\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$, $P^2_{\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$,...

Возможны предикаты и с большим числом мест, но мы их здесь рассматривать не будем. Во всяком случае следует иметь в виду, что исчисление семионов является открытым относительно числа мест у элементарных предикатов.

Если в нижних индексах элементарных предикатов разные вхождения α заменяются только разными α-константами, то такие элементарные предикаты называются каноническими.

В целях компактности записи мы будем применять сокращения, вводимые определением. Такое определение вводит новый символ или выражение, которое не встречается в самом исчислении, и объявляет его сокращением, которое будет употребляться вместо некоторых эписемионов или семионов. Чтобы удобнее записать определения, мы будем пользоваться стрелкой, которая читается как «является сокращением для» или «используется как сокращение вместо». Нашими определениями будут:

$$P_\alpha \rightarrow P_{\Delta\alpha\beta} \quad P_{\alpha\alpha} \rightarrow P_{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta} \quad P_{\alpha\alpha\alpha} \rightarrow P_{\Lambda\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$$

Согласно формуле размещений из n элементов по k $A^k_n = n(n-1)(n-2)\ldots(n-(k-n))$ мы получаем в результате подстановок шести α-констант в соответствии с принятым соглашением для канонических элементарных предикатов шесть одноместных элементарных предикатов, 30 двухместных элементарных предикатов и 120 трехместных элементарных предикатов.

Перейдем теперь к систематическому рассмотрению элементарных термов и канонических элементарных предикатов. При этом мы конечно не имеем в виду исчерпать все из возможных 156 элементарных предикатов, указанных выше, а сосредоточим внимание на наиболее существенных элементарных предикатах.

Элементарные термы: T_α, T^1_α, ... будем называть элементарными агентивами.

Элементарные предикаты, согласуемые с элементарными агентивами, имеют вид: P_α, P^1_α,...

Здесь и в дальнейшем мы будем понимать согласование в семантическом смысле, т. е. как соответствие предикатов с определенным значением термам с определенным значением.

Порождение предложений с элементарными агентивами представляется так:

$$\frac{P_\alpha \qquad T_\alpha}{\beta(P_\alpha T_\alpha)}.$$

Предложение $P_\alpha T_\alpha$ можно интерпретировать как *Мальчик бегает*, *Девочка ходит* и т. д.

Элементарные термы T_o, T_0^1 называются элементарными объективами. Они обозначают предеметы, которые находятся в каком-либо состоянии или подвергаются какому-либо действию. С элементарными объективами согласуются элементарные предикаты P_o, P_o^1,...

Предложения с элементарными объективами порождаются так:

$$\frac{P_0 \qquad T_0}{\beta\,(P_0T_0)}.$$

Предложение P_oT_o интерпретируется как *Шар катится*, *Труба дымит*, *Вода кипит*, *Поезд останавливается*, *Больно руке*.

Сравнивая агентивы и объективы, мы видим, что в русском языке они выражаются именительным падежом, но объектив может выражаться также дательным падежом (а также и другими падежами). В языках с эргативным строем агентив может выражаться другими падежами.

Элементарные термы T_f, T_f^1,... будем называть элементарными аффективами. Элементарные аффективы обозначают одушевленные предметы, которые находятся в каком-либо состоянии или подвергаются какому-либо действию. С элементарными аффективами согласуются элементарные предикаты P_f, P_f^1,...

Предложения с элементарными аффективами порождаются так:

$$\frac{P_f \qquad T_f}{\beta\,(P_fT_f)}.$$

Предложение P_fT_f интерпретируется как *Брату холодно*, *Отец спит* и т. д.

Элементарные термы T_l, T_l^1,... будем называть элементарными локативами. Элементарные локативы обозначают пространственную временную или абстрактную локализацию.

С элементарными локативами согласуются элементарные предикаты P_l, P_l^1,...

Предложения с элементарными локативами порождаются так:

$$\frac{P_l \qquad T_l}{\beta\,(P_lT_l)}.$$

Предложение P_lT_l может интерпретироваться как *В Африке жарко*, *Утром было прохладно*; *На душе тяжело*.

Если изменить точку отсчета производности (как об этом говорилось выше), то на уровне эмпирической интерпретации предикаты могут соответствовать не только глаголам, но и прилагательным и существительным.

В частности, предложение $P_\alpha T_\alpha$ может интерпретироваться как *Он — учитель*, *Он — рабочий*, где предикаты *учитель* и *рабочий* соответствуют предикату P_α. Предложение $P_o T_o$ может интерпретироваться как *Сосна — дерево*, *Кислород — газ*, где предикаты *дерево* и *газ* соответствуют предикату P_o.

Элементарные предикаты $P_{(x)}$, $P_{(o)}$, $P_{(f)}$, $P_{(l)}$ (с нижними индексами в скобках) — это такие элементарные предикаты, при которых соответствующие аргументы отсутствуют, т. е. это элементарные предикаты, совпадающие на уровне интерпретации с безличными предложениями. Так, могут иметь место следующие интерпретации в качестве безличных предложений:

$P_{(a)}$ как *Бегают*, *Ходят*; $P_{(o)}$ как *Катятся*, *Дымят*; $P_{(f)}$ как *Холодно*, *Спят*, $P_{(l)}$ *как Здесь жарко*, *Там прохладно* и т. д.

Элементарные термы T_i, T_i^1,.. будем называть элементарными инструментивами. Элементарные инструментивы обозначают неодушевленные предметы или факторы, вызывающие действие или состояние, которые выражаются соответствующими элементарными операторами.

Возьмем, например, элементарные предикаты P_{oi}, P_{oi}^1,... Каждый из этих элементарных предикатов, будучи аппликирован к одному из термов T_o, T_o^1, ... порождает предикат, резпрезентирующий эписемион $\Delta i\beta$. Аппликация этого предиката к одному из термов T_i, T_i^1,... дает предложение. Порождение данного предложения можно представить в виде следующей древовидной диаграммы

$$\cfrac{\cfrac{P_{oi} \qquad T_o}{\Delta i\beta\,(P_{oi}T_o)} \qquad T_i}{\beta\,((P_{oi}T_o)\,T_i)}.$$

В результате аппликации элементарного оператора P_{oi} к терму T_0 получаем предикат $P_{oi}T_o$, аппликация которого к терму T_i дает предложение $P_{oi}T_oT_i$. Мы видим, что собственно предикатами считаются только одноместные функции. Но мы можем, применяя приведенное выше формальное правило интерпретации одноместных функций как многоместных функций, расширить понятие предиката и считать оператор P_{oi} двухместным предикатом, аргументами которого служат термы T_o и T_i. Подобным же образом мы можем получить трехместные предикаты. Возьмем, например, элементарные операторы P_{ioa}, P_{ioa}^1,... Аппликация

каждого из этих элементарных операторов к одному из элементарных термов T_i, T_i^1... дает оператор $P_{ioa}T_i$, аппликация которого к одному из элементарных термов T_o, T_o^1... дает предикат $P_{ioa}T_iT_o$, аппликация которого к терму T_a дает предложение $P_{ioa}T_iT_oT_a$.

Порождение этого предложения может быть представлено на следующей древовидной диаграмме:

$$\cfrac{\cfrac{\cfrac{P_{ioa} \qquad T_i}{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta\,(P_{ioa}T_i)} \qquad T_o}{\Delta\alpha\beta\,((P_{ioa}T_i)\,T_o)} \qquad T_a}{\beta\,(((P_{ioa}T_i)\,T_o)\,T_a)}.$$

Мы можем интерпретировать элементарный оператор P_{ioa} как трехместный предикат, аргументами которого служат термы T_i, T_o, T_a. В принципе подобным же образом мы можем получить предикаты с большим числом аргументов. Но в естественных языках они не находят широкой интерпретации, и поэтому мы не будем здесь ими заниматься.

Двоякая интерпретация операторов как преобразователей термов в одноместные предикаты (на уровне одноместных функций) и как многоместных предикатов с несколькими аргументами (на уровне многоместных функций) имеет важный лингвистический смысл. Общепринятая трактовка предложений как структур, состоящих из предикатов с одним или несколькими актантами, отражает только одну сторону дела. Другая сторона дела заключается в том, что актанты неравноправны между собой. Например, если взять предложение *Мальчик читает книгу*, то недостаточно сказать, что слово *читает* — это предикат с двумя актантами. Это только одна сторона дела. Другая сторона дела состоит в том, что слово *читает* теснее связано со словом книгу, чем со словом *мальчик*, а именно: преобразует слово *книгу* в предикат *читает книгу*. Таким образом, необходимо различать два слоя предикативности: 1) слой многоместных предикатов, 2) слой преобразователей существительных в одноместные предикаты. Оба эти слоя находятся в отношении дополнительности друг к другу и должны приниматься во внимание в любой грамматике, претендующей на адекватное исследование синтаксической структуры предложения.

Вернемся к предложению $P_{oi}T_oT_i$, в котором P_{oi} рассматривается в качестве двухместного предиката. Это предложение может быть интерпретировано, например, как *Снег занес дорогу* или *Молния убила корову*. Мы видим, что элементарный инструментив может выражаться в русском языке именительным падежом.

Введем понятие семантического акцента. Семантическим акцентом будем называть выделение главного терма в предложении. Если в предложении два терма, то семантический акцент падает на последний терм. Так, в предложении $P_{oi}T_oT_i$ семантический акцент падает на терм T_i. Если в предложении три терма, то будем различать главный и второстепенный семантический акцент. В этом случае главный семантический акцент падает на последний терм, а второстепенный семантический акцент падает на предпоследний терм.

Если двухместные предикаты отличаются друг от друга только семантическим акцентом своих аргументов, то такие предикаты будут называться двухместными конверсными предикатами. Например, P_{oi} и P_{io} являются конверсными предикатами. Предложение $P_{oi}T_oT_i$ может быть интерпретировано как *Дорога занесена снегом* или *Дорогу занесло снегом*, *Корова убита молнией* или *Корову убило молнией* (ср. приведенные выше интерпретации предложения $P_{oi}T_oT_i$).

Остановимся на других примерах двухместных конверсных предикатов.

Элементарные предикаты P_{oa}, P^1_{oa},.. и P_{ao}, и P_{ao}, P^1_{ao},.. служат конверсными предикатами по отношению друг к другу.

Предложение $P_{oa}T_oT_a$ можно интерпретировать как *Мальчик поднимает карандаш*, а предложение $P_{ao}T_aT_o$ — как *Карандаш поднимается мальчиком*.

Другим примером двухместных конверсных предикатов служат элементарные предикаты P_{fa}, P^1_{fa}, ..и P_{af}, P^1_{af}.

Предложение $P_{fa}T_fT_a$ может интерпретироваться как *Сын любит мать*, а предложение $P_{af}T_aT_f$ — как *Мать любима сыном*.

Двухместными конверсными предикатами служат также элементарные предикаты P_{of}, P^1_{of},.. и P_{fo}, P^1_{fo},..

Предложение $P_{of}T_oT_f$ может интерпретироваться как *Отец слушает музыку*, а предложение P_{fo} T_fT_o — как *Музыка слушается отцом*.

Перейдем к элементарным термам T_c, T^1_0,.., которые мы будем называть элементарными комплетивами. Комплетивы обозначают абстрактные или конкретные объекты, специально употребляемые с неполнозначными предикатами, Комплективы превращают неполнозначные предикаты в полнозначные. К классу двухместных неполнозначных предикатов принадлежат, например, элементарные предикаты $P_{ca}P_{ac}$, P_{cf} P_{fc}.

Рассмотрим примеры предложений с неполнозначными элементарными предикатами и элементарными комплетивами.

Возьмем элементарный предикат P_{cf} и его конверсию P_{fc} (согласно тому, что уже было сказано выше о конверсных предика-

тах, мы можем считать и наоборот — предикат P_{cf} конверсией предиката P_{fc}, что безразлично). Предложение $P_{cf}T_cT_f$ может быть интерпретировано *Отец принимает ванну*, а предложение $P_{fc}T_fT_c$ *Ванна принимается отцом*.

При двухместных предикатах могут опускаться один или оба аргумента. Это обозначается тем, что соответствующие индексы этих предикатов ставятся в скобки, например:

$P_{o(a)}$ $P_{(o)(a)}P_{f(a)}$ $P_{(f)(a)}$ и т. д.

Отсюда получаем такие предложения, как:

$P_{(o)a}T_a$ — *Мальчик читает*, $P_{(a)o}$ T_o — *Книга читается*,
$P_{(o)\,(a)}$ — *Читают*.
$P_{oi}T_oT_i$ — *Вода заливает луга*, $P_{(o)i}$ T_i — *Заливает водой*,
$P_{(o)i}T_o$ — *Луга заливает*, $P_{(o)(i)}$— *Заливает*.

Перейдем к трехместным элементарным предикатам. Подробное исследование трехместных придикатов, как и вообще предикатов — тема специальной работы. Здесь мы ограничимся отдельными примерами.

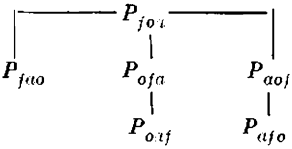
Возьмем элементарные предикаты P_{ioa}, P^1_{ioa},.. Предложение $P_{ioo}T_iT_oT_a$ может быть интерпретировано как *Мать режет колбасу ножом*. Элементарные предикаты P_{iao}, P^1_{iao},... которые отличаются от только что приведенных элементарных предикатов перестановкой своих аргументов. Так предложения $P_{iao}T_iT_aT_o$ может быть интерпретировано как *Колбаса режется матерью ножом*. Данные предикаты могут употребляться, как и другие предикаты, в редуцированном виде: $P_{(i)oa}$, $P_{io(a)}$, $P_{(i)(o)(a)}$ и т. д.

Предложение $P_{io(a)}T_iT_o$ может быть интерпретировано как *Колбаса режется ножом*. Предложение $P_{oi(a)}T_oT_i$ может быть интерпретировано как *Нож режет колбасу*. Предложение $P_{o(i)(a)}T_o$ может быть интерпретировано как *Колбасу режут*. Предложение $P_{(a)(i)(o)}$ может быть интерпретировано как *Режут*.

Понятие конверсии можно распространить и на трехместные и вообще многоместные предикаты. Условимся называть два многоместных предиката конверсными, если они отличаются друг от друга перестановкой каких-либо двух аргументов. Возьмем для примера элементарный предикат P_{foa}.

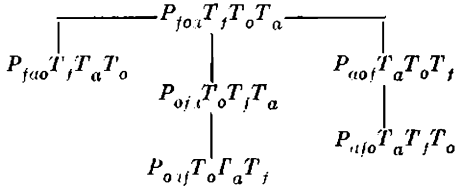
Если принять данный предикат за исходный, то согласно теории перестановок мы можем получить шесть предикатов, отличающихся друг от друга порядком символов в индексе: P_{foa}, P_{fao}, P_{ofa}, P_{oaf}, P_{afo}, P_{aof}.

Конверсные предикаты можно представить в виде следующего дерева:



Согласно принятому соглашению конверсными должны считаться предикаты, находящиеся в смежных вершинах дерева.

Преобразуем теперь данное дерево конверсных предикатов в дерево предложений, которые будем называть конверсными предложениями



Если интерпретировать предложение $P_{fo\iota}T_fT_oT_a$ как *Брат дает деньги сестре*, то конверсии этого предложения будут интерпретироваться: $P_{fao}T_fT_aT_o$ как *Деньги даются братом сестре*, $P_{ofa}T_oT_fT_a$ как *Брат снабжает сестру деньгами*, $P_{afo}\,T_a\,T_fT_o$ как *Сестра получает деньги от брата*.

Предложение $P_{oaf}T_oT_aT_f$ будет интерпретироваться как *Сестра снабжается братом деньгами*, а предложение $P_{afo}T_aT_fT_o$ — *Деньги получаются сестрой от брата*.

5. Депредикаторы

Генотипический язык с падежной системой может расшириться дальше, если мы введем в него новый тип элементарных операторов, которые назовем депредикаторами. Депредикаторы будут обозначаться символом D с соответствующими нижними индексами, которые будут указаны ниже.

Депредикаторы преобразуют предикаты либо в разные типы термов, либо в какие-нибудь операторы. Рассмотрим основные типы депредикаторов.

Чтобы построить нижние индексы для депредикаторов, вводим греческую букву π в качестве переменной, обозначающую любой n-местный предикат. Тогда формула эписемиона $\Delta\pi\alpha$ будет читаться: преобразователь любого предиката π в терм α. Подставляя в этой формуле вместо π разные эписемионы, служащие названиями классов предикатов, получим $\Delta\Delta\alpha\beta\alpha$, $\Delta\Delta\alpha\Delta\alpha\beta\alpha$, $\Delta\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta\alpha$ и т. д

Теперь можно привести следующий список важнейших депредикаторов.

$D_{\Delta\pi a}$ (оператор, преобразующий любой предикат в агентив): $D_{\Delta\pi a}P_\pi$ = тот, кто...

P_π	$D_{\Delta\pi a}P_\pi$
танцует	танцор
читает	читатель
лечит	врач
убивает	убийца
обманывает	обманщик
учит	учитель
предает	предатель

$D_{\Delta\pi f}$ (оператор, преобразующий любой предикат в аффектив): $D_{\Delta\pi f}P_\pi$ тот, кого... или тот, кто... (подвергается чему-либо)

P_π	$D_{\Delta\pi f}P_\pi$
любит	любимец
страдает	страдалец
учит	ученик
арестовывает	арестант
ссылает	ссыльный
лечит	пациент
приглашает	гость

$D_{\Delta\pi i}$ (оператор, преобразующий любой предикат в инструментив): $D_{\Delta\pi i}P_\pi$ то, чем...

P_π	$D_{\Delta\pi i}P_\pi$
рубит	топор
режет	нож
пилит	пила
подметает	метла, веник
пьет	стакан, чашка, кружка
косит	коса
убеждает	довод
летает	самолет

$D_{\Delta\pi l}$ (оператор, преобразующий любой предикат в локатив): $D_{\Delta\pi l}P_{\pi l}$ то, где ...

P_π	$D_{\Delta\pi l}P_\pi$
хранит	хранилище
спит	спальня
стреляет	стрельбище
учится	училище

читает	читальня
ест	столовая
варит	кастрюля
жарит	сковорода

$D_{\Delta\pi e}$ (оператор, преобразующий любой предикат в комплетив): $D_{\Delta\pi e}P_\pi$ (абстрактное понятие, производное от предиката)

P_π	$D_{\Delta\pi e}P_\pi$
читает	чтение
гуляет	гуляние
общается	общение
встречает	встреча
работает	работа
пугается	страх
бежит	бег

$D_{\Delta\pi o}$ (оператор, преобразующий любой предикат в объектив): $D_{\Delta\pi o}P_\pi$ то, что ... (в роли объекта или субъекта):

P_π	$D_{\Delta\pi o}P_\pi$
выигрывает	выигрыш
покупает	покупка
дарит	подарок
посылает	посылка
ловит	улов
находит	находка

До сих пор мы рассматривали депредикаторы, преобразующие предикаты в разные типы термов. Теперь остановимся на некоторых других типах депредикаторов.

$D_{\Delta\pi\Delta\alpha\alpha}$ (оператор, преобразующий любой предикат в причастие):

P_π	$D_{\Delta\pi\Delta\alpha\alpha}P_\pi$
гуляет	гуляющий
читает	читающий, читаемый
дает	дающий
хранит	хранящий, хранимый

$D_{\Delta\pi\Delta\pi\pi}$ (оператор, преобразующий любой предикат в деепричастие):

P_π	$D_{\Delta\pi\Delta\pi\pi}P_\pi$
гуляет	гуляя
читает	читая
дает	давая
хранит	храня

Чтобы сделать запись депредикаторов более компактной, введем некоторые сокращения. Формула $X \rightarrow Y$ будет значить: «X есть сокращение, используемое вместо Y».

$D_a \rightarrow D_{\Delta\pi\alpha}$ $\quad D_i \rightarrow D_{\Delta\pi i}$ $\quad D_c \rightarrow D_{\Delta\pi c}$
$D_f \rightarrow D_{\Delta\pi f}$ $\quad D_l \rightarrow D_{\Delta\pi l}$ $\quad D_o \rightarrow D_{\Delta\pi o}$

Кроме того, вводятся следующие сокращения:

$\alpha^1 \rightarrow \Delta\alpha\alpha$, $\alpha'' \rightarrow \Delta\Delta\alpha\alpha\Delta\alpha\alpha$ и т. д.
$\pi' \rightarrow \Delta\pi\pi$, $\pi'' \rightarrow \Delta\Delta\pi\pi\Delta\pi\pi$ и т. д.

Отсюда получаем следующие сокращения:

$D_{\alpha'} \rightarrow D_{\Delta\pi\Delta\alpha\alpha}$, $D_{\pi'} \rightarrow D_{\Delta\pi\Delta\pi\pi}$

6. Реляторы и координатор

Существенное значение для исследования естественных языков имеет расширение генотипического языка посредством реляторов и координатора.

Реляторы — это особого рода операторы, преобразующие семионы любого класса в семионы данного класса. Наиболее важны следующие реляторы:

R_α — релятор, преобразующий любой семион в терм
$R_{\Delta\alpha\beta}$ — релятор, преобразующий любой семион в одноместный предикат
$R_{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$ — релятор, преобразующий любой семион в двухместный предикат
$R_{\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta}$ — релятор, преобразующий любой семион в трехместный предикат
$R_{\alpha'}$ — релятор, преобразующий любой семион в определитель терма
$R_{\pi'}$ — релятор, преобразующий любой семион в определитель любого предиката.

Оператор C назовем координатором. Координатор есть двухместная функция, аргументами которой могут быть любые семионы, принадлежащие к одному и тому же эписемиону.

Пусть X и Y есть семионы, принадлежащие к эписемиону Z, тогда действие оператора C можно представить на следующем дереве:

$$\cfrac{\cfrac{\Delta z\Delta zzC \qquad zX}{\Delta zz\,C\,X} \qquad zY}{z\,C\,X\,Y}\ ,$$

Действие координатора будем называть координацией.

Координатор интерпретируется на эмпирическом уровне как сочинительный союз. Координатор может соответствовать сочинительным союзам, связывающим предложения, или сочинительным союзам, связывающим однородные члены. Аргументы координатора могут переставляться, как показывает следующее равенство:

$$CXY = CYX$$

На эмпирическом уровне это равенство можно иллюстрировать следующими примерами:

отец и *сын* = *сын* и *отец*

Отец спит, а сын читает книгу = *Сын читает книгу, а отец спит*

Рассмотрим формальные свойства координации.

Аппликация и координация связаны законом дистрибутивности и при этом несимметричным образом, т. е. аппликация дистрибутивна относительно координации, но координация не дистрибутивна относительно аппликации.

Законы дистрибутивности апликации относительно координации могут быть представлены в виде следующих двух равенств:

$$Z\,(CXY) = C\,(ZX)\,(ZY) \quad (1)$$

$$(CXY)\,Z = C\,(XZ)\,(YZ) \quad (2)$$

Первое равенство называется левым законом дистрибутивности аппликации относительно координации. Второе равенство называется правым законом дистрибутивности аппликации относительно координации.

Оба эти равенства можно илллюстрировать на эмпирическом уровне следующими равенствами:

Отец и *сын работают* = *Отец работает и сын работает* (1)

Снег падает и тает = *Снег падает и снег тает* (2)

Левый и правый законы дистрибутивности аппликации относительно координации напоминают левый и правый законы дистрибутивности умножения относительно сложения в алгебре, которые имеют вид:

$$a\,(b + c) = ab + ac \quad (1)$$

$$(b + c)\,a = ba + ca \quad (2)$$

7. Формальная семантика

В разделах 3—5 мы рассмотрели правила построения объектов генотипического языка — эписемионов и семионов. Применяя рассмотренные правила мы можем построить любой объект генотипического языка. Примем терминологическое соглашение, по

которому будем называть правила построения эписемионов и семионов формальным синтаксисом генотипического языка.

Поставим новую задачу: как строить семионы по заданному смыслу?

Поскольку, как уже говорилось выше, смысл не существует сам по себе, а всегда заключен в языковую оболочку, то для решения поставленной задачи мы должны выделить в генотипическом языке генотипический подъязык, содержащий семионы, служащие по соглашению эталонами смысла. Мы будем называть эталоны смысла семантическими аксиомами. Предполагается, что эталоны смысла должны иметь простую структуру. Далее, мы зададим правила, позволяющие вывести из семантических аксиом семионы, которые включаются по смыслу в семантические аксиомы. В принципе семантическими аксиомами могут быть любые семионы, но мы условимся брать только семионы, служащие предложениями.

Примем терминологическое соглашение, по которому будем называть правила вывода семионов из семантических аксиом формальной семантикой генотипического языка. Таким образом, аппликативная грамматика разделяется на две части: формальный синтаксис и формальную семантику генотипического языка.

Формальная семантика генотипического языка возможна потому, что в генотипическом языке содержатся синонимические выражения. В связи с этим возникает вопрос: если, как говорилось выше, выражения генотипического языка должны служить всеобщей мерой смысла для выражений естественных языков, то нельзя ли обойтись без синонимии в генотипическом языке? Нельзя ли переходить к выражениям естественных языков прямо от выражений генотипического подъязыка, содержащего семантические аксиомы?

Оказывается, что нельзя. Многие смысловые инварианты, лежащие в основе выражений имеют сложную структуру, которая выводима из более простых структур. Таким образом, не всегда возможно переходить от семантических аксиом прямо к выражениям естественных языков. Во многих случаях переход от семантических аксиом к выражениям естественных языков возможен только через семионы, выводимые из семантических аксиом. Синонимия есть необходимый аспект генотипического языка, а стало быть, и формальная семантика должна быть необходимой частью аппликативной грамматики.

Формальная семантика представляет собой формальную систему, в которой задаются:

1) Конечное множество формул, называемых семантическими аксиомами.

2) Конечное множество правил семантического вывода.

Семантические аксиомы и выводимые из них формулы представляют собой утверждения, имеющие вид:

$$\|\!- X,$$

где X есть семион. Знак $\|\!-$ мы будем называть знаком утверждения. Эта формула читается так:

«семион X входит в семантическую область». Семантической областью мы называем совокупность семантических аксиом и выводимых из них формул.

Примем соглашение опускать знак $\|\!-$ в семантических аксиомах и выводимых из них формулах.

Правила семантического вывода представляют собой формулы, имеющие вид:

$$X \Rightarrow Y$$

Символ $\Rightarrow$ означает, что семион X может быть заменен семионом Y.

Всего мы можем иметь n правил семантического вывода.

Мы будем говорить, что семион V семантически выводим из семиона U, если V либо равен U, либо получается из U в результате последовательного применения правил семантического вывода. Для обозначения семантической выводимости будем пользоваться знаком $\models$. Запись

$$U \models V$$

будет означать, что семион V семантически выводим из семиона U.

Мы будем говорить, что семион V непосредственно семантически выводим из семиона U, если V получается из U в результате применения одного правила семантического вывода. Для обозначения непосредственной семантической выводимости будет применяться знак $\vdash$. Запись

$$U \vdash V$$

будет означать, что семион V семантически непосредственно выводим из семиона U.

Если мы имеем n правил семантического вывода, то мы имеем n типов непосредственной семантической выводимости.

В дальнейшем будем говорить, для краткости, «сематические правила» вместо «правила семантического вывода».

Характерные свойства семантической выводимости определяются следующими утверждениями:

1. $U \models U$ для всякого семиона U
2. $U \models V \,\&\, V \models Z \rightarrow U \models Z$
3. $U \models V \rightarrow ZU \models ZV$
4. $U \models V \rightarrow UZ \models VZ$

5. $U \vdash V \rightarrow U \models V$

6. $U \models V$ тогда и только тогда, когда может быть построен такой ряд семионов
$U_0, \ldots, U_m$ $(m \geqslant 0)$, что

$$U_0 = U,\ U_m = V,\ U_{i-1} \vdash U_i\ (0 < i \leqslant m)$$

7. $U \models V$ и $V \models U$ тогда и только тогда, когда может быть построен такой ряд семионов

$U_0, \ldots, U_m$ $(m \geqslant 0)$ что $U_0 = U$, $U_m = V$, $U_{i-1} \vdash U_i$ и $U_i \vdash U_{i-1}$ $(0 < i \leqslant m)$

В этих утверждениях символ & означает «... и...», а символ $\rightarrow$ означает «если..., то...». В утверждении 3) символ Z обозначает тождественные операторы для операндов U и V, а в утверждении 4) символ Z обозначает тождественные операнды для операторов U и V.

Семантическая выводимость задает включение по смыслу. Мы будем говорить, что семион V включается по смыслу в семион U, если

$$U \models V$$

Мы будем говорить, что семион V включается по смыслу в семион U и семион V включается по смыслу в семион U (т. е. семионы находятся между собой в отношении смысловой эквивалентности, или синонимии), если

$$U \models V \text{ и } V \models U$$

Рассмотрим на конкретных примерах отношение смыслового включения и отношение смысловой эквивалентности.

Мы говорим, что семион V включается по смыслу в семион U, если и только если любой предмет или ситуация, обозначаемые семионом U, могут обозначаться и семионом V. Поясним это на примерах семионов, интерпретированных выражениями русского языка. Так, выражение «собака» включается по смыслу в выражение «большая собака», потому что предмет, обозначаемый выражением «большая собака», может обозначаться и выражением «собака» (большая *собака* всегда есть *собака*). Но обратное неверно: выражение «большая собака» не включается по смыслу в выражение «собака», потому что предмет, обозначаемый выражением «собака», не обязательно должен обозначаться выражением «большая собака» (ведь *собака* не обязательно должна быть большой, она может быть и маленькой). Другой пример: выражение «рубят дерево» включается по смыслу в выражение «брат рубит дерево», потому что ситуация, обозначаемая выражением «брат рубит дерево», может обозначаться и выражением «рубят дерево». Но

обратное неверно: выражение «брат рубит» не включается по смыслу в выражение «брат рубит дерево», потому что ситуация, обозначаемая выражением «рубят дерево», не обязательно должна обозначаться выражением «брат рубит дерево», но может обозначаться, например, выражениями «отец рубит дерево», «крестьянин рубит дерево» и т. д.

Мы говорим, что семион U эквивалентен по смыслу семиону V, если и только если любой предмет или ситуация, обозначаемые семионом U, обозначаются и семионом V, и обратно, любой предмет или ситуация, обозначаемые семионом V, обозначаются и семионом U. На уровне интерпретированных семионов выражение «языкознание» эквивалентно по смыслу выражению «лингвистика», а выражение «брат рубит дерево» эквивалентно по смыслу выражению «дерево рубится братом».

8. Семантические операторы

В семантических правилах существенную роль будут играть операторы, которые мы условились называть семантическими операторами, поскольку они применяются для преобразования одних семионов в эквивалентные им по смыслу другие семионы. Поэтому мы должны ввести в генотипический язык семантические операторы.

Начнем с оператора конверсии, обозначаемого символом

$$Cv_{ik}.$$

Оператор конверсии должен быть снабжен цифровым индексом, указывающим, какие два символа в индексе многоместного предиката должны поменяться местами, например, $Cv_{12}, Cv_{13}, Cv_{23}$ и т. д. Отсюда получаем, например, такие равенства:

$$Cv_{12}P_{fa} = P_{af} \qquad Cv_{13}P_{foa} = P_{aof}$$
$$Cv_{12}P_{foa} = P_{ofa} \qquad Cv_{23}P_{foa} = P_{fao}$$

Повторная аппликация оператора конверсии позволяет получать различные преобразования исходного предиката, на которых мы здесь не будем останавливаться.

Оператор W называется дупликатором. Если F есть двухместная функция, то WF есть одноместная функция, которая связана с функцией F равенством $WFX = FXX$.

Дупликатор может интерпретироваться на эмпирическом уровне как оператор, порождающий возвратные глаголы. Пусть есть некоторый предикат P_{fa}, аппликируемый к двум одинаковым термам:

$$P_{fa}T_f^1T_a^1.$$

Тогда данная формула может интерпретироваться, например, фразой *Мальчик*$_1$ *умывает мальчика*$_1$ одинаковые верхние и нижние цифровые индексы означают, что оба аргумента предиката тождественны друг другу.

Теперь равенству $WP_{fa}T^1_{f,a} = P_{fa}T^1_fT^1_{f,a}$ будет соответствовать равенство:

Мальчик$_1$ *умывается* = *Мальчик*$_1$ *умывает мальчика*$_1$

В левой части равенства нижний индекс у терма $T^1_{f,a}$ означает, что данный терм выступает одновременно в двух ролях: в роли аффектива и в роли агентива. Нижний индекс при данном терме получаем по общему правилу: если имеем термы T^1_x и T^1_y, то слияние их дает терм $T^1_{x,y}$.

Оператор B называется композитором. Пусть F есть некоторая одноместная функция, и при этом аргумент функции представляет собой значение некоторой другой одноместной функции G, аргументом которой служит X, что можно представить так:

$F\,(GX)$.

Такое выражение иногда неточно называют функцией от функции. Правильным же следует считать название «функция от значения функции». При помощи оператора B мы получаем вместо двух функций F и G одну сложную фуькцию BFG, непосредственно зависящую от X. Функция BFG связана с функциями F и G равенством:

$BFGX = F\,(GX)$.

Сложная функция BFG получается так: сперва B аппликируется к F, в результате получаем функцию BF, аргументом которой является функция G, далее аппликируем BF к G и в результате получаем функцию BFG, аргументом которой служит X. В результате аппликации BFG к X получаем комплекс $BFGX$, равный комплексу $F\,(GX)$.

Следует обратить внимание, что в первом комплексе четыре исходных компонента: B, F, G, X, а во втором только два: F и (GX). Если в первом комплексе восстановить скобки согласно принятому соглашению о группировке налево, то он будет иметь вид:

$(((BF)G)X)$

или (если не восстанавливать внешние скобки): $((BF)G)X$.

Композитор может интерпретироваться на эмпирическом уровне как оператор, преобразующий предикат с объектным придаточным предложением в конструкцию «винительный + инфинитив». Рассматривая действие композитора, мы должны иметь

в виду, что объектные придаточные предложения могут быть образованы не только посредством аппликации союзов (скажем, русского *что* или английского *that*) к самостоятельным предложениям и последующей аппликации предикатов к результату этой аппликации, но и путем прямой аппликации предикатов к самостоятельным предложениям (в этом случае самостоятельное предложение считается одним из аргументов предикатов). В соответствии с первым способом образования объектных придаточных предложений мы имеем, например, в английском языке предложения с союзом *I know that he paints* 'Я знаю, что он рисует', а в соответствии со вторым способом образования мы имеем в английском языке предложение без союза *that* (с тем же значением): *I know he paints*. Введем формальное правило, по которому мы заменяем в нижнем индексе предикатов символ o символом β в тех случаях, когда одним из аргументов этих предикатов служит непосредственно самостоятельное предложение. Именно такого рода предикаты с объектными придаточными предложениями и преобразует композитор в структуры, интерпретируемые как «винительный + инфинитив».

Пусть F есть некоторый предикат, скажем, $P_{\beta f}$. Если этот предикат аппликировать к предложению $P_a T_a$, то получим

$$P_{\beta f}(P_a T_a),$$

которому соответствует предикат *know he paints*.

Если аппликировать формулу (1) к терму T, то получим

$$P_{\beta f}\,(P_a T_a^1) T_f^1, \tag{2}$$

которому будет соответствовать предложение *I know he paints*.

Используя композитор, мы теперь можем получить следующие два равенства:

$$BP_f P_a T_a = P_f\,(P_a T_a) \tag{3}$$

$$BP_f P_a T_a T_f = P_f\,(P_a T_a)\,T_f. \tag{4}$$

В равенстве (3) его левой части будет соответствовать фраза *Know him to paint*, а его правой части — фраза *Know he paints*.

В равенстве (4) его левой части будет соответствовать предложение *I know him to paint*, а его правой части — фраза *I know he paints*.

Оператор L назовем конфлюентором (оператором слияния). Пусть F есть двухместная функция, первым аргументом которой служит X, а вторым аргументом — значение одноместной функции G, аргументом которой служит также X. Это можно записать так:

$$F\ X\ (GX).$$

Если аппликировать L к F и LF аппликировать к G, то мы получим сложную одноместную функцию LFG, связанную с функцией F равенством:

$$LFGX = FX\,(GX).$$

Мы видим, что при введении функции LFG происходит слияние двух одинаковых аргументов, от которых зависят функции F и G, в один аргумент.

Конфлюентор может интерпретироваться на эмпирическом уровне как оператор, преобразующий каузативные конструкции с объектными придаточными предложениями в каузативные конструкции со структурами «винительный + инфинитив».

Пусть F есть некоторый каузативный предикат $Ca_{f\beta a}$, аппликация которого к терму T_f^1 и аппликация результата этой аппликации к предложению $P_a T_a^1$ дает сложный семион

$$Ca_{f\beta a} T_f^1\,(P_a T_a^1),$$

который может быть интерпретирован *Велит мальчику, чтобы мальчик гулял.*

Используя конфлюентор, мы можем получить следующие два равенства:

$$LCa_{f\beta a} P_a T_{f,a} = Ca_{fa\beta} T_f^1\,(P_a T_a^1) \qquad (1)$$

$$LCa_{f\beta a} P_a T_{f,a} T_a = Ca_{fa\beta} T_f^1 (P_a T_a^1)\; T_a^2. \qquad (2)$$

В равенстве (1) его левой части будет соответствовать фраза *Велит мальчику гулять*, а правой части — фраза *Велит мальчику, чтобы мальчик гулял.*

В равенстве (2) его левой части будет соответствовать фраза *Мать велит мальчику гулять*, а его правой части — фраза *Мать велит мальчику, чтобы мальчик гулял.*

Используя конфлюентор, мы применяем приведенное выше правило получения нижнего индекса при слиянии одинаковых термов. Как и в примере с оператором W, слияние термов T_f^1 и T_a^1 дает терм $T_{f,a}^1$.

Оператор K_i называется оператором введения фиктивного аргумента. Если F есть n-местная функция, то $K_i F$ есть функция, которая связана с функцией F равенством:

$$K_i F X_1 \ldots X_i X_{i+1} X_j \ldots X_n = F X_1 \ldots X_i X_j \ldots X_n.$$

Нижний индекс при операторе K_i есть переменная, вместо которой подставляются цифры, обозначающие после какого аргумента должен быть введен фиктивный аргумент, например K_2 обозначает, что фиктивный аргумент должен быть введен после

третьего аргумента, K_0 обозначает, что фиктивный аргумент должен быть введен после нулевого аргумента, т. е. непосредственно после функции (иными словами, фиктивный аргумент должен быть поставлен перед первым аргументом). Фиктивный аргумент не имеет падежных индексов. Приведем пример конкретного равенства и его интерпретации:

$$K_0 P_i T T_j = P_i T_j.$$

Данному равенству может соответствовать равенство:

Отец думает думу = Отец думает

Существительное «дума» избыточно при предикате «думает» и потому должно считаться фиктивным аргументом при этом предикате.

Рассмотрим теперь какие эписемионы можно приписать семантическим операторам Cv_{ik}, W, B, L, K_i.

Начнем с оператора Cv_{ik}. Если F есть n-местная функция, то ей должен быть приписан эписемион $\Delta z_1 \ldots \Delta z_i \ldots \Delta z_k \ldots \Delta z_{n-1} z_n$. Отсюда следует, что функции $Cv_{ik}F$ должен быть приписан эписемион

$$\Delta\Delta z_1 \ldots \Delta z_i \ldots \Delta z_k \ldots \Delta z_{n-1} z_n \Delta z_1 \ldots \Delta z_k \ldots \Delta z_i \ldots \Delta z_{n-1} \Delta z_n.$$

Остановимся на конкретном примере. Если F_3 есть трехместная функция, то ей должен быть приписан эписемион $\Delta z_1 \Delta z_2 \Delta z_3 u$. Построим дерево этой функции со своими аргументами:

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{\Delta z_1 \Delta z_2 \Delta z_3 u F_3 \qquad z_1 X^1}{\Delta z_2 \Delta z_3 u_4} \qquad u_2 X^2}{\Delta z_3 u F_3 X^1 X^2} \qquad u X^3}{u F_3 X^1 X^2 X^3}.$$

На основании приведенной выше формулы эписемиона, приписываемого оператору конверсии Cv_{ik}, мы можем теперь приписать конкретный эписемион конкретному оператору конверсии, если допустим, что он имеет вид Cv_{13} и апплицируется к трехместной функции F_3. В этом случае оператору конверсии Cv_{13} приписывается эписемион

$$\Delta\Delta z_1 \Delta z_2 \Delta z_3 u \Delta z_3 \Delta z_2 \Delta z_1 u.$$

Построим дерево, показывающее действие оператора Cv_{13}, апплицируемого к трехместной функции F_3:

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{\dfrac{\Delta\Delta z_1 \Delta z_2 \Delta z_3 u \Delta z_3 \Delta z_2 \Delta z_1 u Cv_{13}\,\Delta \qquad \Delta z_1 \Delta z_2 \Delta z_3 u F_3}{\Delta z_3 \Delta z_2 \Delta z_1 u Cv_{13} F_3} \qquad z_3 X^3}{\Delta z_2 \Delta z_1 u Cv_{13} F_3 X^3} \qquad z_2 X^2}{\Delta z_1 u Cv_{13} F_3 X^3 X^2} \qquad z_1 X^1}{u Cv_{13} F_3 X^3 X^2 X^1}.$$

Перейдем к дупликатору. Поскольку W аппликируется к двухместной функции F с одинаковыми аргументами, которым должен быть приписан эписемион $\Delta z \Delta z v$, то W должен иметь эписемион $\Delta\Delta z \Delta z v \Delta z v$. Построим дерево с дупликатором:

$$\dfrac{\dfrac{\Delta\Delta z \Delta z u \Delta z u W \qquad \Delta z \Delta z u F}{\Delta z u W F} \qquad z X}{u W F X}.$$

Определяя эписемион, который должен быть приписан композитору B, мы будем исходить из следующего рассуждения. Пусть выражению $F\,(GX)$ будет приписан эписемион z; тогда, согласно правилу *б*) построения семионов, можно допустить, что F имеет эписемион $\Delta v z$, а (GX) — эписемион v. Это можно показать на дереве:

$$\dfrac{\Delta v z F \qquad v\,(GX)}{z F\,(GX)}.$$

Далее, если выражение (GX) имеет эписемион v, то согласно указанному правилу построения семионов мы можем допустить, что G имеет эписемион $\Delta u v$, а X — эписемион u. Таким образом, получаем дерево:

$$\dfrac{\Delta v z F \qquad \dfrac{\Delta u v G \qquad u X}{v\,(GX)}}{z F\,(GX)}.$$

Исходя из этого дерева нетрудно приписать соответствующий эписемион композитору B. Этот оператор должен иметь эписемион $\Delta\Delta v z \Delta\Delta u v \Delta u z$. Действие оператора B можно показать на следующем дереве:

$$\dfrac{\dfrac{\dfrac{\Delta\Delta v z \Delta\Delta u v \Delta u z B \qquad \Delta v z F}{\Delta\Delta u v \Delta u z B F} \qquad \Delta u v G}{\Delta u z B F G} \qquad u X}{z B F G X}.$$

Аналогичное рассуждение приводит к определению эписемиона, который должен быть приписан конфлюентору L. Допустим, что выражению $FX\,(GX)$ приписан эписемион z; тогда согласно правилу б) построения семионов можно допустить, что выражение (GX) имеет эписемион v, а выражение (FX) — эписемион vz. Далее, если допустить, что X имеет эписемион u, то F должно иметь эписемион $\Delta u \Delta v z$, а G эписемион $\Delta u v$. Все это можно

представить в виде дерева:

$$\dfrac{\dfrac{\Delta u\Delta vzF}{\Delta vz(FX)} \qquad \dfrac{\Delta uvG \qquad uX}{v(GX)}}{zFX(GX)}.$$

Исходя из данного дерева, нетрудно определить эписемион, который должен быть приписан конфлюентору L. Этот эписемион должен иметь вид: $\Delta\Delta u\Delta vz\Delta\Delta uv\Delta uz$. Действие конфлюентора L можно показать на следующем дереве:

$$\dfrac{\dfrac{\Delta\Delta u\Delta vz\Delta\Delta uv\Delta uzL \qquad \Delta u\Delta vzF}{\Delta\Delta uv\Delta uzLF \qquad \Delta uvG}}{\dfrac{\Delta uzLFG \qquad uX}{zLFGX}}.$$

Оператору K_i должен быть приписан эписемион на основании следующего рассуждения. Пусть n-местной функции F приписан эписемион $\Delta z_1 \ldots \Delta z_i \Delta z_j \ldots \Delta z_{n-1} z$. Тогда функции K_i должен быть приписан эписемион

$$\Delta\Delta z_1 \ldots \Delta z_i \Delta z_j \ldots \Delta z_{n-1} z_n \Delta z_1 \ldots \Delta z_i \Delta z_{i+1} \Delta z_j \ldots \Delta z_{n-1} z_n.$$

Помимо приведенных семантических операторов, важное значение для семантических правил будут иметь следующие семантические операторы, отличающиеся более конкретным характером.

$\Delta\Delta\beta\beta\Delta\alpha\beta H_1$

$\Delta\Delta\beta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\Delta\alpha\beta H_2$

$\Delta\Delta\alpha\Delta\beta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\Delta\alpha\Delta\alpha\beta H_3$.

9. Гибридный генотипический язык

В расширенном исчислении семионов одни элементарные семионы интерпретируются как грамматические объекты, а другие элементарные семионы интерпретируются как лексические объекты. Если элементарные семионы, интерпретируемые как лексические объекты, рассматривать в качестве лексических переменных, то мы можем ввести в генотипический язык лексические константы, подставляемые вместо лексических переменных. В качестве лексических констант используются лексемы того или иного конкретного языка. В результате подстановки лексических констант вместо лексических переменных мы получаем смешанные языки, каждый из которых имеет два компонента: грамматический и лексический. Грамматическим компонентом каждого из

языков, полученным таким образом, будет грамматика генотипического языка. Лексическим компонентом каждого из этих языков будет набор лексем соответствующего естественного языка (под лексемами здесь условно имеются в виду слова естественных языков, рассматриваемые в качестве корней или аморфных лексических основ).

Таким образом, мы получаем гибридные языки (грамматика генотипического языка + лексические корни или основа естественного языка: русский гибридный язык, французский гибридный язык, вьетнамский гибридный язык и т. д.). Грамматическим компонентом каждого из этих гибридных языков будет грамматика генотипического языка.

Гибридный генотипический язык может быть использован для наглядной записи процесса семантического вывода в естественных языках.

10. Семантические аксиомы

Перейдем к рассмотрению семантических аксиом и правил, которые для наглядности будут интерпретироваться преимущественно на материале русского языка. Само собой разумеется, что наш список аксиом и правил является далеко не полным. Мы сосредоточим внимание преимущественно на простых предложениях, и почти совсем не будем рассматривать аксиомы и правила, касающиеся преобразований над несколькими предложениями.

К этому добавим, что, вообще говоря, никакой список аксиом и правил не должен считаться закрытым. Напротив, всякая формальная система должна служить объектом экспериментирования на эмпирическом материале, и в зависимости от результатов этого эксперментирования список семантических аксиом и правил может видоизменяться и пополняться.

Чтобы задать семантические аксиомы и семантические правила, дополним рассмотренное выше множество элементарных семионов аппликативной грамматики следующими семионами.

βS — предложение в роли аргумента, далее называемое «погруженным» предложением.

$\Delta\beta\beta Md$ — модальные одноместные предикаты. Аргументом является погруженное предложение. Например: *Возможно, он устал.*

$\Delta\beta\beta As$ — одноместные аспективные и событийные предикаты. Аргументом является погруженное предложение. Базисная структура с данным предикатом соответствует, примерно, фразам: **Начал, он читает*, **Бросил, он курит*, **Happened, he came.*

$\Delta\beta\beta Ng$ — отрицание. *Ng* является одноместным предикатом, аргументом которого служит погруженное предложение. *Ng* соответствует словам *неверно*, *неправда*.

$\Delta\beta\Delta f\beta Em$ — двухместные эмотивные предикаты типа *огорчать*, *радовать*, *сердить*, *бесить*, *восхищать*, *расстраивать* и т. д.

Первым аргументом эмотивного предиката является погруженное предложение, вторым — терм в аффективном падеже. На фенотипическом уровне двухместные эмотивные предикаты соответствуют фразам типа *Меня огорчает, что вы опаздываете*, *Я радуюсь что вы пришли*.

$\Delta\beta\Delta f\beta Vl$ — двухместные волативные предикаты типа *хотеть*, *предпочитать*, *желать*, *мечтать*, *стремиться*.

$\Delta\beta\Delta f\beta Mt$ двухместные предикаты со значением умственного восприятия (mental state): *знать*, *верить*, *ожидать*, *предполагать*, *подозревать*, *считать* и др. Как *Vl*, так и *Mt* имеют в качестве первого аргумента погруженное предложение, в качестве второго — терм в аффективном падеже.

$\Delta\beta\Delta f\beta Im$ — двухместные имажинативные предикаты типа *казаться*, *представляться*, *seem*, *appear*. Как при *Em*, *Vl* и *Mt* первым аргументом служит погруженное предложение, вторым — T_f, например: *Мне кажется, он опаздывает*.

$\Delta\beta\Delta f\beta Cm$ — двухместные коммуникативные предикаты типа *утверждать*, *сказать*, *заявлять*. Как следует из категориального указателя, одинакового для целого ряда перечисленных выше двухместных предикатов ($\Delta\beta\Delta f\beta$), *Cm* берет *S* и T_f *Галилей утверждает*: *земля вертится*!

$\Delta\beta\Delta f\beta Dc$ — класс предикатов, включающий перечисленные выше двухместные предикаты *Em*, *Vl*, *Mt*, *Im*, *Cm*.

Вводя предикат *Dc*, мы тем самым выдвигаем гипотезу о том, что любое декларативное предложение является по своему происхождению свернутым высказыванием типа:

Галилей утверждает, что земля вертится → *Земля вертится*

Мне известно, что Волга впадает в Каспийское море → *Волга впадает в Каспийское море*.

Процесс получения простого утвердительного предложения из сложного предложения с предикатом *Dc* будет рассмотрен в следующем разделе.

$\Delta\beta\Delta f\beta Q$ — двухместный предикат вопроса. Так же, как и *Dc* в качестве первого аргумента имеет предложение, в качестве второго — T_f. Постулирование предиката *Q* предполагает вывод прямых вопросительных предложений из косвенных, например:

Я спрашиваю, пойдешь ли ты в кино →

Пойдешь ли ты в кино?

Я спрашиваю, где ты живешь →

Где ты живешь?

Вывод будет рассмотрен ниже.

$\Delta\beta\Delta f\beta Ex$ — двухместный предикат экскламации, имеющий такую же структуру, как Dc и Q:

Я восклицаю: Как она хороша!

Как она хороша!

$\Delta f\Delta\beta\Delta a\beta Ip$ — трехместный предикат императива:

Я приказываю тебе: отнеси белье в прачечную →

Отнеси белье в прачечную!

Вывод простых восклицательных и императивных предложений из сложных с предикатами Ex и Ip будет рассмотрен ниже.

$\Delta\beta\Delta f\beta Cp$ — связочные двухместные предикаты типа *делать, производить, оказывать*. На уровне базисной структуры предикатные структуры с Cp интерпретируются формулами типа: **Мальчик делает, мальчик работает*, **Писатель оказывает, писатель влияет на читателей*.

$\Delta\beta\Delta a\beta Es$ — предикат со значением «быть». Эписемионы при S показывают, что *быть* понимается как двухместный предикат с погруженным предложением:

**Был мальчик, маленький мальчик*

Связочные предикаты фенотипического языка получаются в результате применения правил вывода (см. ниже).

$\Delta f\Delta o\beta Hb$ — двухместный предикат со значением «иметь».

$\Delta z\Delta zzCj$ — класс двухместных предикатов, связывающих предложения и непредложения, являющиеся аналогами союзов типа *и, а, или... или, если... то, тогда, когда* и т. д. Класс предикатов $\Delta z\Delta zzCj$ включает предикаты $\Delta\beta\Delta\beta\beta Lc$, $\Delta z\Delta zzC$, $\Delta z\Delta zzA$, $\Delta\beta\Delta\beta\beta I$, (z — переменная, вместо которой можно поставить любой эписемион).

$\Delta\beta\Delta\beta\beta Lc$ — двухместный предикат, локализующий ситуацию, обозначенную S^1 в ситуации, обозначенной S^2, Lc является аналогом слов *когда, в то время как, после того как, перед тем как* и др.

$\Delta z\Delta zzC$ — координатор, служащий аналогом сочинительных союзов, например *отец* и *мать*; *веселый, но усталый*; *Девочка плачет, а мальчик смеется*.

$\Delta z\Delta zzA$ — альтернатор, аналог слов *или... или*.

$\Delta\beta\Delta\beta\beta I$ — импликатор, аналог слов *если... то*.

$\Delta i\Delta\beta\Delta a\beta Us$ — трехместный предикат, имеющий значение «пользоваться». Первый аргумент — инструментатив, второй погруженное предложение, третий — агентив. Базисная структура примерно соответствует фразе **Я пользуюсь ножом, нож режет хлеб*.

Мы будем задавать аксиомы через схемы аксиом. Схема аксиом — это метаформула, которая дает конкретную аксиому каждый раз, когда переменные, входящие в метаформулу, заменяются соответствующими константами.

Зададим следующие схемы аксиом:

1. $P_{\beta}S$
2. $P_{\beta f}ST_{f}$
3. $P_{f\beta a}T_{f}ST_{a}$
4. $C_{j}S^{1}S^{2}$

Правила подстановки для схем аксиом:

1.1. $P_{\beta} \rightarrow \begin{cases} Md \\ Ng \\ As \end{cases}$

1.2. $As \rightarrow \begin{cases} Ig & \text{(ингрессив)} \\ If & \text{(имперфектив)} \\ Re & \text{(результатив)} \\ It & \text{(итератив)} \\ Tm & \text{(терминатив)} \end{cases}$

2.1. $P_{\beta f} \rightarrow \begin{cases} Dc \\ Q \\ Ex \end{cases}$

2.2. $Dc \rightarrow \begin{cases} Im \\ Em \\ Mt \\ Vl \\ Cm \end{cases}$

3. $P_{f\beta a} \rightarrow \begin{cases} Ca \\ Ip \end{cases}$

4. $Cj \rightarrow \begin{cases} Lc \\ C \\ A \\ I \end{cases}$

5.1. $S \rightarrow \begin{cases} P_{\beta}S \\ P_{\beta f}ST_{f} \\ P_{f\beta a}T_{f}ST_{a} \\ CjS^{1}S^{2} \end{cases}$

5.2. $S^{n} \rightarrow Cj\,S^{n}S^{n+1}$

6.1. $S \rightarrow Es\,(P_{x}T_{x}^{1})\,T_{x}^{1}$

6.2. $x \rightarrow f, o$

6.3. $S \rightarrow Cp\,(P_x T_x^1)\,T_x^1$

6.4. $x \rightarrow a, f, o$

7. $S \rightarrow UsT_i^1\,(P_{oi} T_o T_i^1)\,T_a$

8.1.1. $CaT_f ST_a \rightarrow CaT_f^1\,(P_x T_x^1)\,T_a^2$

8.1.2. $\check{P}_x \rightarrow P_x$

8.1.3. $\check{P}_x \rightarrow P_{yx} T_y$

8.1.4. $x \rightarrow f, a$

8.1.5. $y \rightarrow f, o, l, i, c$

8.2. $CaT_f^1\,(\check{P}_x T_f^1)\,T^2 \rightarrow CaT_f^2\,(CaT_f^1\,(\check{P}_\lambda T_f^1)\,T_a^2)\,T^3$

8.3. $CaT_f^i\,(\ldots T_a^i)\,T_a^{i+1} \rightarrow CaT_f^{i+1}\,(CaT_f^i\,(\ldots T_a^{i+1})\,T_a^{i+1} T_a^{(i+1)(i+1)})$

8.4. $S \rightarrow \left\{ \begin{matrix} Ng \\ As \end{matrix} \right\} S$

8.5. $S \rightarrow \left\{ \begin{matrix} Dc \\ Q \\ Ex \end{matrix} \right\} ST_f$

8.6. $S \rightarrow HbT_o T_f$

Примечание к правилу 6. P_x в данном правиле, как и в других, обозначает любой предикат, т. е. как глагол, так и прилагательное. Применение правила вывода к аксиоме, содержащей компонент $Es\ (P_x T_x^1)\ T_x^1$, приводящего к композиции функций Es и P_x специфицирует данный предмет как прилагательное.

Примечание к правилу 8. Правило 8 объясняет рекурсивное построение каузативных конструкций. Правило 8.1.1 объясняет построение базисной каузативной структуры, включающей в себя в качестве погруженного предложения некаузативную предикатную структуру $(\check{P}_x T_x)$ типа *Сестра велела дочери, чтобы дочь гуляла.* Правила 8.1.2. и 8.1.3. показывают, что некаузативная погруженная предикатная структура может быть не только одноместной, но и двуместной типа *Сестра велела дочери, чтобы дочь читала книгу.*

Символ $\check{P}_x$ обозначает не просто одноместный предикат, а некоторую переменную, которая может принимать значение либо одноместного предиката P_x (правило 8.1.2.), либо двухместного предиката P_{xy} (правило 8.1.3.)

Правило 8.2. показывает, как базисная каузативная структура может быть погружена в другую каузативную конструкцию, порождая аналоги фраз типа *Брат заставил сестру, чтобы сестра велела дочери, чтобы дочь гуляла* (*читала книгу*). И, наконец, правило 8.3. обобщает процесс погружения каузативных структур в каузативные, моделируя порождение предложений любой степени погружения, например: *Мать наказала брату, чтобы брат заставил сестру, чтобы сестра велела дочери, чтобы дочь гуляла.*

Или: *Отец приказал матери, чтобы мать наказала брату, чтобы брат заставил сестру, чтобы сестра велела дочери, чтобы дочь гуляла* и т. д.

Символ S введен для того, чтобы ограничить класс погруженных предложений, входящих в каузативную структуру. Если погруженное предложение S в любой другой структуре может переписываться на любое предложение, отвечающее схеме аксиом, то погруженное S каузативной структуры переписывается только определенным образом, указанным в правилах 8.1.—8.5. Это означает, что S не может быть, например, модальным предложением:

* Он велел брату, чтобы брат мог прийти

Или эмотивным:

* Он велел брату, чтобы брат огорчился тем, что сестра не приехала

Или волативным:

* Он велел брату, чтобы брат хотел купить и т. д.

9. $S \rightarrow P_{x^1}T_x$

10. $S \rightarrow P_{x^1a}T_{x^1}T_a$
$x^1 \rightarrow o, f, i, l, a, c$

11. $S \rightarrow P_{x^2f}T_{x^2}T_f$
$x^2 \rightarrow o, f, c, l$

12. $S \rightarrow P_{x^3i}T_{x^3}T_i$
$x^3 \rightarrow o, l, f$

13. $\left\{\begin{matrix} S \\ S \end{matrix}\right\} \rightarrow P_{x^4o}T_{x^4}T_o$
$x^4 \rightarrow o, l$

Ниже приводятся примеры аксиом, образованных по приведенным выше схемам. Иллюстрируются аксиомы с помощью гибридного русского языка. Примеры на гибридном языке переводятся на фенотипический русский язык.

В тех случаях, когда фраза русского языка, иллюстрирующая аксиому, не является грамматичной, она приводится под звездочкой. Неграмматичность фразы, соответствующей аксиоме, свидетельствует о том, что к данной аксиоме необходимо применить правила вывода для того, чтобы получить генотипический аналог грамматичной фразы русского языка.

При записи фраз на гибридном языке в качестве лексических основ будут использованы русские и английские слова в их словарной форме (табл. 1).

11. Семантические правила

Переходим к семантическим правилам. Следует иметь в виду, что все приводимые ниже семантические правила, кроме правил свертывания, являются обратимыми, т. е. если имеет место

$A \Rightarrow B$,

Таблица 1

№ схемы аксиом	№ правила подстановки	Пример аксиомы	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
1	1.1 9	$Md\,(P_f T_f)$	вероятно (отдыхать$_f$ он$_f$)	Вероятно, он отдыхает
1	1.1 10	$Ng\,(P_{la} T_l T_a)$	неверно (уехать$_{la}$ Крым$_l$ он$_a$)	*Неверно, он уехал в Крым
1	1.1 1.2 12	$Ig\,(P_{oi} T_o T_i)$	начать (входить$_{oi}$ дерево$_o$ игла$_i$)	* Начала, игла входит в дерево
2	2.1 2.2 9	$Em\,(P_a T_a) T_f$	знать (приехать$_a$ отец$_a$) ребенок$_f$	Ребенок знает: приехал отец
2	2.1 10	$Q(P_{oa} T_o T_a) T_f$	спрашивать (читать$_{oa}$ газета$_o$ я$_f$он$_a$)	*Я спрашиваю, он читал газету
2	2.1 2.2 9	$Em\,(P_l T_l)$	быть огорченным (холодно$_l$ комната$_l$) мать$_f$	Мать огорчена: в комнате холодно
3	8.1.1	$CaT_f^1(P_{oa} T_o T_a^1) T_a^2$	заставить мальчик$_f^1$ (делать$_{oa}$ уроки$_o$ мальчик$_a$) мать$_a^2$	*Мать заставляет мальчика, мальчик делает уроки
1	1.1 1.2 9	$Tm\,(P_{fa} T_f^1 T_a^1)$	кончить (умывать$_{fa}$ отец$_f^1$ отец^1)	*Кончил, отец умывает отца

(*продолжение* таблицы 1)

№ схемы аксиом	№ правила подстановки	Пример аксиомы	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
1	1.1 1.2 11	$It\,(P_{of}T_oT_f)$	многократно (слушать$_{of}$ музыка$_o$ сестра$_f$)	*Многократно сестра слушала музыку
3	8.6	$CaT_f^1(HbT_oT_f^1)\,T_a$	каузировать сестра$_f^1$ (иметь $_{of}$деньги $_o$сестра$_f$) брат$_a$	* Брат каузирует сестру, сестра имеет деньги
2	2.1 7	$Ex(UsT_i^1(P_{oi}T_oT_i^1)\,T_a)\,T_f$	восклицать (пользоваться ружье$_i^1$ (убивать$_{oi}$ олень$_o$ ружье$_i^1$) охотник$_a$) я$_f$	*Я восклицаю, охотник пользуется ружьем, ружье убивает оленя
2	2.1 2.2 6.3	$Cm\,(Cp\,(P_aT_a^1)T_a^1)\,T_f$	утверждать (делать (работать$_a$ мальчик$_a^1$) мальчик$_a^1$) я$_f$	*Я утверждаю, делает мальчик, работает мальчик
2	2.1 2.2 6.1	$Em\,(Es\,(P_oT_o^1T_o^1)\,T_f$	восхищаться (быть (красивый$_o$ берег$_o^1$) берег$_o^1$) турист$_f$	*Турист восхищается, есть берег, красивый берег
4	4 9	$Lc\,(P_a^1T_a^1)\,(P_a^2T_a^1)$	в то время как (танцует $_a$девочка$_a$) (улыбается$_a$ девочка$_a$)	*В то время как девочка танцует, девочка улыбается
4	4 9	$C\,(P_aT_a)\,(P_oT_o)$	а (воет$_a$ собака$_a$) (дует$_o$ ветер$_o$)	Ветер воет, а собака лает

(*окончание* таблицы 1)

№ схемы аксиом	№ правила подстановки	Пример аксиомы	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
4	4 13 9	$A\,(CaT^1_o(P_{lo}T_lT^1_o)\,T_a)\,(P_oT^1_0)$	или (каузировать варенье^1_o (хранить$_{lo}$ холодильник$_l$ варенье^1_o) мать$_a$) (испортится$_o$ варенье^1_o)	*Или мать каузирует варенье, варенье хранится в холодильнике, или варенье испортится
4	4 6.1 10	$I\,(Es\,(P_oT^1_o)T^1_o)\,(P_{la}T_lT_a)$	если (быть (хорошая $_o$погода^1_o) погода^1_o) (идти$_{la}$ лес$_l$ мы$_a$)	*Если есть погода, хорошая погода, мы пойдем в лес
4	4 9 10	$C\,(P_aT_a)\,(C\,(P_{oa}T_oT_a)\,(P_{of}T_oT_f))$	и (читает$_a$ отец$_a$) и (моет$_{oa}$ посуду$_o$ мать$_a$) (смотрят$_{of}$ телевизор$_o$ дети$_f$)	Отец читает, мать моет посуду, а дети смотрят телевизор
2	2.1 2.2 5.1 8.2	$Vl\,(CaT^1_f\,(CaT^2_f\,(P_aT^2_a)\,T^1_a)\,T^3_a)$	хотеть (велеть брат^1_f (приказать сестра^2_f (работать$_a$ сестра^2_a) брат^1_a мать^3_a) я$_f$	*Я хочу, мать велит брату, брат приказывает сестре, сестра работает
2	5.1 10	$Im\,(Ng\,(P_{la}T_lT_a))\,T_f$	казаться (неверно (уехать$_{la}$ Москва$_l$ он$_a$)) я$_f$	*Мне кажется, неверно, он уехал в Москву

то имеет место также и

$B \Rightarrow A$.

Что касается правил свертывания, то они обратимы только на уровне интерпретации термов как местоимений. Например, если свернуть предложение *Мальчики читают книгу* в *Читают книгу*, то свернутое предложение можно преобразовать обратно только в предложение *Кто-то читает книгу*.

Семантические правила применяются как к аксиомам, так и производным структурам, полученным в результате предыдущего применения семантических правил. Неаксиома, к которой применяется семантическое правило, называется промежуточной структурой. Необходимость получения промежуточных структур обусловлена тем, что многие аксиомы соответствуют неграмматичным фразам естественного языка. (См. примеры под звездочкой на стр. 140—142.) Промежуточные структуры также соответствуют неграмматичным фразам естественного языка.

Для записи семантических правил используются следующие символы:

$\mathfrak{P}$ — предикат любой степени сложности
$\mathfrak{T}$ — терм любой степени сложности
$\mathfrak{S}$ — погруженное предложение любой степени погружения
$\mathfrak{A}$ — аргумент вообще, представляющий собой либо $\mathfrak{T}$, либо $\mathfrak{S}$.

1. Правило конверсии аргументов

$$\mathfrak{P}r_1 \dots r_1 \dots r_k \dots r_n \mathfrak{A}r_1 \dots \mathfrak{A}r_i \dots \mathfrak{A}r_k \dots \mathfrak{A}r_n \rightarrow$$
$$\rightarrow Cvr_ir_k\mathfrak{P}r_1 \dots r_n \mathfrak{A}r_1 \dots \mathfrak{A}r_k \dots \mathfrak{A}r_i \dots \mathfrak{A}r_n$$

Примечание. Правило конверсии можно представить в безоператорной записи:

$$\mathfrak{P}r_1 \dots r_i \dots r_k \dots r_n \mathfrak{A}r_1 \dots \mathfrak{A}r_i \dots \mathfrak{A}r_k \dots \mathfrak{A}r_n \rightarrow$$
$$\rightarrow \mathfrak{P}r_1 \dots r_k \dots r_i \dots r_n \ \mathfrak{A}r_1 \dots \mathfrak{A}r_k \dots \mathfrak{A}r_i \dots \mathfrak{A}r_n$$

2. Правило свертывания термов

1) $\mathfrak{P} \dots r_i \dots r_k \dots \ \dots \mathfrak{T}r_i \dots \mathfrak{T}r_k \dots \rightarrow \mathfrak{P} \dots (r_i) \dots r_k \dots \mathfrak{T}r_k$

2) $\mathfrak{P} \dots r_i \dots r_k \dots \ \dots \mathfrak{T}r_i \dots \mathfrak{T}r_k \dots \rightarrow \mathfrak{P} \dots r_i \dots (r_k) \dots \mathfrak{T}r_i$

3) $\mathfrak{P} \dots r_i \dots r_k \dots \ \dots \mathfrak{T}r_i \dots \mathfrak{T}r_k \dots \rightarrow \mathfrak{P} \dots (r_i) \dots (r_k) \dots$

3. Правила с операторами C, A

1) $C\mathfrak{S}^1\mathfrak{S}^2 \rightarrow C\mathfrak{S}^2\mathfrak{S}^1$

2) $C(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1)(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^2) \rightarrow \mathfrak{P}^1(C\mathfrak{T}^1\mathfrak{T}^2)$

3) $C(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1)(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^1) \rightarrow (C\mathfrak{P}^1\mathfrak{P}^2)\mathfrak{T}^1$

4) $A\mathfrak{S}^1\mathfrak{S}^2 \rightarrow A\mathfrak{S}^2\mathfrak{S}^1$

5) $A(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1)(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^2) \rightarrow \mathfrak{P}^1(A\mathfrak{T}^1\mathfrak{T}^2)$

6) $A(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1)(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^1) \rightarrow (A\mathfrak{P}^1\mathfrak{P}^2)\mathfrak{T}^1$

4. Правила релятивизации

1) $C(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1)(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^1) \rightarrow \mathfrak{P}^2(R_{\alpha'}(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^2))\mathfrak{T}^1$

2) $I(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1)(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}) \rightarrow \mathfrak{P}^2(R_{\alpha'}(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^2))\mathfrak{T}^1$

5. Правила с операторами B, L, W, H, K

1) $\mathfrak{P}^1(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}) \rightarrow B\mathfrak{P}^1\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}$

2) $\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^1) \rightarrow L\,\mathfrak{P}^1\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^1$

3) $\mathfrak{P}\mathfrak{T}^1\mathfrak{T}^1 \rightarrow W\mathfrak{P}\mathfrak{T}^1$

4.1 $\mathfrak{P}\mathfrak{S} \rightarrow H^1\mathfrak{P}(R_\alpha\mathfrak{S})$

4.2 $\mathfrak{P}\mathfrak{S}\mathfrak{T} \rightarrow H^2\mathfrak{P}(R_\alpha\mathfrak{S})\mathfrak{T}$

4.3 $\mathfrak{P}\mathfrak{T}^1\mathfrak{S}\mathfrak{T}^2 \rightarrow H^3\mathfrak{P}\mathfrak{T}^1(R_\alpha\mathfrak{S})\mathfrak{T}^2$

5. $\mathfrak{P}_n\mathfrak{A}_1 \ldots \mathfrak{A}_i\mathfrak{A}_k \ldots \mathfrak{A}_n \rightarrow K_i\mathfrak{P}_n\mathfrak{A}_1 \ldots \mathfrak{A}_i\mathfrak{A}_{i+1}\mathfrak{A}_k \ldots \mathfrak{A}_n$

Примечание к правилам 4 и 5.

Правило 4 можно назвать правилом депропозиции (или номинализации) погруженного предложения. Разновидность H (H^1, H^2 или H^3) зависит от предикатной структуры, на которую он воздействует.

Правило 5 можно назвать правилом введения фиктивного аргумента. Индекс при K указывает, на какое место, т. е. после какого терма, вводится новый аргумент.

6. Правила прономинализации

1) $\mathfrak{P}^1(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^1)\mathfrak{T}^1 \rightarrow \mathfrak{P}^1(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^{1pr})\mathfrak{T}^1$

2) $\left\{\begin{matrix} I \\ A \\ Lc \end{matrix}\right\}(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1)(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^1) \rightarrow \left\{\begin{matrix} I \\ A \\ Lc \end{matrix}\right\}(\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1)(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^{pr1})$

3) $\mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T})\mathfrak{T}^2 \rightarrow \mathfrak{P}^1\mathfrak{T}^1(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^{1pr})\mathfrak{T}^2$

4) $\mathfrak{P}^1(R_{\alpha'}(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^1))\mathfrak{T}^1 \rightarrow \mathfrak{P}(R_{\alpha'}(\mathfrak{P}^2\mathfrak{T}^{1rl}))\mathfrak{T}^1$

5) $Q(\mathfrak{P}\mathfrak{T}^1\mathfrak{T}^2)\mathfrak{T}^3 \rightarrow Q\left(\mathfrak{P}\left\{\begin{matrix} \mathfrak{T}^{1Q} & \mathfrak{P}^2 \\ \mathfrak{T}^1 & \mathfrak{T}^{2Q} \end{matrix}\right\}\right)\mathfrak{T}^3$

Примечание. $\mathfrak{T}^{pr}$ обозначает прономинализируемый терм. Если какой-либо из термов главного предложения идентичен терму погруженного предложения, то последний прономинализируется. $\mathfrak{T}^{rl}$ обозначает релятивизируемый терм. Если какой-либо из термов погруженного предложения, являющегося оператором по отношению к какому-либо из термов главного предложения, идентичен этому терму, то первый заменяется, релятивизируется. $\mathfrak{T}^Q$ обозначает терм, заменяемый вопросительным словом, играющим также роль местоимения. Правило 6.5 интерпретируется следующим образом:

Я спросил: брат живет в Москве? →

Я спросил: $\begin{cases} \textit{где живет брат} \\ \textit{кто живет в Москве} \end{cases}$

7. Правила преобразования двухместных (и трехместных) предикатов с погруженным предложением в одноместные предикаты.

1) $Dc\,\mathfrak{S}\mathfrak{T}_f \rightarrow Dc\,\mathfrak{S}$

2) $Q\,\mathfrak{S}\mathfrak{T}_f \rightarrow Q\,\mathfrak{S}$

3) $Ex\,\mathfrak{S}\mathfrak{T}_f \rightarrow Ex\,\mathfrak{S}$

4) $Ip\,\mathfrak{T}_f\,\mathfrak{S}\mathfrak{T}_a \rightarrow Ip\,\mathfrak{S}$

Примечание: Правила 1—4 моделируют процесс преобразования косвенных утверждений, косвенных вопросов, а также косвенных восклицаний и приказаний в прямые. Погруженное предложение перестает быть погруженным, а операторы *Dc*, *Q*, *Ex*, *Ip* играют роль операторов по отношению к предложению. Их категориальный статус меняется $\Delta\beta\beta\mathfrak{P}$ и они интерпретируются либо как показатель повествовательного предложения (*Dc*), либо как показатель вопроса (*Q*), либо как показатель восклицания (*Ex*), либо как показатель императива (*Ip*).

8. Правило введения связочного предиката

$\mathfrak{P}\mathfrak{T}^1 \rightarrow Cp\,(\mathfrak{P}\mathfrak{T}^1)\,\mathfrak{T}^1$.

Правило 8 моделирует преобразования типа *Мальчик работает* → *Мальчик делает работу*. Однако правая часть формулы является промежуточной структурой типа **Мальчик делает, мальчик работает*.

Примеры семантических правил

При применении семантических правил надо различать абстрактную смысловую запись и конкретную смысловую запись. Абстрактная смысловая запись — это описание смысловых отношений, характеризующих ту или иную ситуацию. Например, предложение $P_{oa}T_oT_a$ представляет собой абстрактную смысловую запись, описывающую следующую ситуацию: некоторое действующее лицо производит некоторое действие над некоторым неодушевленным объектом. Если теперь символы P_{oa} T_oT_a заменить символами с теми же нижними индексами, но с конкретным лексическим наполнением, то мы получим предложения: *читать*$_{oa}$ *книга*$_o$ *мальчик*$_a$, *рисовать*$_{oa}$ *картина*$_o$, *брат*$_a$, *чертить*$_{oa}$ *схема*$_o$ *студент*$_a$ и т. д. Все это примеры конкретных смысловых записей. Соответственно различению абстрактных и конкретных смысловых записей мы должны различать абстрактные и конкретные ситуации. Предложение $P_{oa}T_oT_a$ описывает абстрактную ситуацию, которая может быть представлена множеством конкретных ситуаций, некоторые из которых будут приведены (табл. 2).

Таблица 2

№ правила	Пример применения правила	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
1	$P_{oa}T_oT_a \rightarrow Cv_0P_{oa}T_oT_a$	читать$_{oa}$ книга$_o$ мальчик$_a$ $\rightarrow Cv_o$ читать$_{oa}$ книга$_o$ мальчик$_a$	Мальчик читает книгу → Мальчик читает книгу
1	$P_{oa}T_oT_a \rightarrow Cv_{12}P_{oa}T_aT_o$	читать$_{oa}$ книга$_o$ мальчик$_a$ $\rightarrow Cv_{12}$ читать$_{oa}$ мальчик$_a$ книга$_o$	Мальчик читает книгу → Книга читается мальчиком
1	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow Cv_0P_{foa}T_fT_oT_a$	давать$_{foa}$ сестра$_f$ деньги$_o$ брат$_a$ $\rightarrow Cv_o$ давать$_{foa}$ сестра$_f$ деньги$_o$ брат$_a$	Брат дает деньги сестре → Брат дает деньги сестре
1	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow Cv_{23}P_{foa}T_fT_aT_o$	давать$_{foa}$ сестра$_f$ деньги$_o$ брат$_a$ $\rightarrow Cv_{23}$ давать$_{foa}$ сестра$_f$ брат$_a$ деньги$_o$	Брат дает деньги сестре → Деньги даются братом сестре
1	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow Cv_{12}P_{foa}T_fT_oT_a$	давать$_{foa}$ сестра$_f$ деньги$_o$ брат$_a$ $\rightarrow Cv_{12}$ давать$_{foa}$ деньги$_o$ сестра$_f$ брат$_a$	Брат дает деньги сестре → Брат снабжает сестру деньгами
1	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow Cv_{13}P_{foa}T_aT_oT_f$	давать$_{foa}$ сестра$_f$ деньги$_o$ брат$_a$ $\rightarrow Cv_{13}$ подавать брат$_a$ деньги$_o$ сестра$_f$	Брат дает деньги сестре → Сестра получает деньги от брата
1	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow Cv_{12}Cv_{13}P_{foa}T_oT_aT_f$	давать$_{foa}$ сестра$_f$ деньги$_o$ брат$_a$ $\rightarrow$ $\rightarrow Cv_{12}Cv_{13}$ давать$_{foa}$ деньги$_o$ брат$_a$ сестра$_f$	Брат дает деньги сестре → Братом сестра снабжается деньгами
1	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow Cv_{12}Cv_{23}P_{foa}T_aT_fT_o$	давать$_{foa}$ сестра$_f$ деньги$_o$ брат$_a$ $\rightarrow$ $\rightarrow Cv_{12}Cv_{23} \sim$ давать$_{foa}$ брат$_a$ сестра$_f$ деньги$_o$	Брат дает деньги сестре → Деньги получаются сестрой от брата

Таблица 2 (продолжение)

№ правила	Пример применения правила	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
2	$P_oT_o \rightarrow P_{(o)}$	дуть$_o$ ветер$_o$ → дуть$_o$	Ветер дует → Дует
2	$P_{oa}T_oT_a \rightarrow P_{(o)}T_a$	читать$_{oa}$ книга$_o$ мальчик$_a$ → читать$_{(o)\,a}$ мальчик$_a$	Мальчик читает книгу → Мальчик читает
2	$P_{oa}T_oT_a \rightarrow P_{o\,(a)}T_o$	читать$_{oa}$ книга$_o$ мальчик$_a$ → → читать$_{(o)\,a}$ книга$_o$	Мальчик читает книгу → Книгу читают
2	$P_{oa}T_oT_a \rightarrow P_{(o)\,(a)}$	читать$_{oa}$ книга$_o$ → мальчик$_a$ читать$_{(o)\,(a)}$	Мальчик читает книгу → Читают
2	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow P_{(f)\,oa}T_oT_a$	приносить$_{(f)\,oa}$ сестра$_f$ книга$_o$ брат$_a$ → → приносить$_{(f)\,oa}$ книга$_o$ брат$_a$	Брат приносит сестре книгу → Брат приносит книгу
2	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow P_{f\,(o)\,a}T_fT_a$	приносить$_{f\,(o)\,a}$ сестра$_f$ книга$_a$ → → приносить$_{f\,(o)\,(a)}$ сестра$_f$ книга$_o$	Брат приносит сестре книгу → * Брат приносит сестре
2	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow P_{(f)\,(o)\,a}T_a$	приносить$_{foa}$ сестра$_f$ книга$_o$ брат$_a$ → → приносить$_{(f)\,(o)\,a}$ брат$_a$	Брат приносит книгу сестре → * Брат приносит
2	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow P_{f\,(o)\,(a)}T_f$	приносить$_{foa}$ сестра$_f$ книга$_o$ брат$_a$ → → приносить$_{f\,(o)\,(a)}$ сестра$_f$	Брат приносит книгу сестре → * Приносят сестре

Таблица 2 (продолжение)

№ правила	Пример применения правила	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
2	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow P_{(f)\,o\,(a)}T_o$	приносить$_{foa}$ сестра$_f$ книга$_o$ брат$_a$ → → приносить$_{(f)\,(o)\,(a)}$ книга$_o$	Брат приносит книгу сестре → Книгу приносят
2	$P_{foa}T_fT_oT_a \rightarrow P_{(f)\,(o)\,(a)}$	приносить$_{foa}$ сестра$_f$ книга$_o$ брат$_a$ → → приносить$_{(f)\,(o)\,(a)}$	Брат приносит книгу сестре → * Приносят
3.1	$C\,(P_aT_a^1)\,(P_{oa}T_oT_a^2) \rightarrow C\,(P_{oa}T_oT_a) \times$ $\times\,(P_aT_a)$	C (гулять$_a$ брат$_a$) (читать$_{oa}$ книга сестра$_a$) → С (читать$_{oa}$ книга$_o$ сестра$_a$) (гулять$_a$ брат$_a$)	Сестра читает книгу, а брат гуляет → Брат гуляет, а сестра читает книгу
3.2	$C\,(P_a^1T_a^1)\,(P_a^1T_a^2) \rightarrow P_a^1\,(CT_a^1T_a^2)$	C (работать$_a$ сын$_a$) (работать$_a$ отец$_a$) → → работать$_a$ (C сын$_a$ отец$_a$)	Отец работает, и сын работает → Отец и сын работают
3.3	$C\,(P_o^1T_o^1)\,(P_o^2T_o^1) \rightarrow CP_o^1P_o^2T_1$	C (таять$_o$ снег$_o$) (падать$_o$ снег$_o$) → → C таять$_o$ падать$_o$ снег$_o$	Снег падает, и снег тает → Снег падает и тает
3.4	$A\,(P_{la}T_lT_a)\,(P_{oa}T_oT_a) \rightarrow$ $\rightarrow A\,(P_{oa}T_oT_a)\,(P_{la}T_lT_a)$	A (пойти$_{la}$ театр$_l$ я$_a$) (читать$_{oa}$ книга$_o$ я$_a$) → A (читать$_{oa}$ книга$_o$ я$_a$) (пойти$_{la}$ театр$_l$ я$_a$)	Или я пойду в театр, или я буду читать книгу → Или я буду читать книгу, или я пойду в театр

Таблица 2 (продолжение)

№ правила	Пример применения правила	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
3.5	$A(P^1_a T^1_a)(P^1_a T^1_a) \rightarrow P^1_a \ (AT^1_a T^2_a)$	A (работать$_a$ отец$_a$) (работать$_a$ сын$_a$) → → работать$_a$ (A отец$_a$ сын$_a$)	Или отец работает, или сын работает → Отец или сын работает
3.6	$A(P^1_a T^1_a)(P^2_a T^1_a) \rightarrow (AP^1_a P^2_a) T^1_a$	A (петь$_a$ девочка$_a$) (танцевать$_a$ девочка$_a$) → (A петь$_a$ танцевать$_a$) девочка$_a$	То девочка поет, то девочка танцует → девочка то поет, то танцует
4.1	$C(P_f T^1_f)(P_a T^1_a) \rightarrow P_f(R_{\alpha'}(P_a T^1_a)) T^1_f$	(уставать$_f$ человек$_f$) (бегать$_a$ человек$_a$) → уставать ($R_{\alpha'}$ (бегать$_a$ человек$_a$)) человек$_f$	Человек бегает и человек устает → → * Человек (человек бегает) устает
4.2	$I(P_a T^1_a)(P_f T^1_f) \rightarrow P_f(R_{\alpha'}(P_a T^1_a) T^1_f$	(бегать$_a$ человек$_a$) (уставать$_f$ человек$_f$) → уставать$_f$ ($R_{\alpha'}$ (бегать$_a$ человек)$_a$) человек$_a$	Если человек бегает, то человек устает →* Человек, человек бегает, устает
5.1	$Ng(P_f T_f) \rightarrow BNgP_f T_f$	неверно (спать$_f$ он$_f$) → не спать$_f$ он$_f$	* Неверно, он спит → Он не спит
5.1	$Md(P_a T_a) \rightarrow BMdP_a T_a$	вероятно (работать$_a$ он$_a$) → В должен работать$_a$ он$_a$	Вероятно, он работает → Он должен работать
5.1	$As(P_a T_a) \rightarrow BAsP_a T_a$	начать (читать$_a$ он$_a$) → начать читать$_a$ он$_a$	* Начал, он читает → Он начал читать

Таблица 2 (продолжение)

№ правила	Пример применения правила	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
5.1	$Vl\,(P_a T_a^1)\,T_f^1 \rightarrow BVlP_a T_a^1 T_f^1$	хотеть$_{ba}$ (курить$_a$ я$_a$) я$_f$ → хотеть$_a$ курить$_a$ я$_a$ я$_f$	* Я хочу, я курю → * Я, я хочу курить
	$Vl\,(P_a T_a^1)\,T_f^2 \rightarrow BVlP_a T_a^1 T_f^2$	want$_{bf}$ (smoke$_a$ you$_a$) $I_a \rightarrow B$ want$_{bf}$ smoke$_a$ you$_a$ I_a	* I want you smoke → I want you to smoke
	$Es\,(P_f T_f^1)\,T_f^1 \rightarrow BEsP_f T_f^1 T_f^1$	быть (маленький$_f$ мальчик$_f$) мальчик$_f$ → B быть маленький$_f$ мальчик$_f$ мальчик$_f$	* Был мальчик, маленький мальчик → Был маленький мальчик, мальчик
5.1	$Mt\,(P_a T_a)\,T_f \rightarrow BMtP_a T_{f,a} T_f$	know$_{\beta f}$ (paint$_a$ he$_a$) $I \rightarrow B$ know$_{\beta f}$ paint$_a$ he$_{f,a}$ I_f	I know he paints → I know him to paint
5.2	$CaT_f^1\,(P_a T_a^1)\,T_a^2 \rightarrow LCaP_a T_{f,a}^1 T_a^2$	велеть$_{f\beta a}$ мальчик$_f$ (гулять$_a$ мальчик$_a$) мать$_a$ → L велеть$_{f\beta a}$ гулять$_a$ мальчик$_{f,a}$ мать$_a$	Мать велит мальчику, мальчик гуляет → Мать велит мальчику гулять
5.2	$CaT_f^1\,(HbT_o T_f^1)\,T_a \rightarrow LCa\,(HbT_o) \times T_f^1 T_a$	каузировать сестра$_f$ (иметь$_{of}$ книга$_o$ сестра$_f$) брат$_a$ → L каузировать$_{f\beta a}$ (иметь$_{of}$ книга$_o$) сестра$_f$ брат$_a$	* Брат каузирует сестру, сестра имеет книгу → Брат каузирует сестру иметь книгу
5.2	$CaT_o^1\,(P_{lo} T_l T_o)\,T_a \rightarrow LCa\,(P_{lo} T_l) \times T_o^1 T_a$	каузировать варенье$_o$ (находиться$_{lo}$ холодильник$_l$ варенье$_o$) мать$_a$ → L каузировать (находиться$_{lo}$ холодильник$_l$) варенье$_o$ мать$_a$	* Мать каузирует варенье, варенье находится в холодильнике → * Мать каузирует, варенье находится в холодильнике

Таблица 2 (продолжение)

№ правила	Пример применения правила	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
5.3	$P_{fa}T_f^1T_a^1 \to WP_{fa}T_{f,a}^1$	умывать$_{fa}$ отец$_f$ отец$_a$ → *W* умывать$_{fa}$ отец$_{f,a}$	* Отец умывает отца → Отец умывается
5.3	$BVIP_aT_a^1T_f^1 \to WBVIP_aT_{a,f}^1$	*B* хотеть курить$_a$ я$_a$ я$_f$ → *WB* хотеть курить$_a$ я$_{a,f}$	* Я, я хочу курить → Я хочу курить
5.3	$BEsP_fT_f^1T_f^1 \to WBEsP_fT_f^1$	*B* быть$_f$ маленький$_f$ мальчик$_f$ мальчик$_f$ → *WB* быть$_f$ маленький$_f$ мальчик$_f$	* Был маленький мальчик, мальчик → Мальчик был маленький
5.4.1	$Md(P_fT_f) \to H^1Md(R_\alpha\ (P_fT_f))$	возможно (отдыхать$_f$ он$_f$) — H_1 возможно (R_α (отдыхать$_f$ он$_f$))	Возможно, он отдыхает → Возможно, что он отдыхает
5.4.2	$Mt(P_aT_a)T_f \to H^2Mt(R_\alpha(P_aT_a))T_f$	знать$_f$ (приехать$_a$ отец$_a$) дети$_f$ → H_2 знать$_f$ (R_α (приехать$_a$ отец$_a$)) дети$_f$	* Дети знают, отец приехал → Дети знают, что отец приехал
5.4.2	$Em(P_aT_a)T_f \to H^2Em(R_\alpha(P_aT_a)T_f$	сердить$_{\beta f}$ (спорить$_a$ он$_a$) я$_f$ → H_2 сердить$_{\beta f}$ (R_α (спорить$_a$ он$_a$)) я$_f$	* Я сержусь, он спорит → Я сержусь, что он спорит
5.4.3	$CaT_f^1(P_aT_a)\,T_a^2 \to H^3CaT_f^1(R_\alpha \times (P_aT_a^1)\,T_a^2$	велеть$_{f\beta a}$ мальчик$_f$ (гулять$_a$ мальчик$_a$) мать$_a$ → H_3 велит$_{f\beta a}$ мальчик (R_α (гулять$_a$ мальчик$_a$)) мать$_a$	* Мать велит мальчику, мальчик гуляет → Мать велит мальчику, чтобы мальчик гулял

Таблица 2 (продолжение)

№ правила	Пример применения правила	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
5.5	$Im\,(P_a T_a)\,T_f \rightarrow K_o Im T\,(P_a T_a)\,T_f$	seem (come$_a$ he$_a$) $I_f \rightarrow K_o$ seem it (come$_a$ he$_a$) I_f	* I seem he will come → *I seem it he will come
6.1	$H_2 Cm(R_\alpha\,(P_{o\alpha} T_o T_a))\,T_f^1 \rightarrow H_2 Cm \times$ $\times\,(R_\alpha(P_{o\alpha} T_o T_a^{pr}))\,{}^1T_f^1$	H_2 утверждать$_{f\beta}$ R_α (делать$_{o\alpha}$ уроки$_o$ мальчик$_a^1$) мальчик$_a^1$ → H_2 утверждать$_{f\beta}$ R_α(делать$_{o\alpha}$ уроки$_o$ он$_a^1$) мальчик$_a$	* Мальчик утверждает, что мальчик делает уроки → Мальчик утверждает, он делает уроки
6.2	$I\,(P_a T_a^1)\,(P_f T_f^1) \rightarrow I\,(P_a T_a)\,(P_f T_f^{pr1})$	I (бегать$_a$ человек$_a^1$) (уставать$_f$ человек$_f^1$) → I (бегать$_a$ человек$_a$) (уставать$_f$ он$_f$)	*Если человек бегает, то человек устает → Если человек бегает, то он устает
6.3	$H_3 Ca_{fa} T_a^1\,(R_\alpha\,(P_a T_a^1))\,T_a^2 \rightarrow$ $\rightarrow H_3 Ca_f T_{af}^1\,(R_\alpha\,(P_a T_a^{pr})^1)\,T_a^2$	H_3 велеть$_{f\beta a}$ мальчик$_f$ (R_α (гулять$_a$ мальчик$_a$)) мать$_a$ → H_3 велеть$_{f\beta a}$ мальчик$_a$ (R_α (гулять$_a$ он$_a$))	*Мать велела мальчику, чтобы мальчик гулял → Мать велела мальчику, чтобы он гулял
6.4	$P_f\,(R_{\alpha'}\,(P_a T_a^1)\,T_f^1 \rightarrow P_f\,(R_{\alpha'} \times$ $\times\,(P_a T_a^{r1}))\,T_f^1$	уставать$_f$ ($R_{\alpha'}$ (бегать$_a$ человек$_f^1$)) человек$_a^1$ → уставать$_f$ ($R_{\alpha'}$ (бегать$_a$ который$_a$)) человек$_f$	* Человек, человек бегает, устает → → Человек, который бегает, устает
6.4	$P_{of}\,(R_{\alpha'}\,(P_{lf} T_l^1 T_f^2))\,T_o^1 T_f^3 \rightarrow$ $\rightarrow P_{of}\,(R_{\alpha'}\,(P_{lf} T_l^{Pr1} T_f^3))\,T_o^1 T_f^3$	видеть$_{of}$ (жить$_{lf}$ дом$_l^1$ вы$_f$) дом$_o^1$ я$_f$ → → видеть$_{of}$ (жить$_{lf}$ который$_l$ вы$_f$) я$_f$	*Я вижу дом, в доме живете вы → Я вижу дом, в котором вы живете

Таблица 2 (окончание)

№ правила	Пример применения правила	Пример интерпретации на гибридном языке	Пример интерпретации на естественном языке
6.5	$Q_{\beta f}(P_{lf}T_lT_f^1)\,T_f^2 \rightarrow Q_{\beta f}(P_{lf}T_1^qT_f^1)\,T_f^2$	спросить$_f$ (жить$_{lf}$ Москва$_l$ вы$_f$) Я$_f$ → → спросить (жить$_{lf}$ Москва$_f^q$ вы$_f$) я$_f$	* Я спросил, вы живете в Москве → Я спросил — где Вы живете
7.1	$Dc_{\beta f}(P_oT_o)\,T_f \rightarrow Dc_\beta\,(P_oT_o)$	утверждать$_{\beta l}$ (вертеться$_o$ земля$_o$) Галилей$_f$ → Dc_β (вертится$_o$ земля$_o$)	* Галилей утверждает, земля вертится → Земля вертится
7.2	$Q_{\beta f}(P_{of}T_oT_f^1)\,T_f^2 \rightarrow Q_\beta\,(P_{of}T_oT_f)$	спрашивать (любить$_{of}$ варенье$_o$ ты$_f$) я$_f$ → Q_β (любить$_{of}$ варенье$_o$ ты$_f$))	Я спрашиваю: ты любишь варенье → → Ты любишь варенье?
7.3	$Ex_{\beta f}(P_oT_o)\,T_f \rightarrow Ex_\beta\,(P_oT_o)$	восклицать$_{\beta f}$ (вертится$_o$ земля$_o$) Галилей$_f$ → Ex_β (вертится$_o$ земля$_o$)	Галилей воскликнул: земля вертится! → Земля вертится!
7.4	$Ip_{\beta f}\,T_f^1(P_{loa}T_lT_oT_a^1)\,T_a \rightarrow Ip_\beta \times$ $\times\,(P_{loa}T_{lo}T_oT_a)$	приказывать$_{f\beta a}$ брат$_f^1$ (отнести$_{foa}$ прачечная$_l$ белье$_o$ брат$_a^l$) я$_a$ → Ip_β (отнести$_{loa}$ прачечная$_l$ белье$_o$ брат$_a$)	* Я приказываю брату, брат относит белье в прачечную → Пусть брат отнесет белье в прачечную!
8	$P_aT_a \rightarrow Cp_{\beta a}\,(P_aT_a^1)\,T_a^1$	работать$_a$ мальчик$_a$ → делать$_a$ (работать$_a$ мальчик$_a$) мальчик$_a$	Мальчик работает → * Мальчик делает, мальчик работает
8	$P_{fa}T_fT_a \rightarrow Cp_{\beta a}\,(P_{fa}T_fT_a^1)\,T_a^1$	влиять$_{fa}$ читатель$_f$ писатель$_a$ → оказывать$_{\beta a}$ (влиять$_{fa}$ читатель$_f$ писатель$_a$) писатель$_a$	Писатель влияет на читателей → * Писатель оказывает, писатель влияет на читателей

12. Примеры семантических выводов

В данном разделе будут рассмотрены отдельные примеры получения производных структур из базисных (т. е. аксиом) с помощью семантических правил, изложенных выше. Будет показан вывод структур, являющихся производными с точки зрения любой порождающей грамматики. Это инфинитивные, причастные и деепричастные обороты, обороты с предваряющим *it* в английском языке, связочные структуры, аттрибутивные прилагательные и некоторые другие. Вывод производных структур из аксиом будет представлен в виде столбца, состоящего из строк вывода. На первой строке записывается аксиома, на второй результат применения первого правила, на второй — второго и т. д. Вывод приводится на генотипическом языке и иллюстрируется на гибридном русском или английском языке. Каждому предложению гибридного языка ставится в соответствие предложение естественного языка (табл. 3).

Вывод причастных оборотов

Таблица 3

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$C(P_{oa}T_oT_a^1)(P_fT_f^1)$	C (читать$_{oa}$ книга$_o$ девочка$_a^1$)(улыбаться$_f$ девочка$_f^1$)	*Девочка улыбается и девочка читает книгу
2	Релятивизация: 4.1	$P_f(R_{\alpha'}(P_{oa}T_oT_a^1)T_f^1$	улыбаться$_f$ ($R_{\alpha'}$ (читать$_{oa}$ книга$_o$ девочка$_a^1$) девочка$_f^1$	*Девочка, девочка читает книгу, улыбается
3	Сворачивание аргумента: 2	$P_f(R_{\alpha'}(P_{o(a)}T_o))T_f^1$	улыбаться ($R_{\alpha'}$ читать$_{o(a)}$ книга$_o$) девочка$_a$	Девочка, читающая книгу, улыбается

Как следует из таблицы 3, предложения, содержащие причастные обороты, получаются из координаторной структуры (1-я строка) путем превращения одного из предложений, связанных координатором, в оператор при терме другого предложения (2-я строка), идентичном одному из термов первого. Затем в предложении, являющемся оператором к терму, происходит сворачивание

идентичного терма (3 строка). Релятор $R_{\alpha'}$, показывающий, что предложение $(P_{o\alpha}T_oT_a)$ является оператором терма T_f^i, после сворачивания T_a^1 превращается в оператор предиката $P_{o(a)}T_o$—$R_{\alpha'}(P_oT_{ao})$. Последний интерпретируется как причастный оборот.

Если после применения правила релятивизации 4.1 не применять правила сворачивания аргумента, а применить правило прономинализации 6.1, то получится предложение не с причастным оборотом, а с придаточным относительным (табл. 4).

Вывод относительных предложений

Таблица 4

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$C(P_{o\alpha}T_oT_a^1)(P_fT_f^1)$	C (читать$_{o\alpha}$ книга$_o$ девочка$_a^1$) (улыбаться$_f$ девочка$_f^1$)	*Девочка улыбается, и девочка читает книгу
2	Релятивизация: 4.1	$P_f(R_{\alpha'}(P_{o\alpha}T_oT_a^1))T_f$	улыбаться ($R_{\alpha'}$ (читать$_{o\alpha}$ книга$_o$ девочка$_a^1$) девочка$_a^1$	*Девочка, девочка читает книгу, улыбается
3	Прономинализация: 6.4	$P_f(R_{\alpha'}(P_{o\alpha}T_oT_a^{1rl}))T_f^1$	улыбаться ($R_{\alpha'}$ (читать$_{o\alpha}$ книга$_o$ который) девочка$_f^1$	Девочка, которая читает книгу, улыбается

В таблице 4 на третьей строке вывода применено правило прономинализации терма погруженного предложения, идентичного одному из термов главного предложения. В данном случае происходит прономинализация T_a^1, идентичного $T_f^1 \cdot T^{rl}$ является аналогом относительных местоимений типа *который*, *чей*, *кто*.

Сравнение выводов в таблице 3 и таблице 4 показывает, что от аксиомы 4 после применения правила релятивизации 4.1 возможны два пути — к причастным оборотам и к относительным придаточным предложениям. Таким образом, в нашей системе эти два грамматических синонима получаются не обязательно друг от друга, а независимо, от одной и той же базисной структуры (аксиомы), минуя одну и ту же промежуточную структуру.

Деепричастный оборот выводится из той же аксиомы, что и причастный оборот. Различие заключается в том, что при выводе причастного оборота используется координаторная схема, а при

выводе деепричастного оборота используется конъюнктор Lc, служащий аналогом временных союзов. На первом шаге деривации осуществляется сворачивание замыкающего терма предложения, в качестве оператора которого выступает Lc. В результате этого шага порождается промежуточная структура, не имеющая грамматичной интерпретации в естественном языке (строка 2), на третьем шаге деривации оператор B стягивает оператор Lc и предикат $P_{oa}T_o \cdot BLcP_{o(a)}T_o$ интерпретируется как деепричастный оборот

Вывод деепричастных оборотов

Таблица 5

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$Lc(P_{oa}T_oT_a^1)\ (P_fT_f^1)$	Lc (читать$_{oa}$ книга$_o$ девочка$_a$) (улыбаться$_f$ девочка$_f$)	*В то время как девочка читает книгу, девочка улыбается
2	Сворачивание аргумента: 2	$Lc(P_{o(a)}T_o)(P_fT_f^1)$	Lc (читать$_{o(a)}$ книга$_o$) (улыбаться$_f$ девочка$_f$)	*В то время как читает книгу, девочка улыбается
3	Применение композитора: 5.1	$(BLcP_{o(a)}T_o)(P_fT_f^1)$	(BLc читать$_{o(a)}$ книга$_o$) (улыбаться$_f$ девочка$_f$)	Девочка улыбается, читая книгу
4	Применение композитора: 5.1	$B(BLcP_{o(a)}T_o)P_fT_f^1$	B (BLc читать$_{o(a)}$ книга$_o$) (улыбаться$_f$ девочка$_f$)	— »—— » —

(табл. 5), являющийся оператором по отношению ко второму предложению $(P_fT_f^1)$. На этом деривацию деепричастного оборота можно было бы закончить, так как получается аналог грамматичной фразы русского языка. Следующий деривационный шаг — повторное применение оператора B стягивает функцию $BLcP_{o(a)}T_o$ с предикатом предложения P_f. В результате получается аналог деепричастного оборота, относящегося к предикату P_f. Деривационной структуре на строке 4 сопоставляется та же фраза русского языка. Однако внутреннее строение этих фраз различно, и это различие показано строкой 3 и строкой 4 вывода.

Если вместо сворачивания аргумента к исходной базисной структуре применять правило прономинализации 6.2, то получится генотипический аналог сложноподчиненного предложения с временным придаточным предложением (табл. 6).

Таблица 6

6.2	$Lc(P_{oa}T_oT^1_a)(P_fT^{1pr}_f)$	Lc (читать$_{oa}$ книга$_o$ девочка$_a$) (улыбаться$_f$ она$_f$)	В то время как девочка читает книгу, она улыбается

Из той же аксиомы 4, ее координаторного варианта, можно получить еще два грамматических синонима путем применения правил 3.1 и 3.2 (табл. 7).

Таблица 7

3.1	$(CP_{oa}P_f)\,T^1_{a,f}$	С(читать$_{oa}$ улыбаться$_f$) девочка$_{a,f}$	Девочка улыбается и читает книгу
3.2	$C(P_fT_f)(P_{oa}T_oT_a)$	С (улыбаться$_f$ девочка$_f$) (читать$_{oa}$ книга$_o$ девочка$_a$)	*Девочка читает книгу, и девочка улыбается

Последнюю фразу можно сделать грамматичной, применив к ней правило прономинализации 6.2: *Девочка читает книгу, и она улыбается.*

Прилагательное в предикативной и аттрибутивной функции

Вывод прилагательного как в предикативной, так и аттрибутивной функции представляет особую задачу, так как в аппликативной грамматике среди схем аксиом отсутствует аналог прилагательного. Термин P — предикат, как уже указывалось выше, в правилах подстановки для погруженного S (правило 6, стр. 137) следует понимать и как аналог глагола и как аналог прилагательного. Для получения предиката — присвязочного прилагательного следует применить правила вывода (иллюстрация на стр. 150). Приведем здесь еще раз вывод генотипического аналога предложений с присвязочным прилагательным (табл. 8).

Как следует из таблицы 8, предложение с присвязочным прилагательным получается в три шага. Вначале связка «быть» стягивается с предикатом P_f под воздействием оператора B. До этой операции P_f не являлось ни глаголом, ни прилагательным (интерпретация на гибридном и русском языках носит условный характер). Присоединение связки Es к предикату P_f специфицирует новый предикат $BEsP_f$ как присвязочное прилагательное. На второй строке вывода мы, следовательно, получаем уже аналог присвязочного прилагательного. Однако полученная структура является

Таблица 8

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$Cm(Es(P_f T_f^1) T_f) T_f^2$	утверждать (быть (маленький мальчик$_f^1$) мальчик$_f^1$) я$_f$	*Я утверждаю, был (есть) мальчик, маленький мальчик
2	Применение композитора: 5.1	$Cm(BEsP_f T_f^1 T_f^1) T_f^2$	утверждать (*B* быть маленький мальчик$_f^1$) мальчик$_f^1$ я$_f$	*Я утверждаю, был (есть) маленький мальчик, мальчик
3	Применение дупликатора: 5.3	$Cm(WBEsP_f T_f^1) T_f^2$	утверждать (*WB* быть маленький$_f$ мальчик$_f^1$) я$_f$	*Я* утверждаю, мальчик был (есть) маленький

промежуточной, так как не имеет грамматичной интерпретации. Для устранения лишнего терма используется оператор W — дупликатор, который и порождает грамматически правильную структуру *Мальчик* $\begin{Bmatrix} был \\ есть \end{Bmatrix}$ *маленький*.

Аттрибутивное прилагательное получается в результате вывода, применяемого к координаторной структуре. Один из компонентов этой схемы представляет собой структуру, из которой выше было получено предикативное прилагательное.

Как видно из таблицы 9, предикативное прилагательное получается на шестом шаге деривации из координаторной структуры, которая подвергается релятивизации, затем прономинализации. Первый компонент координаторной структуры подвергается преобразованиям, рассмотренным в таблице 8. После релятивизации прономилизованный терм сворачивается и получается сложный комплекс $R_{\alpha'}(WBEsP_{(f)})$, интерпретирующийся как предикативное прилагательное. Более точная интерпретация этого комплекса была бы «сущий маленьким».

Инфинитивные обороты

Субъективные и объективные инфинитивы выводятся из одной и той же схемы аксиом путем применения различных правил вывода. Исходные аксиомы различаются тем,

Таблица 9

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$C(Es(P_fT_f^1)T_f^1)(P_aT_a)$	C (быть (маленький$_f$ мальчик$_f^1$) мальчик$_f^1$) (смеяться$_a$ мальчик$_a^1$)	*Мальчик смеется, и есть мальчик, маленький мальчик
2	Применение композитора: 5.1	$C(BEsP_fT_f^1T_f)(P_aT_a)$	C (B быть маленький$_f$ мальчик$_f^1$ мальчик$_f^1$) смеяться$_a$ мальчик$_a^1$)	*Мальчик смеется и есть маленький мальчик, мальчик
3	Применение дупликатора: 5.3	$C(WBEsP_fT_f^1)(P_aT_a)$	C (WB быть маленький$_f$ мальчик$_f^1$) (смеяться$_a$ мальчик$_a^1$)	*Мальчик смеется и мальчик (есть) маленький
4	Релятивизация: 4.1	$P_a(R_{\alpha'}(WBE_sP_fT_f^1))$ T_a^1	смеяться$_a$ ($R_{\alpha'}$(WB быть маленький$_f$ мальчик$_f^1$) мальчик$_a^1$	*Смеется, мальчик (есть) маленький мальчик
5	Прономинализация: 6.1	$P_a(R_{\alpha'}(WBE_sP_fT_f^{r'}) \times$ $\times T_a^1$	смеяться$_a$ ($R_{\alpha'}$(WB быть маленький$_f$ который$_f^1$) мальчик$_a^1$	Смеется, который (есть) маленький, мальчик
6	Сворачивание аргумента: 2	$P_a(R_{\alpha'}(WBE_sP_{(f)}))T_a^1$	смеяться$_a$ ($R_{\alpha'}$(WB быть маленький$_f$) мальчик$_a^1$	Смеется маленький мальчик

что в основе субъектного инфинитива лежит аксиома с идентичными термами в главном и погруженном предложениях. Вывод предложений с объектным инфинитивом был показан на стр. 150 при иллюстрации правил вывода — действия оператора B,— на английском примере *I want you to smoke*. Поэтому мы здесь не приводим вывода объектного инфинитива. Что касается субъектного инфинитива, то первый шаг его вывода также показан выше на стр. 150 при иллюстрации действия того же оператора B. Однако

в отличие от объектного инфинитива, вывод субъектного инфинитива осуществляется не в один деривационный шаг, поэтому ниже приводится полный вывод субъектного инфинитива:

Таблица 10

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$Vl(P_aT_a^1)T_f^1$	хотеть (курить$_a$ $я_a^1$) $я_f^1$	*Я хочу, я курю
2	Действие композитора B : 5.1	$BVlP_aT_a^1T_f^1$	B хотеть курить$_a$ $я_a^1я_f^1$	*Я, я хочу курить
3	Действие дупликатора W : 5.3	$WBVlP_aT_{a,f}$	WB хотеть курить$_a$ $я_{a,f}$	Я хочу курить

Как следует из таблицы 10, получение субъектного инфинитива осуществляется в два шага. После действия оператора B, объединяющего предикат Vl *хотеть* и предикат P_a *курить* в один сложный предикат, интерпретирующийся как *хотеть курить*, оператор W устраняет лишний терм, дублирующий подлежащее предложения. В результате получается аналог грамматичной фразы *Я хочу курить*. Вывод объектного инфинитива типа *I want you to smoke* был показан выше (стр. 150) на английском материале, так как в русском языке эта конструкция не реализуется. Получение связочных предикатов типа *делать работу*, *оказывать влияние*, *производить впечатление* осуществляется в результате последовательного применения четырех правил: введения связочного предиката, депропозиции погруженного предложения, действия операторов B и W. Депропозиция осуществляется путем введения оператора H^2, который превращает предикат $P_{\beta\alpha}$ в предикат $P_{\alpha\alpha}$ (см. выше, стр. 133). Действие оператора H^2 сопровождается присоединением релятора R_α к погруженному предложению $P_{f\alpha}T_fT_\alpha$. R лишает погруженное S его пропозиционного статуса, номинализируя его: R_α $(P_{f\alpha}T_fT_\alpha)$ — *что писатель влияет на читателей*. Соединяя формулы R_α и $P_{f\alpha}T_f$, композитор порождает сложную функцию $BR_\alpha P_{f\alpha}T_f$, которой можно поставить в соответствие поминализацию словосочетания: *влияние на читателей* (строка 4). На последней строке вывода дупликатор W устраняет лишний субъект (табл. 11).

Вывод предложений со связочными предикатами

Таблица 11

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$Cm\,(P_{fa}T_f^1T_a)\,T_f^2$	утверждать (влиять$_{fa}$ читатель$_f$ писатель$_a$) $я_f$	Я утверждаю: писатель влияет на читателей
2	Введение связочного предиката : 8	$Cm\,(Cp\,(P_{fa}T_f^1T_a^1)\,T_a^1)\,T_f^2$	утверждать (оказать (влиять$_{fa}$ читатель$_f$ писатель$_a^1$) писатель$_a^1$) $я_f$	*Я утверждаю: писатель оказывает, писатель влияет на читателей
3	Депропозиция : 5.4.2	$Cm\,(H^2Cp\,(R_\alpha\,(P_{fa}T_f^1T_a^1))\,T_a^1)\,T_a^2$	утверждать (H^2 оказывать (R_α (влиять$_{fa}$ читатель$_f$ писатель$_a^1$)) писатель$_a^1$ $я_f$	* Я утверждаю: писатель оказывает, что писатель влияет на читателей
4	Действие композитора B : 5.1	$Cm\,(H^2Cp\,(BR_\alpha P_{fa}T_f^1)T_a^1T_a^1)\,T_f^2$	утверждать (H^2 оказывать (BR_α влиять$_{fa}$ читатель$_f$) писатель$_a^1$ писатель$_a^1$)$я_f$	* Я утверждаю: писатель, писатель оказывает влияние на читателей
5	Действие дупликатора W : 5.3	$Cm(WH^2\,Cp\,(BR_\alpha P_{fa}T_f^1)\,T_a^1)\,T_f^2$	утверждать (WH^2 оказывать (BR_α влиять$_{fa}$ читатель$_f$) писатель$_a^1$) $я_f$	Я утверждаю: писатель оказывает влияние на читателей

Трехместные предикаты получаются из схемы аксиом 3 путем применения оператора конфлюэнтора L. L, стягивая функции Ca и Hb образует сложный предикат LCaHb, интерпретирующийся как «каузировать иметь». Последнее соответствует русскому слову *снабжать* или *давать*. Оператор конверсии Cv_{12} применяется к результату действия L для того, чтобы получить расположение аргументов, которое мы условно принимаем за наиболее простое: $T_f T_o T_a$. Трехместные предикаты $P_{loa} T_l T_o T_a$ *Мать хранит варенье в холодильнике* и $P_{ioa} T_i T_o T_a$ *Охотник убивает оленя из ружья* получаются аналогичным образом (табл. 12).

Получение трехместных предикатов

Таблица 12

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$CaT_f^1 (HbT_o T_f^1) T_a$	каузировать сестра$_f^1$ (иметь$_{of}$ деньги$_o$ сестра$_f^1$) брат$_a$	Брат каузирует сестру, сестра имеет деньги
2	Действие L: 8.2	$LCaHb\, T_o T_f T_a$	$_L$ каузировать иметь$_{of}$ деньги$_o$ сестра$_f$ брат$_a$	Брат каузирует сестру иметь деньги = Брат снабжает сестру деньгами
3	Конверсия аргументов 1	$Cv_{12} LCaHb T_f T_o T_a$	$Cv_{12} L$ каузировать иметь$_{of}$ сестра$_f$ деньги$_o$ брат$_a$	Брат дает деньги сестре

В табл. 13 показан вывод безличного пассивного оборота (ср. с личным пассивом типа *John is known by me to rob the bank*, который получается из той же аксиомы, с помощью правил B и Cv, но который здесь не рассматривается). Вывод осуществляется в три деривационных шага, первым из которых является депропорция погруженного S: *that John robs the bank*, вторым введение ложного аргумента *it* на первое место после предиката (индекс 0 показывает, что до него нет другого аргумента). Введение *it* порождает промежуточную структуру, не интерпретирующуюся в английском языке. Перевод *it* на последнее место с помощью оператора конверсии делает предложение грамматичным.

13. О грамматической синономии

Как было показано в предыдущем разделе, а также в разделе, иллюстрирующем правила вывода, из одной и той же аксиомы часто можно вывести различные производные структуры. Различные производные структуры, получаемые из одной и той же аксиомы, моделируют грамматическую синонимию, то есть фразы, синонимичные друг другу и аксиоме. Так, например, выше было показано, как из одной и той же аксиомы с координатором были получены сложносочиненные предложения, предложения с относительными придаточными предложениями, с причастными оборотами и с однородными членами. Покажем, как можно наглядно представить грамматическое поле синонимов, полученных из одной аксиомы с помощью применения различных правил вывода.

Обороты с ложным аргументом

Таблица 13

№ строки вывода	№ семантического правила	Генотипический язык	Гибридный язык	Естественный язык
1	Аксиома	$Mt\,(P_{o\alpha}T_oT_\alpha)\,T_f$	know $(\mathrm{rob}_{o\alpha}$ $\mathrm{bank}_o\mathrm{John}_\alpha)I_f$	I know John robbed the bank
2	Депропозиция : 5.4.2	$H^2Mt\,(R_\alpha(P_{o\alpha}T_oT_\alpha))T_f$	H^2Know $(R_\alpha$ $(\mathrm{rob}_{o\alpha}\mathrm{bank}_o$ $\mathrm{John}_\alpha)I_f$	I know that John robbed the bank
3	Введение ложного аргумента : 5.5	$K_0\,H^2MtT_0(R_\alpha(P_{o\alpha}T_oT_\alpha))$ T_f	$K_0\,H^2$know it $(R_\alpha\,(\mathrm{rob}_{o\alpha}\mathrm{bank}_o$ $\mathrm{John}_\alpha)\,I_f$	I know it that John robbed the bank
4	Конверсия аргументов : 1	$Cv_{13}K_0H^2Mt\,(R_\alpha\,(P_{o\alpha}T_o$ $T_\alpha))\,T_fT_0$	$Cv_{13}K_0H^2$know $(R_\alpha(\mathrm{rob}_{o\alpha}\mathrm{bank}_o$ $\mathrm{John}_\alpha))\,I_f$ it	It is known by me that John robbed the bank

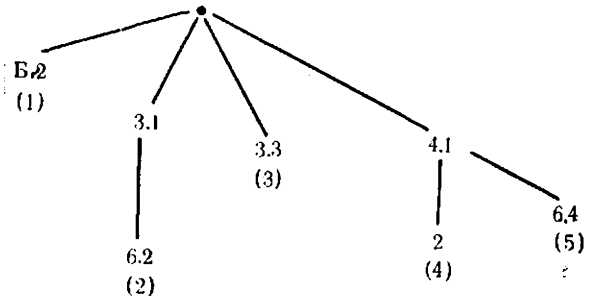
Возьмем за основу аксиому $C\,(P_{o\alpha}T_oT_\alpha^1)\,(P_fT_f^1)$ и покажем с помощью табл. 14 и дерева (рисунок) получение поля грамматических синонимов. Занумеруем предложения русского языка, которые могут быть поставлены в соответствие производным структурам, полученным от этой аксиомы:

Аксиома: **Девочка улыбается, и девочка читает книгу*
(1) *Девочка улыбается, и она читает книгу*
(2) *Девочка читает книгу, и она улыбается*
(3) *Девочка улыбается и читает книгу*
(4) *Девочка, которая читает книгу, улыбается*
(5) *Девочка, читающая книгу, улыбается*

Таблица 14

Правило вывода	Продолжения-синонимы				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Прономинализация : 6.2	1	2			
Прономинализация : 6.4					2
Перестановка аргументов при координаторе : 3.1		1			
Соединение предикатов координатором : 3.3			1		
Релятивизация : 4.1				1	1
Сворачивание аргумента : 2				2	

В табл. 14 по горизонтали расположены номера перечисленных выше предложений, по вертикали — правила вывода. На пересечении строк и столбцов стоят цифры, обозначающие порядок применения соответствующего правила.



Корень дерева обозначает аксиому. Вершины обозначают правила, применяемые к аксиоме или к промежуточным структурам. При конечном шаге вывода указывается номер предложения — грамматического синонима.

П. А. Соболева

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОВООБРАЗОВАНИЯ

Исследование словообразовательной системы языка должно быть направлено на решение трех основных задач: 1) объективация словообразовательной структуры слова; 2) установление соответствий между словообразовательной и морфонологической структурой слова; 3) системное представление словообразовательного уровня языка.

Объективация словообразовательной структуры

Что такое словообразовательная структура

Положение о том, что словообразовательная структура слова несводима к его морфемному составу (по крайней мере во флективных языках), в настоящее время вряд ли может вызвать сомнение [1].

Не останавливаясь на рассмотрении существующих определений, мы постараемся изложить наше представление о словообразовательной структуре слова и составляющих ее элементах.

Для того чтобы объяснить, что мы понимаем под словообразовательной структурой слова, приведем следующее рассуждение из школьного учебника под редакцией Л. В. Щербы [2], цитируемое

---

[1] См., например: Н. Д. Арутюнова. Некоторые вопросы образования и морфологии основ слов «Филол. науки», 1958, № 1; Н. Д. Арутюнова. Очерки по словообразованию в современном испанском языке. М., 1961; В. П. Григорьев. О взаимодействии словосложения и аффиксации.— ВЯ, 1961, № 5; С. Г. Бархударов. Введение к словообразовательному словарю.— В кн.: З. А. Потиха. Школьный словообразовательный словарь. М., 1964; Е. С. Кубрякова. Что такое словообразование. М., 1965, стр. 28—30; Е. А. Земская. Понятие производности, оформленности и членимости основ. «Развитие словообразования современного русского языка». М., 1966; М. Д. Степанова. Методы синхронного анализа лексики. М., 1968, стр. 106—111. П. А. Янко-Триницкая. Членимость основы русского слова.—ИАН, ОЛЯ, 1968, т. XXVII, вып. 6; П. М. Шанский. Очерки по русскому словообразованию. М., 1968, стр. 5—75; H. Marchand. Phonology, morphology and word-formation. «Neue philologische Mitteilungen», vol. LII, № 3 —4, 1951; H. Marchand. Synchronic analysis and word-formation. «Cahiers Ferdinand de Saussure», 1955; H. Marchand. The categories and types of present-day English word-formation. Wiesbaden, 1960.

[2] «Грамматика русского языка». Под редакцией акад. Л. Щербы, ч. I, 1938, стр. 28.

С. Г. Бархударовым в его предисловии к словообразовательному словарю З. А. Потихи.

«Производными называются также слова, которые образованы от других слов. От одного производного слова может быть образовано другое производное слово, а от этого третье и т. д. Например, слово *чернильница* образовано от *чернила*, а слово *чернила* от *чернить*, а слово *чернить* от *черный*.

Слово *мужественность* образовано от *мужественный*, а *мужественный* от *мужество*, а *мужество* — от *муж*.

Слово *издательство* образовано от *издатель*, а *издатель* от *издать*, а *издать* от *дать*» [3].

По поводу этого рассуждения С. Г. Бархударов замечает следующее:

«Если отвлечься от того, верно ли для современного языкового мышления, что слово *чернила* является производным от *чернить* (ведь чернила реально бывают разного цвета), а тем более, верно ли, что слово *издать* ощущается как производное от *дать* (семантически эти слова несопоставимы—если отвлечься от этого), ибо в данном случае это абсолютно безразлично, то из приведенного отрывка ясно видно: всякое производное слово делится лишь на две части: производящую основу (она может быть простой или сложной, это безразлично) и морфему, при помощи которой образовано данное слово. Слово *производственник* с точки зрения словообразовательной структуры распадается только на две части: *производственн-ик* (тот, кто принимает участие в производственном процессе); слово *производственный*, в свою очередь, делится на две части: *производств-енн(ый)* (относящийся к производству); слово *производство* также делится на две части: *производ-ств(о)* (действие по глаголу *производить*).

Эту бинарную (состоящую из двух частей) конструкцию рассмотренных слов принято изображать в виде такой схемы: {[(*производ*)-*ств*]-*енн*}-*ик*» [4].

Схема, приводимая С. Г. Бархударовым, является сжатым изображением трех бинарных отношений: *производить* → *производство*, *производство* → *производственный* и *производственный* → *производственник*. В развернутом виде она переписывается как (((*производить* — *производство*) — *производственный*) — *произ-*

[3] Ср. обратный ход рассуждения у Ш. Балли: «Первое транспонирование может последовательно вызывать одну или несколько других вытекающих одна из другой транспозиций; примеры: *riche* 'богатый', *enrichir* 'обогащать-ся', *enrichissment* 'обогащение', *fleur* 'цветок', *fleurir* 'цвести', *floraison* 'цветение', *agir* 'действовать', *actif* 'деятельный', *activement* 'действие' (Ш. Балли. Общая лингвистика и вопросы французского языка. М., 1955, стр. 133).

[4] С. Г. Бархударов. Введение к словарю З. А. Потихи, стр. 13.

водственник), так как бинарные отношения устанавливаются С. Г. Бархударовым не на морфемах, а на словах (см. комментарии в скобках: «тот, кто принимает участие в производственном процессе», «относящийся к производству», «действие по глаголу *производить*»).

Бинарное отношение такого рода может быть представлено в виде одноаргументной функции, записывающейся как $y = f(x)$, где x — аргумент, f — функция и y — значение функции. Одноаргументная функция — это отношение между двумя множествами, в частном случае объектами, имеющее характер соотношения. Примером одноаргументной функции может служить равенство $y = x^2$, где возведение в квадрат представляет собой соответствие или отношение между x и y. Возведение в квадрат является функцией, ставящей в соответствие аргумент функции x значению функции y. Функцию можно понимать и как операцию, преобразующую x в y, т. е. аргумент функции в ее значение.

Между рассмотренными выше парами слов существует отношение, члены которого можно представить следующим образом:

Производящее слово = аргумент функции.

Производное слово = значение функции.

Словообразовательный формант = функция, ставящая в соответствие производящее слово производному[5].

Понимание словообразовательного форманта как функции предполагает отнесение к форманту всего того, что отличает производное слово от производящего, т. е. аффиксы, флексии и сопутствующие морфонологические изменения производящего слова.

Кроме того, такое понимание словообразовательного форманта предполагает трактовку словообразования не как образование основ от основ или слов от основ, а как образование с л о в от с л о в, т. е. не как о с н о в о образование, а именно как с л о в о образование.

Перепишем приведенную выше схему словообразовательных отношений с учетом упомянутых элементов, т. е. аффиксов, флексий и морфонологических характеристик: (((*произв* $\left[\begin{matrix}од\\аж\end{matrix}\right]$*-и/ø-flex′* — *производ-ств-flex″*) — *производ-ств′-енн-flex‴*) — *производ-ств′-енн′-ик-flex⁗*).

[5] Определение словообразовательного форманта как функции, ставящей в соответствие производящее слово производному, является близким определению словообразовательного форманта «как структурной схемы отношений производящего и производного». См. В. В. Лопатин, В. А. Редькин, И. С. Улуханов. К соотношению единиц словообразования и морфонологии. «Единицы разных уровней грамматического строя языка и их взаимодействие». М., 1967, стр. 43.

Тогда функцией, или формантом, в первом отношении будут добавляющиеся суффикс и флексии *-ств-flex″*, вычитающиеся суффикс и флексии глагола *-и/ø-flex′* и устраняющийся альтернант в корне [аж]. Обозначим добавляющиеся элементы сверху знаком плюс, а устраняющиеся — знаком минус, тогда словообразовательный формант можно будет записать в сокращенном виде как: $-ств^{+}$-$^{+}flex$, $-и/ø^{-}$-$^{-}flex$, $-^{-}$[аж] [6]. Формантом во второй паре слов являются добавляющиеся элементы, *-енн- flex‴*, вычитающееся *flex″* и добавляющееся смягчение *в* → *в′*. Сокращенно: $енн^{+}$-$^{+}flex‴$, $-^{-}flex″$,(+). Формантом третьей пары являются добавляющиеся элементы *-ик- flex⁗*, вычитающиеся *flex‴* и смягчение *н* → *н′*. Сокращенно: $-ик^{+}$-$^{+}flex⁗$,- $^{-}flex‴$, (+′).

Рассмотренное выше множество, состоящее из трех функций, является упорядоченным. Упорядоченность данного множества заключается в том, что значение каждой предшествующей функции является аргументом последующей, вследствие чего значение каждой последующей функции включает в себя значение всех предыдущих. Последнее можно представить в виде формулы

$$y = f‴ (f″ (f′ (x)))$$

или в обобщенном виде для множества, состоящего из n функций, как

$$y = f^{n} \ldots (f‴ (f″ (f′ (x)))).$$

Очевидна аналогия между схемой словообразовательных отношений, приводимой С. Г. Бархударовым, и скобочной записью множества функций, где значение каждой i-й функции является аргументом $i + 1$-й функции.

Описанное выше упорядоченное множество функций можно показать на дереве деривации [7] (рис. 1). В приведенном ниже дереве деривации ветвь 1 изображает аргумент первой функции, ветвь 2— первую функцию, ветвь 3 — значение первой функции. Одновременно ветвь 3 изображает аргумент второй функции, ветвь 4 — вторую функцию, ветвь 5 — значение второй функции, ветвь 5 в то же время изображает аргумент третьей функции, ветвь 6 — третью функцию и ветвь 7 — значение третьей функции.

---

[6] Подробнее о структуре словообразовательного форманта см.: П. А. Соболева. О структуре словообразовательного форманта. «Единицы разных условий грамматического строя языка и их взаимодействие».

[7] О деревьях деривации см.: С. К. Шаумян. Абстрактные деривационности системы и аппликативная порождающая модель. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1968, стр. 133—149. См. также применение таких деревьев описания синтаксических структур в книге: С. К. Шаумян и П. А. Соболева. Основания порождающей грамматики русского языка. М., 1968, стр. 224—237.

Особенностью данного дерева является изображение функции как объекта (все ветви, идущие справа налево). Точки пересечения обозначают операцию присоединения функции к своему аргументу. Эта операция называется операцией аппликации. Ветвь дерева, исходящая из точки пересечения двух ветвей, обозначает результат применения операции аппликации, или, что то же самое, значение функции.

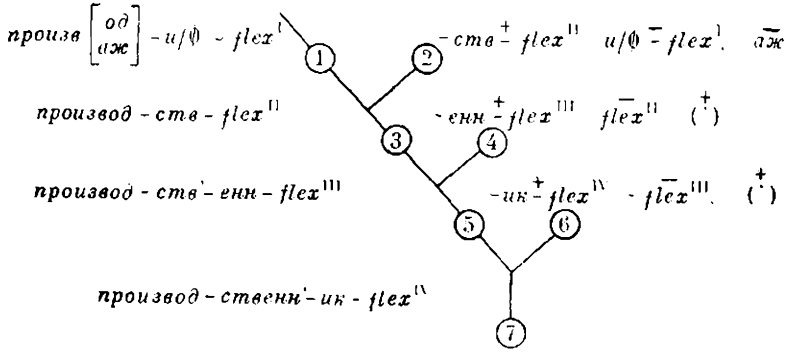


Рис. 1

В абстрактных деривационных системах каждое применение операции, в результате которого порождается новый объект, называется шагом деривации.

Если провести аналогию с абстрактными деривационными системами, то в рассмотренном выше примере конечный объект порождается в результате трех последовательных шагов деривации, каждый из которых представляет собой применение операции аппликации, т. е. присоединения функции к своему аргументу или, что то же самое, форманта к производящему слову.

Назовем словообразовательной структурой слова конечное множество шагов деривации (деривационных шагов), необходимое для порождения этого слова. Тогда словообразовательная структура слова *производство* будет соответствовать одному деривационному шагу, слова *производственный* — двум и слова *производственник* — трем деривационным шагам.

Способы объективации словообразовательной структуры

Вернемся к схеме словообразовательной структуры слова *производственник*, приводимой в цитированной выше работе С. Г. Бархударова, и посмотрим, что в этой схеме соответствует деривационному шагу в изложенном выше смысле.

Схема содержит три пары скобок, две из которых (крайние) можно поставить в соответствие результатам первого и второго деривационных шагов, изображенных на дереве деривации. Для того чтобы показать все три деривационных шага, надо добавить еще одну пару скобок:

(((*производ-ств-*) *-енн-*) *-ик*).

Таким образом, для изображения словообразовательной структуры, помимо дерева деривации, может быть использована скобочная нотация.

Назовем изображение деривационных шагов или результатов деривационных шагов (любым удобным способом) объективацией словообразовательной структуры слова.

К сожалению, скобочная нотация не является универсальным способом объективации словообразовательной структуры слова, по крайней мере в фузионных языках. Основная причина этого — безаффиксные способы словообразования (конверсия, субстантивация, адъективация), отбрасывание, наложение и дистантное расположение морфем при словообразовании, а также отсутствие взаимооднозначного соответствия между членимостью и производностью.

Так скобочная запись не может объективировать словообразовательную структуру слов *ответ*, *ширь*, (*a*) *jump*, (*to*) *doctor*, *dire*, *choix* (один деривационный шаг), *ускорить*, *распутица*, *acclimatize*, *unprincipled* (тоже один деривационный шаг), *murderess*, *procuress*, *pilotage*, *горожанка*, *колхозница*, *шпионаж*, *газация* (два шага) [8] и т. д.

Возникает необходимость объективации словообразовательной структуры слова другими средствами. Удобным средством объективации словообразовательной структуры слова является искусственный реляторный язык аппликативной модели, который служит аналогом естественного языка, но в котором нет невыраженных словообразовательных средств, дистантно расположенных морфем, фузионных явлений на стыке морфем, т. е. некоторый идеальный агглютинирующий язык.

Назначение этого искусственного языка имитировать естественные языки и служить средством их единообразного описания и обнаружения лингвистических инвариантов.

---

[8] Существительные женского рода типа *горожанка* или *murderess* рассматриваются нами как производные от соответствующих существительных мужского рода на основании широкой аналогии типа *учитель — учительница*, *директор — директорша*, *baker — bakeress*, *actor — actress*. Слова типа *пилотаж*, *газация*, *pilotage* рассматриваются как отглагольные существительные, производные, соответственно от *пилотировать*, *газировать*, (*to*) *pilot*.

Аппликативная порождающая модель относится к категории абстрактных деривационных систем, в основе которых лежат ограниченное число исходных объектов и правила деривации производных объектов.

Используемый нами в данной работе вариант аппликативной модели [9], ориентированной на индоевропейские языки, в качестве исходных объектов имеет аморфный корень O, лишенный категориальных и функциональных характеристик, и пять аффиксов-реляторов; R_1 — вербализатор, R_2 — номинализатор, R_3 — адъективатор, R_4, R_5 — адвербиализаторы. Корень O является первичным операндом, пять реляторов являются операторами. Единственная операция, используемая в данной конструктивной системе,— это операция аппликации. Операция аппликации определялась выше как присоединение функции к своему аргументу.

Реляторный язык является исчислением лексикограмматических функций вида R_iX, где $R_i = R_1 \vee R_2 \vee R_3 \vee R_4 \vee R_5$ — функция (оператор), X — аргумент (операнд) и R_iX — значение функции (образ).

Первичные слова порождаются в результате аппликации R-операторов к корню O. Таких слов пять: R_1O — аналог непроизводного глагола, R_2O — аналог непроизводного существительного, R_3O — аналог непроизводного прилагательного и R_4O, R_5O — аналоги непроизводного наречия. Производные слова порождаются по правилу:

R_iO есть слово. Если X есть слово, то R_iX есть также слово.

Производные слова имеют вид реляторных комплексов вида $(R_2\,(R_2O))$, $(R_2\,(R_1\,(R_3O)))$, $(R_3\,(R_2\,(R_1\,(R_1\,(R_2O)))))$ и т. д. Первый комплекс является аналогом таких слов, как *домик*, *газетчик*, второй — таких, как *сушка*, *ускорение*, третий — таких, как *засолочный*, *примирительский* и т. д.

Каждое применение операции в абстрактной деривационной системе, приводящее к порождению (конструированию) производного объекта, как указывалось выше, называется деривационным шагом. В аппликативной модели каждое применение операции аппликации есть деривационный шаг.

В работах по аппликативной модели принято несколько альтернативных способов для обозначения операции аппликации: вертикальные штрихи («Абстрактные деривационные системы...») точки пересечения ребер графа вида дерево (там же, а так же «Основания порождающей грамматики ...»), соположение операторов и операндов («Структурная лингвистика» и ряд других работ). В последнем случае результат аппликации заключается в скобки.

[9] См.: С. К. Шаумян. Структурная лингвистика. М., 1965; С. К. Шаумян и П. А. Соболева. Основания порождающей грамматики русского языка.

В приведенных выше реляторных комплексах операция аппликации обозначена соположением оператора и операнда. Результат каждого деривационного шага заключен в скобки.

Выше говорилось о том, что R-слова с одним релятором являются аналогами непроизводных слов. Следовательно, если мы хотим устанавливать соответствие между словообразовательной (деривационной) структурой слов в естественных языках и аппликативной (деривационной) структурой реляторных комплексов в искусственном языке модели, то при подсчете деривационных шагов следует иметь в виду, что n деривационных шагов в АПМ соответствует $n - 1$ деривационному шагу в естественном языке. Так, рассмотренное выше слово *производственник* соотносится с реляторным комплексом $(R_2 (R_3 (R_2 (R_1 O))))$, полученным в результате четырех деривационных шагов. Само слово *производственник*, как мы видели выше, получено в результате трех деривационных шагов.

Ликвидировать разрыв в один деривационный шаг при сопоставлении слов искусственного и естественного языка можно двумя путями:

1) не учитывать первый деривационный шаг $(R_i O)$ в реляторном комплексе, т. е. считать результат этого шага исходным непроизводным объектом: $R_1 O = V$, $R_2 O = N$, $R_3 O = A$, $R_4 O$ и $R_5 O = D$ [10];

2) восстановить недостающий деривационный шаг в слове естественного языка. Этот шаг представляет собой операцию, порождающую непроизводное слово от корня, т. е. к словообразованию в обычном смысле этого слова не относится (обычно областью словообразования считается только область производных слов). Этот деривационный шаг (не относящийся к области словообразования, но относящийся к области образования слов) можно изобразить следующим образом [11] (рис. 2).

В дальнейшем мы будем пользоваться обоими способами запи-

---

[10] Именно так следует понимать символы N, V, A, D в ряде ранних работ по аппликативной модели: С. К. Шаумян. Порождающая лингвистическая модель на базе принципа двуступенчатости.—ВЯ, 1962, № 2; П. А. Соболева. Опыт исчисления трансформаций на основе теории С. К. Шаумяна о порождении классов слов в процессе порождения грамматики. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1963; С. К. Шаумян и П. А. Соболева. Аппликативная порождающая модель и исчисление трансформаций в русском языке. М., 1963.

[11] В связи с этим уместно вспомнить замечание Л. Блумфилда о роли корня в составе непроизводных слов: «Корень играет в первичных словах ту же роль, что и исходная форма (например, *dance* 'танцевать', *lead* 'вести', *ride* 'ехать'), во вторичных словах (*dancer*, *leader*, *rider*)» (Л. Блумфильд. Язык. М., 1968, стр. 261).

си реляторных комплексов, т. е. без учета шага от корня к непроизводному слову и с учетом этого шага. Так, рассматриваемое выше слово *производственник* может быть одновременно соотнесено с формулой $(R_2\,(R_3\,(R_2V)))$ и с формулой $(R_2\,(R_3\,(R_2\,(R_1O))))$.

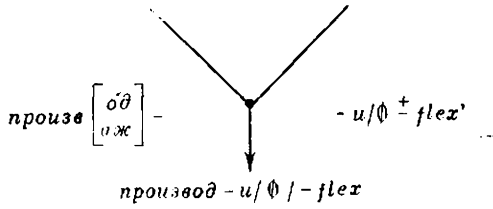


Рис. 2

Сопоставление слов естественного языка реляторным словам искусственного языка аппликативной модели является одновременно объективацией их словообразовательной структуры в рассмотренном выше смысле.

При сопоставлении слов естественного языка *R*-словам аппликативной модели следует иметь в виду, что генотипический язык моделирует только план содержания и не моделирует непосредственно план выражения естественных языков. Поэтому переход к плану выражения должен осуществляться по схеме: генотипический язык — план содержания фенотипического языка — план выражения фенотипического языка.

Такая схема предполагает, что при установлении соответствий между генотипическим и фенотипическим языком всегда следует иметь в виду три объекта:

1) генотипический объект, представляющий собой иерархически упорядоченное множество универсальных лингвистических категорий (деривационный класс категорий);

2) план содержания фенотипического объекта;

3) план выражения фенотипического объекта.

В настоящем исследовании как генотипическими, так и фенотипическими объектами являются слова и части слов.

В реляторном языке — это упомянутые выше пять реляторов и корень *O*.

В фенотипическом языке — это корневые и формантные (словообразовательные и словоизменительные) морфемы [12] в плане выражения, и лексическое, категориальное (процесс, субстанция,

[12] Или их эквиваленты, например ударение.

признак, признак процесса, признак признака) и словообразовательное значение в плане содержания.

Соотношение между упомянутыми выше объектами можно показать на следующей схеме (для простоты производящим словом служит непроизводное) (табл. 1).

Таблица 1

Генотипический релятор-ный язык	Фенотипический язык	
	план содержания	план выражения
Операнд (или аргумент R_jO)	категор. знач.[1] + лексич. знач.	формант[1] + корень /непроизводное слово/
Оператор или функция R_i	категор. знач.[2]	формант[2]
Образ или значение функции ($R_i(R_jO)$)	категор. знач.[2] (категор. знач.[1] + лексич. знач.) /словообразоват. знач./	(формант[2] /формант[1], корень)) /производное слово/

Словообразовательное значение производного слова является результатом воздействия категориального значения форманта на категориальное и лексическое, т. е. лексикограмматическое значение производящего слова. При образовании словообразовательных значений ведущая роль принадлежит категориальным значениям.

В самом общем виде словообразовательные значения следует формулировать как «субстанция, имеющая отношение к другой субстанции, субстанция, имеющая отношение к процессу, процесс, имеющий отношение к субстанции, признак, имеющий отношение к процессу, процесс, имеющий отношение к признаку» и т. д.

Лексическое значение производящего слова лишь конкретизирует понятия процесса, субстанции, признака и т. д.[13] Так, например,

[13] О влиянии лексических значений на словообразовательные см.: Н. А. Янко-Триницкая. Закономерности связей словообразовательного и лексического значений в производных словах. «Развитие современного русского языка». М., 1963.— Существует аналогия между упомянутыми выше единицами плана содержания — лексическим значением, категориальным значением, словообразовательным значением и основными элементами ономасеологической структуры дериватов, как их представляют себе чешские авторы («Tvoření slov v češtine, 2. Odvozování podstatnych jmen». Praha, 1967): «Ономасиологическая структура состоит из двух компонентов: базиса и признака. Базис фиксирует соответствующий понятийный

о словах 1 а) *печник, сапожник, атомник*... б) *школьник, колхозник, лесник*... 2 а) *скворечник, коровник, телятник*... б) *вопросник, словник, задачник*... в) *чайник, кофейник, салатник*... 3) *ельник, цветник, орешник*.., сопоставляющихся генотипическому слову (R_2R_2O), можно сказать, что их словообразовательное значение в самом общем виде формулируется как субстанция, имеющая отношение к другой субстанции. В каждой из перечисленных выше групп производных слов словообразовательное значение конкретизируется под влиянием лексического значения производящего: 1а) — специалист, б) посещающий, занимающийся.., т. е. человек, имеющий отношение к тому, что обозначено производящим словом; 2а) жилище, б) вместилище, перечень, в) сосуд.., т. е. местонахождение того, что обозначено производящим словом; 3) совокупность того, что обозначено производящим словом [14].

Ведущая роль категориальных и подчиненная роль лексических значений при возникновении словообразовательных значений подтверждается также тем, что при одном и том же лексическом значении и одном и том же форманте словообразовательные значения могут получать различную конкретизацию. Так, слово *молочник* обозначает 'сосуд для молока' и 'человек, занимающийся поставкой молока', слово *телятник* обозначает 'хлев для телят' и 'работник, ухаживающий за телятами' и т. д.

Особенно очевидной главенствующая роль категориальных значений в формировании словообразовательных становится при рассмотрении процессов в речи — источнике, откуда язык черпает свои ресурсы.

Так, например, *картофельный бал* это 'бал, на котором главная еда — картошка', и 'бал, данный по поводу окончания уборки картофеля' и т. п. *летний чемодан* 'чемодан, который берут с собой во время поездок летом' и 'чемодан, в который на зиму складывают летние вещи' и т. п.; *автомобильные деньги* 'деньги, накопленные на покупку автомобиля', 'деньги, полученные за про-

---

класс, к которому принадлежит обозначаемое понятие (субстанция, признак, действие, обстоятельственное определение признака); в структуре деривата функцию ономасеологического базиса обычно выполняет словообразовательный формант. Ономасеологический признак имеет более конкретную семантику: именно он раскрывает сущность названия, фиксируя понятие, отношением с которым связан базис». (Цитировано по обзору А. Г. Широковой и Г. П. Нещименко.— ВЯ, 1968, № 6, стр. 136).

Очевидна аналогия между категориальным значением и ономасеологическим базисом, между лексическим значением и ономасеологическим признаком. Аналогом словообразовательных значений являются «словообразовательные категории», которые в «Tvoření slov...» определяются через отношения между базисом и признаком. У нас словообразовательные значения определяются как результат воздействия категориального значения форманта на категориальное и лексическое значение слова.

[14] Примеры взяты из статьи Н. А. Янко-Триницкой. Указ. соч., стр. 85.

дажу автомобиля', 'деньги, найденные в автомобиле', 'деньги, забытые в автомобиле' и т. д.[15] Во всех приведенных выше случаях словообразовательное значение слов *картофельный*, *летний*, *автомобильный* выступает в наиболее «чистом от лексики», в наиболее абстрагированном виде и может быть сформулировано только как «признак, имеющий отношение к субстанции». В каждом отдельном употреблении этот признак уточняется даже не столько лексическим, сколько конситуативным [16] значением — в речи, и лексическим значением в языке.

Словообразовательная структура как конструкт

Выше мы говорили о том, что необходимость объективации словообразовательной структуры диктуется отсутствием прямого соответствия между количеством деривационных шагов и количеством деривационных морфем в слове. Это, однако, не единственная и даже не главная причина. Основная причина необходимости объективации словообразовательной структуры слова заключается в том, что она относится к области лингвистических конструктов [17], недоступных непосредственному наблюдению.

Эмпирической базой для построения словообразовательных конструктов, т. е. выдвижения гипотез о словообразовательной структуре слова, является морфонологическая структура слова, доступная непосредственному наблюдению.

Поясним последнее на примерах. В английском слове *pack-aging* бесспорно вычленимы одна корневая и две деривационные морфемы (для проверки правильности членения слова на морфемы можно использовать в частности процедуру, предложенную М. В. Пановым [18]). Вместе с тем эти три реально наблюдаемые

[15] Е. А. Земская. Русская разговорная речь (Проспект). АН СССР, Институт русского языка, М., 1968, стр. 65.

[16] О понятии конситуации (контекст + ситуация) см.: Е. А. Земская. Указ. соч., стр. 47; подробнее см.: Дж. Ферс. Техника семантики. «Новое в лингвистике», вып. 3., М., 1962.

[17] О понятии лингвистической структуры как конструкта см.: С. К. Шаумян. Генерализация и постулирование конструктов в изучении структуры языка. Тезисы совещания по математической лингвистике. Л., 1959; С. К. Шаумян. Преобразование информации в процессе познания и двуступенчатая теория структурной лингвистики. М., 1962; С. К. Шаумян. О логическом базисе лингвистической теории. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1963; С. К. Шаумян. Структурная лингвистика, стр. 12—14.

[18] В кн.: «Словообразование современного русского литературного языка». М., 1968, стр. 214—217. О методах морфемной членимости см. также: А. М. Пешковский. Русский синтаксис в научном освещении. Изд. 6. М., 1938, глава «Понятие о форме слова»; А. И. Смирницкий. Некоторые замечания о принципах морфологического анализа основ. «Доклады и сообщения филол. фак-та МГУ», вып. 5. М., 1948; И. И. Ревзин. Модели языка. М., 1962, стр. 103—105.

морфемы еще очень мало говорят о словообразовательной структуре слова, если под последней понимать все синхронно значимые деривационные шаги, необходимо для его получения (порождения). Можно предположить, что для получения слова *packaging* необходимо вначале от непроизводного существительного *pack* получить глагол *to pack* путем конверсии, от глагола *to pack* вновь существительное *package* путем суффиксации, от существительного *package* вновь глагол *to package* путем конверсии, от которого было произведено существительное *packaging* с помощью суффикса *-ing*. Можно также предположить, что глагол *to pack* с точки зрения современного английского языка является непроизводным [19], и тогда существительное *packaging* можно получить в меньшем количестве деривационных шагов: (((*to pack* → *package*) → *to package*) → *packaging*).

При обоих предположениях количество деривационных шагов не соответствует количеству деривационных морфем в слове *pack-ag-ing*. В первом случае их четыре, а во втором три. Оставив в стороне вопрос о том, какая гипотеза о словообразовательной структуре слова *packaging* является наиболее вероятной, мы все-таки сталкиваемся с необходимостью объективировать тем или иным способом оба наших предположения хотя бы для того, чтобы облегчить выбор наиболее правильного.

Для объективации наших предположений о словообразовательной структуре слова мы выбрали реляторный метаязык аппликативной модели, с помощью которого можно записывать деривационные шаги, отвлекаясь как от способа деривации, так и от физического воплощения (или, наоборот, «невоплощения») результата деривационного шага.

В реляторной записи деривационных шагов наше первое предположение о словообразовательной структуре слова *packaging* имеет вид формулы $(R_2\,(R_1\,(R_2\,(R_1N))))$ — четыре шага. Наше второе предположение $(R_2\,(R_1\,(R_2V)))$ — три шага. В обоих случаях представление словообразовательной структуры является гипотетическим и поэтому относится к области языковых конструктов.

Английское существительное *disarrangement*, состоящее из одной корневой, одной префиксальной и одной суффиксальной морфемы, может быть соотнесено по крайней мере с двумя словообразовательными структурами: R_2R_2V, что предполагает деривацию ((*arrange* → *arrangement*) → *disarrangement*) и R_2R_1V, что

[19] О критериях производности при безаффиксном словообразовании см.: П. А. Соболева. Об основном и производном слове при конверсии.— ВЯ, № 2, 1959; см. также: П. А. Соболева. Об основах слов, связанных отношением конверсии. «Иностранные языки в высшей школе», вып. 2. М., 1963.

предполагает деривацию ((*arrange* → *disarrange*) → *disarrangement*). А английское существительное *distrust* — по крайней мере с тремя, т. е. R_2N (*trust* → *distrust*), где *trust* — непроизводное существительное, ср. (*harmony* → *disharmony*); R_2R_2V ((*trust*$_v$ → *trust*$_n$) → *distrust*), ср. (*respect* → *disrespect*); R_2R_1V ((*trust*$_v$ → *distrust*$_v$) → *distrust*$_n$) ср. ((*close* → *closure*) → *disclosure*) [20].

Русское слово *безгрешный*, состоящее из корневой и двух аффиксальных морфем, может быть сопоставлено не меньше, чем с шестью словообразовательными структурами:

1) R_3R_4N ((*грех* → *без греха*) → *безгрешный*);
2) R_3R_3N ((*грех* → *грешный*) → *безгрешный*);
3) $R_3R_4R_2V$ (((*грешить* → *грех*) *без греха*) → *безгрешный*);
4) $R_3R_3R_2V$ (((*грешить* → *грех*) → *грешный*) → *безгрешный*);
5) R_3N (*грех* → *безгрешный*);
6) R_3R_2N ((*грешить* → *грех*) → *безгрешный*). Первое, второе и пятое предположение о словообразовательной структуре прилагательного исходит из понимания существительного *грех* как непроизводного. Третье, четвертое и шестое исходит из понимания этого же существительного как производного. Первое и третье предположение исходит из возможности образования прилагательных от предложных словосочетаний. Пятое и шестое не предполагает такой возможности и приравнивает случаи типа *безгрешный*, *бездорожный*, *безногий* к случаям типа *перелесок*, *распутица*, *ускорить*, *пересилить*, относя те и другие к префиксально-суффиксальным конструкциям.

Вопрос о том, какое из возможных структурных описаний является наиболее правильным, в данном случае не обсуждается. Принятие одного из описаний или же принятие одновременно нескольких равноправных альтернативных описаний зависит от целого ряда условий, как-то: имеющихся в распоряжении исследователя операционных критериев, уровня предыдущих исследований в данной области, соображений экономности описания, общих теоретических концепций исследователя и т. д.

Существенным для нас является в данном случае положение о том, что словообразовательная структура слова в отличие от его морфемного состава не является непосредственно наблюдаемым лингвистическим фактом, а относится к области лингвистических конструктов и поэтому нуждается в объективации как необходимом промежуточном этапе, предшествующем выбору описания.

---

[20] В формулах R-слов можно опускать скобки, так как строгий порядок следования: оператор-операнд делает скобочную запись полностью эквивалентной бесскобочной. При бесскобочной записи количество деривационных шагов в словах естественного языка измеряется количеством реляторов (операторов) в R-слове (при учете первого шага от нуля — количеством реляторов минус один).

Следует подчеркнуть, что словообразовательная структура слова даже в самых ясных случаях типа *белизна*, *blackness*, *писатель*, *reading* относится к области непосредственно ненаблюдаемых явлений, т. е. конструктов. Причина этого в том, что словообразовательная структура представляет собой отражение в одном слове отношений между несколькими (минимум двумя) словами (чтобы приписать, например, словам *дочка* и *ночка* словообразовательную структуру R_2R_2O, а словам *кочка* и *почка* R_2O, надо знать, что в современном русском языке есть слова *дочь* и *ночь*, но нет слов **кочь* и **почь*). Отношения же между словами не могут быть непосредственно наблюдаемы.

Словообразовательная и морфонологическая структура слова

Объекты сопоставления

Проблема установления соответствий между словообразовательной и морфонологической структурами слова непосредственно связана с исследованием взаимоотношений языковых уровней, в данном случае словообразовательного и морфонологического [21].

Морфонологический уровень языка обладает своей собственной лингвистической структурой, которая должна служить самостоятельным объектом исследования. Одновременно морфонологический уровень служит эмпирической базой для исследования структур более высокого уровня, к которому относится словообразовательный уровень языка.

Для исследования соответствий между словообразовательным и морфонологическим уровнями надо определить объекты сопоставления обоих уровней.

Для определения объектов сопоставления следует прежде всего рассмотреть отношения между такими понятиями, как план выражения словообразовательной структуры слова и морфонологическая структура слова.

Выше словообразовательная структура слова определялась как конечное множество деривационных шагов, необходимых для конструирования слова.

---

[21] См. в связи с этим: В. В. Лопатин, В. А. Редькин, И. С. Улуханов. К соотношению единиц словообразования и морфологии. «Единицы разных уровней грамматического строя языка и их взаимодействие». Советско-Чехословацкий симпозиум. М., 1967.— Авторы относят словообразование и морфонологию к различным, хотя и взаимосвязанным уровням языка. Целесообразность выделения словообразования как самостоятельного уровня языка рассматривается также в статье Л. В. Сахарного «О соотношении лексического и словообразовательного уровней языка». В кн.: «Уровни языка и их взаимодействие». М., 1967.

Каждый деривационный шаг рассматривался нами как операция присоединения словообразовательного форманта к производящему слову.

Если вернуться к описанию формантов и дереву деривации на стр. 169, то мы увидим, что каждый формант представляетсобой не что иное, как набор операций, которые применяются к производящему слову для того, чтобы получить производное. Расчленим каждый из рассмотренных на стр. 168 формантов на отдельные операции, тогда первый формант сведется к набору из пяти операций:

1) отбросить *-flex'*;
2) отбросить основообразующий суффикс *-и/Ø-*;
3) добавить основообразующий суффикс *-ств-*;
4) добавить *-flex"*;
5) из пары альтернантов в корне *ód/аж* выбрать ударный.

Второй — к набору из трех операций:

1) отбросить *-flex"* (т. е. *-о*, *-а*, *-у*, *-ом*, *-е*);
2) добавить суффикс *-енн-*;
3) заменить *в* на *в'*;
4) добавить *-flex* (т. е. *-ый*, *-ая*, *-ое*, *-ые*, и т. д.).

Третий — к набору из четырех операций:

1) отбросить *-flex"'* (т. е. *-ый*, *-ая*, и т. д.);
2) добавить суффикс *-ик-*;
3) заменить *н* на *н'*;
4) добавить *-flex"'* (т. е. Ø, *-а*, *-у*, *-ом*, *-е*).

Описанное выше последовательное присоединение словообразовательных формантов (первого — состоящего из пяти отдельных операций, второго и третьего из четырех) представляет собой словообразовательную структуру слова *производственник* в плане выражения.

Можно ли эту последовательность операций считать эквивалентной морфонологической структуре слова? Очевидно, нет, хотя сам характер операций, связанный с добавлением или отбрасыванием морфем, альтернациями звуков и ударений, носит явно морфонологический характер. Если морфонологическую структуру слова описывать в терминах операций, соответствующих деривационным шагам словообразовательного уровня, то получится очень неэкономное описание, вряд ли приемлемое для морфонолога.

Вместе с тем морфонологическая структура слова может и должна описываться в терминах морфонологических операций. Основное различие при таком описании заключается в том, что, если при определении морфонологических операций на словообразовательном уровне объектами для их определения служат слова, то для определения чисто морфонологических операций, порождающих морфонологическую структуру слова, такими объектами должны служить морфемы.

Если объектами для определения операций служат морфемы, то для получения слова *производственник* потребуется не тринадцать операций (соответствующих трем деривационным шагам словообразовательного уровня), а всего только семь:

1) из пары альтернатов в корне выбрать ударный;
2) добавить к нему суффикс *-ств-*;
3) к полученному добавить суффикс *-енн-*;
4) добавить суффикс *-ик-*;
5) заменить *н* на *н'*;
6) заменить *в* на *в'*;
7) добавить *-flex* (*-а*, *-у*, *-ом*, *-е*, и т. д.).

Очевидно, морфонологическая структура слова автономна и не изоморфна словообразовательной, даже в плане выражения.

Если сравнить двенадцать операций, соответствующих трем деривационным шагам словообразовательного уровня, и семь операций морфонологического уровня, то мы увидим, что множество операций морфонологического уровня представляет собой подмножество операций словообразовательного уровня. Так, из первого набора операций отсутствуют операции 1,2,4, из второго — 1,4, из третьего — 1. Если учесть еще и «нулевой» деривационный шаг от корня к непроизводному слову, то мы увидим, что соответствующий ему формант *-и/0-flex* вообще отсутствует на морфонологическом уровне. Такое положение означает, что на морфонологическом уровне словообразовательные форманты представлены не полностью, а в некотором ущербном или вырожденном виде даже в тех случаях, когда речь не идет о безаффиксных способах словообразования или отбрасывании и наложении морфем. Последнее является существенной причиной отсутствия прямого соответствия между словообразовательной и морфонологической структурами слова.

Если бы между словообразовательной и морфонологической структурами слова существовало прямое соответствие, то тогда результат каждого деривационного шага был бы всегда полностью представлен на морфонологическом уровне и всегда налицо был бы словообразовательный формант в полном виде. Слово *производственник* тогда выглядело бы как, например, **производ/ил/ств/о/енн/ый/ик/0* или **произвож/у/ств/а/енн/ые/ик/и* или имело бы другой не менее странный вид. К счастью, в языке действуют законы компрессии, приводящие к устранению менее информативных элементов, но сохраняющие элементы, несущие большую информативную нагрузку. Очевидно, поэтому словообразовательные форманты, являющиеся операторами промежуточных деривационных шагов, на морфонологическом уровне представлены в усеченном виде, и только заключительный деривационный шаг

представлен словообразовательным формантом в полном его виде:

производ- $\boxed{u/\emptyset\text{-}flex'}$ *-ств-* $\boxed{flex''}$ *-енн-* $\boxed{flex'''}$ *-ик-flex''''*.

В квадраты заключены те элементы плана выражения словообразовательной структуры слова, которые не представлены на морфонологическом уровне.

При изучении соответствий между словообразовательной структурой слова и его морфонологической структурой следует прежде всего фиксировать то, какой след оставляет словообразовательный формант в морфонологической структуре слова, т. е. каким реально присутствующим морфемам и альтернациям он соответствует. С этой точки зрения морфемы, заключенные в квадраты в приведенной выше схеме, можно назвать «идеально присутствующими» в плане выражения словообразовательной структуры слова.

В слове *производ-ств-енн-ик* словообразовательные форманты, соответствующие всем деривационным шагам, кроме «нулевого», хоть и не в полном виде, но все же представлены на морфонологическом уровне.

Из-за наличия безаффиксных способов словообразования и фузионных явлений на стыках морфем во флективных языках нередки случаи, когда не все форманты представлены (хотя бы и в усеченном виде) в морфемной структуре слова. Например, в отглагольном существительном *пилот-аж-∅*, состоящем из одной корневой морфемы, одной деривационной и одной реляционной, целиком отсутствует словообразовательный формант *-ирова/ируj-flex*. Словообразовательная структура слова *пилотаж* объективируется формулой R_2R_1N ((*пилот* → *пилотировать*) → *пилотаж*).

Словообразовательный формант, соответствующий последнему деривационному шагу *-аж-∅*, представлен в морфемной структуре слова, а предыдущий, глагольный шаг — не представлен. Оператор глагольного шага — формант *-ирова/ируj-flex*— «идеально присутствует» в плане выражения словообразовательной структуры слова.

Если учесть случаи «невыраженных» и «отсутствующих» формантов, то более удобным при установлении соответствий между словообразовательной и морфонологической структурами слова является сопоставление не словообразовательных формантов, а их абстрактных аналогов-реляторов, т. е. фактически объективированных деривационных шагов с одной стороны, и реально наблюдаемых синхронно вычленимых морфем — с другой.

Асимметрия уровней

Остановимся несколько подробнее на том, как каждый из факторов, служащий причиной несводимости словообразования к морфонологии, влияет на асимметрию этих уровней. Выше упоми-

нались такие причины асимметрии, как наличие безаффиксных способов словообразования, фузионные явления на стыках морфем, дистантное расположение морфем, входящих в состав словообразовательных формантов, многоморфемные форманты и усечение флексий в неконечных деривационных шагах.

Можно упомянуть еще об одной причине, способствующей несводимости словообразовательной структуры слова к его морфемному составу. Это наличие непроизводных слов с членимой основой, таких, как *агит-ировать* (ср. *асфальт-ировать*), *кард-ит* (ср. *бронх-ит*), *ковар-ный* (ср. *камен-ный*), *бужен-ина* (ср. *осетр-ина*), *organ-ise* (ср. *orphan-ise*), *anarch-ism* (ср. *journal-ism*), *cathol-ic* (ср. *atom-ic*) и т. д. Эти слова часто называются словами со «связанными основами», или, что более правильно, со «связанными корнями» (bound roots) [22].

В непроизводных словах со связанными корнями морфем всегда больше, чем объективированных деривационных шагов, т. е. реляторов. Ср. *ковар-ный*, *cathol-ic* (A) и *отваж-ный*, *atom-ic* (R_3N); *фронт-ит*; *anarch-ism* (N) и *бронх-ит*, *Tory-ism* (R_2N).

В производных словах со связанными корнями количество деривационных шагов и деривационных морфем может совпадать. Ср. *ковар-ство* R_2A и *irrit-able* R_3V. Такое совпадение достигается за счет усечения и мены основообразующего суффикса первичного слова: *ковар*-ный-*ство*, *irrit*-ate-*able*.

В последнем случае совпадение морфемной и словообразовательной структуры снова оказывается мнимым. Ср. производные от слов со связанными корнями, где усечение основ не имеет места *агит-ирова-ние* (R_2V), *cathol-ic-ism* (R_2A). Мнимость совпадения словообразовательной и морфемной структуры слов типа *ковар-ство*, *irrit-able* становится очевидной при моделировании их структуры реляторными комплексами, учитывающими деривационный шаг от корня к непроизводному слову. Если сопоставить слова типа *ковар-ный* комплексу R_3O, типа *irritate* комплексу R_1O, тогда производные от них *ковар-ство* и *irrit-able* следует сопоставить соответственно двухреляторным комплексам R_2R_3O и R_3R_1O. Сопоставление показывает, что аффиксы *-ный* и *-ate*, соответствующие реляторам R_3 и R_2, идеально присутствуют в плане выражения словообразовательной структуры слов *ковар-ство* и *irrit-able*.

Сопоставление вычленимых аффиксов непроизводных основ реляторам аппликативной модели предполагает приравнивание этих аффиксов и оформляющих их флексий к словообразовательным формантам. В связи с этим можно вспомнить замечание

[22] О связанных корнях см., например: Л. Блумфильд. Язык, стр. 261—263 (L. Bloomfield. Language. N. Y., 1948, стр. 242).

Л. Блумфильда о том, что роль связанного корня в структуре первичного слова аналогична роли первичного слова по отношению ко вторичным словам [23].

Очевидно, существует аналогия между ролью аффиксов в первичных и вторичных словах. Ср. *кард-ит* R_2O и *бронх-ит* R_2R_2O, *бужен-ина* R_2O и *осетр-ина* R_2R_2O, где *-ит* и *-ина* играют и «словообразующую» (в смысле «образующую слово») и классифицирующую роль.

Другой причиной асимметрии являются безаффиксные способы словообразования [24]. Любой по счету деривационный шаг, т. е. первый, последний или промежуточные, могут быть безаффиксными (в случае отсутствия деривационной морфемы). Например, в словах: (*a*)*run* R_2V, *to doctor* R_1N, *silver* (*silver spoon*) R_3N, *ход* R_2V, *сушь* R_2A, *больной* R_2A невыраженным является первый деривационный шаг. В словах: (*to*) *division* R_1R_2V, *distrust* R_2R_1V, *привод* R_2R_1V, *вареный* R_3R_3V — второй. В словах: (*the*) *unknown* $R_2R_3R_3V$, *операционная* $R_2R_3R_2V$ — третий, в слове *packaging* $R_2R_1R_2R_1N$ — первый и предпоследний, (*to*) *partition* $R_1R_2R_1N$ — первый и последний, *взломщик*, *наборщик* $R_2R_2R_1N$ — промежуточный, *sail* (to have a sail) R_2R_1N — оба деривационных шага безаффиксные (мы отвлекаемся от словообразующей роли флексий хотя бы потому, что у неконечных деривационных шагов флексии все равно не выражены).

В любом из рассмотренных выше случаев и им подобных деривационных шагов больше, чем вычленимых деривационных морфем.

Многоморфемность форманта обычно сопровождается дистантным расположением морфем. Многоморфемные форманты это обычно префиксально-суффиксальные и префиксально-суффиксально-частичные структуры типа *у-скор-ить* (от *скорый*), *пере-лес-ок* (от *лес*), *бес-смерт-ный* (от *смерть*), *про-худ-ить-ся* (*от худой*), *о-прост-ить-ся* (от *простой*), *un-principl-ed* (от *principle*), *ac-climat-ise* (от *climate*), *ef-famin-afe* (от *feminine*) и т. д. Их следует отличать от слов идентичной морфемной структуры, но в которых каждая морфема репрезентирует самостоятельный деривационный шаг. Ср. *у-скор-ить* R_1A и *засуш-ить* R_1R_1A, *бес-смерт-ный* R_3N и *без-билет-ный* R_3R_4N, *перелес-ок* R_2N и *под-стакан-ник* R_2R_4N, *о-прост-ить-ся* R_1A и *пересуш-ить-ся* $R_1R_1R_1A$, *un-principl-ed* R_3N и *un-explor-ed* R_3R_3V, *ac-climat-ise* R_1N и *de-oxyd-ise* R_1R_1N [25].

---

[23] См. выше, сноска 11 на стр. 172.

[24] См. выше, сноска 19 на стр. 177.

[25] См. анализ таких префиксально-суффиксальных структур в кн. R. S. Ginsburg, S. S. Khidehel, G. Y. Knjaseva, A. A. Sankin. A course in Modern English Lexicology. Higher School Publishing House. Moscow, 1966, стр. 141.

В словах с многоморфемными формантами морфем всегда больше, чем деривационных шагов.

Явление усечения основ, которое можно понимать как мену аффиксов при словообразовании, ведет к сокрытию деривационного шага. Так, в словах *пилотаж*, *газация*, соотносимых с глаголами *пилотировать* и *газировать*, глагольный шаг, соответствующий морфемам *-ирова-flex*, отсутствует. Однако словообразовательные отношения между соответствующими глаголами и отглагольными именами следует понимать как R_1N — R_2R_1N.

В английских словах *murderess*, *procuress*, соотносимых с отглагольными существительными *murderer*, *procurer*, отсутствует отглагольный суффикс деятеля *-er*, однако словообразовательную структуру соответствующих существительных женского рода следует понимать не как R_2V, а как R_2R_2V (ср. *god* — *goddess*, *baker* — *bakeress*). В слове *symbolism*, деривацию которого (в одном из значений) можно понимать как *symbol* — *symbolic* — *symbolism* (ср. *cleric* — *clerical* — *clericalism*, *catholic* — *catholicism*) отсутствует суффикс прилагательного *-ic*. Тем не менее словообразовательная структура этого слова может пониматься как содержащая адъективирующий деривационный шаг R_2R_3N.

Явление наложения морфем при словообразовании [26] также ведет к сокрытию деривационного шага.

В слове *омский* присутствует одна словообразовательная морфема, однако это слово второго такта производности R_3R_2N *Омь* → *Омск* → *омский*. В данном случае морфема *-ск-ий* прилагательного накладывается на *-ск-∅* существительного. Аналогичное явление можно усмотреть в глаголах на *нича-*, производных от существительных на *-ник-* (исторически в последнем случае имел место процесс переразложения основы), например *сапог* — *сапожник* — *сапожничать* R_1R_2N.

Безаффиксные способы словообразования, многоморфемные форманты, фузионные явления на стыках морфем, мена аффиксов как способ деривации, а также наличие членимых, но непроизводных слов приводит к тому, что во флективных языках существует асимметрия словообразовательного и морфонологического уровней. Проявлением асимметрии уровней является, в частности, отсутствие соответствия между членимостью и производностью слов.

Если по признакам членимости и производности произвести разбиение словаря, то получится четыре непересекающиеся множества слов (см. табл. 2).

---

[26] Е. А. Земская. Об одной особенности соединения словообразовательных морфем в русском языке.— ВЯ, 1964, № 2.

Таблица 2

	Нечленимые	Членимые	
Непроизводные	кот жить синий здесь . . . . (a) dog (to) jump white there	фронтит агитировать коварный зазорно . . . . dualism demonstrate catholic	
Производные	ход спасти (от спасать) беж . . . . (a) run (to) doctor silver (spoon)	домик перечитать каменный быстро . . . . . . lioness misread silvery slowly	взломщик ускорить бессмертный наскоро . . . . . . murderess (to)division unprincipled disproportionally . . . . .

С точки зрения соотношения деривационных шагов и деривационных морфем, эти четыре множества можно свести к двум — множеству, где количество деривационных шагов совпадает с количеством деривационных морфем, и множеству, где количество деривационных шагов не совпадает с количеством деривационных морфем. Последнее, в свою очередь, можно разбить на два подмножества: подмножество, где шагов больше, чем морфем, и подмножество, где морфем больше, чем шагов. Табл. 3 иллюстрирует сказанное выше.

Левое множество, т. е. множество, где отражена асимметрия словообразовательного и морфонологического уровней, можно перераспределить следующим образом (табл. 4).

Частным случаем левого подмножества является словообразовательная синонимия.

Словообразовательные синонимы это слова, отвечающие следующим условиям:

а) тождество корневой морфемы;

Таблица 3

Шаги ≠ аффиксы				Шаги = аффиксы	
шаги < аффиксы		шаги > аффиксы			
дуал-изм	N	про-кат	R_2R_1V	дом	N
фронт-ит	N	синь	R_2A	камен-ный	R_3N
бужен-ина	N	за-сол-ка	$R_2R_1R_1N$	пере-клад-ка	R_2R_1V
у-скор-ить	R_1A	агит-ация	R_2V	за-суш-ить	R_1R_1A
про-худ-ить-ся	R_1A	сапож-ничать	R_1R_2N	быстр-о	R_4A
на-бел-о	R_1A	ом-ский	R_3R_2N	. . . .	
. . . .		ран-енный	R_2R_3V	run	V
nyl-on	N	. . . .		runn-er	R_2V
cathol-ic	A	dis-trust	R_2R_1V	un-read-able	R_3R_3V
ac-climat-ise	R_1N	(a) jump	R_2V	in-divis-ibil-ity	$R_2R_3R_3V$
ef-famin-ate	R_1A	silver (spoon)	R_3N		
		procuress	R_2R_2V		
		(to have a) sail	R_2R_1N		
		pack-ag-ing	$R_2R_1R_2R_1N$		
		pilot-age	R_2R_1N		
		. . . .			

Таблица 4

Равное количество деривационных шагов — разное количество деривационных морфем		Равное количество деривационных морфем — разное количество деривационных шагов	
об-кат	R_2R_1V	ход	R_2V
об-кат-ка		кот	N
агит-ация	R_2V	журнал-ист	R_2N
агит-ирование		дуал-ист	N
за-сол-ка	$R_2R_1R_1V$	плевр-ит	R_2N
де-картел-из-ация		кард-ит	N
синь	R_2A	лакей-ство (сословие)	R_2N
син-ева		лакей-ство (угодничество)	R_2R_1N
у-скор-ить	R_1A	комсомолка (жен.)	R_2N
суш-ить		комсомолка (газета)	R_2R_3N
про-худ-ить-ся		pilot-age	R_2R_1N
(to) doctor	R_1N	tonn-age	R_2N
ac-climat-ise		(a) partition	$R_2R_1R_2R_1N$
(a) jump	R_2V	(to) partition	$R_1R_2R_1N$
jumping		flooring (материал)	R_2N
dis-trust	R_2R_1V	flooring (удар)	R_2R_1N
dis-arrange-ment		smoke (дым)	N
		smoke (перекур)	R_2R_1N

б) тождество словообразовательной структуры;

в) синонимия формантов (которая будет определена ниже, на стр. 202). Словообразовательными синонимами являются, например, слова *слесарить* и *слесарничать*, *зубатый* и *зубастый*, *сверхмодный* и *моднейший* и др. Из левого подмножества к словообразовательным синонимам относятся *агитация* и *агитирование*, *обкат* и *обкатка*, *синева* и *синь*, *jump* и *jumping*, *move* и *motion*.

Частным случаем правого подмножества является словообразовательная омонимия.

Словообразовательные омонимы это слова, отвечающие следующим условиям:

а) тождество корневой морфемы;

б) различие словообразовательной структуры;

в) омонимия форманта (которая будет определена ниже, на стр. 206). Словообразовательными омонимами являются пары типа *комсомолка* (газета) и *комсомолка* (девушка), *flooring* 'материал для покрытия полов' и *flooring* 'удар, опрокидывающий на пол', *smoke* 'дым' и *smoke* 'перекур, курение' и под.

Две последние таблицы имели целью показать количественную сторону несоответствия словообразования и морфонологии.

Описание словообразовательной системы языка должно строиться с учетом как соответствия, так и несоответствия обоих взаимосвязанных уровней.

Системное представление словообразования

Системное представление языкового уровня предполагает а) выделение основных единиц этого уровня; б) упорядочивание этих единиц на основе какого-либо принципа.

Вопрос об основных единицах словообразовательного уровня затрагивается в ряде работ [27]. Наиболее последовательно этот вопрос рассмотрен Р. В. Лопатиным, В. А. Редькиным и И. С. Улухановым [28].

В системе единиц словообразовательного уровня авторы выделяют следующие:

1) Основной единицей структуры языка на словообразовательном уровне является ф о р м а н т. Под формантом понимается «структурная схема, общая для всех образований одного типа и, следовательно, являющаяся носителем словообразовательного

[27] См. например: Е. С. К у б р я к о в а. Об основных единицах лингвистического анализа и предмете морфологии. «Морфологическая структура слова в языках различных типов»; О н а ж е. Что такое словообразование, стр. 13.

[28] В. В. Л о п а т и н, В. А. Р е д ь к и н, И. С. У л у х а н о в. К соотношению единиц словообразования и морфонологии, стр. 42—44.

значения» [29]. Формант это совокупность словообразовательных средств, отличающих «мотивируемое» слово от «мотивирующего».

2) Основной классификационной единицей словообразовательных явлений считается словообразовательный тип. Словообразовательный тип характеризуется через общность словообразовательного значения в плане содержания и общность структурной схемы (мотивирующее-мотивируемое) в плане выражения [30]. Структурная схема словообразовательного типа складывается из сочетания словообразовательного форманта с определенным видом основ. Например: «основа глагола + *тель-flex*», «основа существительного + *чик* (*щик*)-flex» (*фонарщик*, *газетчик*), «основа глагола + *чик* (*щик*)-flex» (*укладчик*, *зачинщик*).

3) Способ словообразования — самая крупная единица классификации, объединяющая ряд словообразовательных типов в

[29] Там же, стр. 43.

[30] Авторы отмечают, что такое понимание словообразовательного типа выработано чехословацкими и советскими лингвистами. При этом они ссылаются на следующие работы: M. D o k u l i l. Tvoření slov v češtině, 1. Praha, 1962, стр. 202; «Очерки по исторической грамматике русского литературного языка XIX в. Изменения в словообразовании и формах существительного и прилагательного». М., 1964, стр. 279.— Следует также указать на ряд работ, где с той или иной модификацией встречается понятие словообразовательного типа. Иногда это же или близкое понятие называется словообразовательной моделью или образцом. Н. А. Янко-Триницкая пишет: «Модель — это структурная схема производных слов с указанием аффиксов и категориальной характеристикой производящей основы, например: основа глагола + *-тель* (+ система флексий II склонения)... Образец — это структурная схема производных слов с указанием аффиксов, а также семантики производящей основы...» (Закономерность связей словообразовательного и лексического значений в производных словах.— В кн. «Развитие современного русского языка». М., 1963, стр. 85—86). См. также: А. Н. К о ж и н. Некоторые вопросы морфологического словообразования в современном русском языке.— РЯШ, 2, 1953, стр. 29; И. И. К о в а л и к. Некоторые проблемы славянского словообразования. Киев, 1958; Н. М. Ш а н с к и й. Очерки по русскому словообразованию и лексикологии. М., 1959; Л. В. С а х а р н ы й. О словообразовательной модели и ее продуктивности. Лингвистический сборник. Свердловск, 1963; Э. Ф. С к о р о х о д ь к о. Вопросы теории английского словообразования и ее применение к машинному переводу. Киев, 1964, стр. 34; Э. И. Х а н п и р а. Об окказиональном слове и окказиональном словообразовании. «Развитие современного русского словообразования». М., 1966, стр. 160—161. Более абстрактное представление об основной классификационной единице словообразовательного уровня можно найти у М. Д. Степановой: «Словообразовательная модель — это стабильная структура, обладающая обобщенным лексико-категориальным (денотативным) значением и способная наполняться различным лексическим материалом» («Методы синхронного анализа лексики». М., 1970, стр. 149); см. также: Э. П. Ш у б и н. Некоторые структурные характеристики языка. «Уч. зап. Пятигорского пединститута», т. VIII. Вопросы английской филологии. Пятигорск, 1959, стр. 204; Г. С. З е н к о в. К постановке вопросов теории современного русского словообразования. «Уч. зап. КГУ». Филол. фак., вып. 9. Фрунзе, 1963.

отвлечении от конкретных материальных воплощений формантов (префиксация, суффиксация, нулевая суффиксация и т. д.).

Предлагаемая авторами классификация единиц словообразовательного уровня имеет своим отличительным свойством двустороннюю ориентацию как к плану содержания, так и к плану выражения. Спорным, с этой точки зрения, является выделение самой крупной классификационной единицы — способа словообразования.

Понятие способа словообразования включает такие понятия, как суффиксация, префиксация, словосложение и др. Эти понятия обязаны своим происхождением морфологическому анализу структуры слова. Результатом морфологического анализа является классификация морфем на лексические (корневые), деривационные (аффиксальные) и реляционные (флексивные), а с точки зрения их стратификации на морфемы, предшествующие корню (префиксы) и следующие за ним (суффиксы, флексии).

Динамическое переосмысление статических фактов структуры слова привело к возникновению понятий префиксации, т. е. присоединение морфемы в начале основы (или слова); суффиксации, т. е. присоединению морфемы в конце основы; конверсии, субстантивации и адъективации, т. е. изменению систем флексии; словосложения, т. е. объединения основ (или слов) в комплексные образования и т. д. Безусловно, все эти динамические понятия имеют непосредственное отношение к словообразовательному уровню языка, так как слова образуются какими-либо из этих способов или их сочетаниями. Вместе с тем, являются ли различия между ними, особенно между суффиксацией, префиксацией, конверсией, субстантивацией и адъективацией столь существенным, что все эти способы или само понятие способа заслуживает ранга наиболее крупной единицы словообразовательного уровня?

Прежде чем ответить на этот вопрос, посмотрим, относится ли понятие способа словообразования к плану содержания словообразовательного уровня.

Элементами плана содержания словообразовательного уровня являются словообразовательные значения. Определяющим для словообразовательных значений, как указывалось выше, служит отношение категориальных значений производного и производящего, например, процесса к субстанции, субстанции к процессу, признака к процессу, признака к признаку и т. д., т. е. для словообразовательного значения существенно то, какая именно категория слов образовалась от какой, а не то, каким способом она образовалась.

Так, в случаях *новейший* и *сверх-новый*, *unpointed* и *pointless* общее словообразовательное значение формулируется для первой пары как «признак, имеющий отношение к другому признаку»,

а для второй как «признак, имеющий отношение к субстанции». В случаях *отжим* и *отжимание*, *обкат* и *обкатка*, *move*$_{(n)}$ и *motion*, *run*$_{(n)}$ и *running учащийся* и *ученик* общее словообразовательное значение формулируется одинаково как «субстанция, имеющая отношение к процессу». В случаях *белое* и *белизна*, *the white* и *whiteness* общим словообразовательным значением является «субстанция, имеющая отношение к признаку» и т. д.

Различия частных словообразовательных значений, связанные с различиями способов словообразования, носят такой же характер, как различия внутри одного и того же способа словообразования, обусловленные различиями формантов. Ср. *сверхнелепый*, *нелепейший* и *архинелепый* или *move*, *motion* и *movement*, где различия в значениях невелики, и *сухость — сухарь*, *чтение — читатель — чтиво — читалка*, *делать — сделать*, *решать — решить*, *толкать — толкнуть*, *рубить — отрубить*, *читать — перечитать*, где различия существенны.

Мы считаем, что способы словообразования не являются двусторонне ориентированными категориями, и поэтому такие понятия, как «суффиксация», «префиксация», «конверсия» и другие, вряд ли следует относить к единицам словообразовательного уровня.

В излагаемой нами концепции при установлении единиц словообразовательного уровня мы исходим из следующих предпосылок:

а) фундаментального различия между лингвистическими генотипами и лингвистическими фенотипами [31];

б) идеи взаимодействия лингвистических уровней, при котором один уровень (в данном случае морфонологический) является эмпирической базой для изучения (построение гипотез о структуре) другого (в данном случае словообразовательного);

в) положения о том, что уровнем языка может называться только такая лингвистическая структура, единицы которой образуют иерархию [32].

В связи с первой предпосылкой заметим, что понятие лингвистического генотипа эквивалентно отнесению к сфере конструиро-

---

[31] Понятие «генотип» и «фенотип» применительно к лингвистической структуре введено С. К. Шаумяном (см.: «Преобразование информации в процессе познания и двухступенчатая теория структурной лингвистики».— «Тезисы докладов на конференции по обработке информации, машинному переводу и автоматическому чтению текста». М., 1961, стр. 111—115).

[32] Ср. утверждение Ю. А. Крутикова о том, что понятие языкового уровня вообще немыслимо без понятия иерархии: «Понятие уровней необходимо связано с идеей иерархической организации...» ... «уровень» как термин должен иметь указание на сферу приложения при обязательном обосновании иерархии внутри данной сферы (требования к определению) (Ю. А. Крутиков. О сфере применения понятия «Уровень языка». «Уровни языка и их взаимодействие». М., 1967, стр. 85—86).

вания гипотез или, что то же самое, к уровню конструктов, а понятие лингвистического фенотипа эквивалентно отнесению к уровню наблюдения, или, что то же самое, к эмпирической базе исследования [33].

Напомним читателю также наше рассуждение о том, что словообразовательная структура слова относится к области конструктов (стр. 178), т. е. ненаблюдаемых явлений. Другие категории словообразовательного уровня также относятся к области конструктов, т. е. являются лингвистическими генотипами. Морфонологические категории относятся к области лингвистических фенотипов, т. е. наблюдаемых явлений.

В связи с третьей предпосылкой заметим следующее.

Понятие иерархии не имеет строгого определения. Обычно каждый автор, пользующийся этим термином, вкладывает в него свой смысл. Приведем некоторые толкования этого термина.

«Под иерархичностью понимается такое отношение между двумя множествами единиц, при котором все единицы первого множества входят во второе, но не наоборот» [34].

«Иерархическая схема обычно принимает форму дерева, ответвления которого указывают в последовательном порядке все меньшие единицы. Иначе иерархия может быть представлена в виде контура:

X
A
a_1
b_1
B
c_1
d_1
e_1

... Можно рассматривать иерархию как ряд перечней: X — это перечень, содержащий два пункта — A и B, A — перечень, содержащий два пункта — a и b; B — перечень, содержащий три пункта — c, d и e» [35].

В каких бы терминах ни описывалась иерархическая организация — как система вхождений, дерево зависимостей, контур или перечень, характер подчинения мелких единиц крупным на всех ступенях иерархии остается одинаковым.

---

[33] См.: С. К. Шаумян. О логическом базисе лингвистической теории. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1963, стр. 6.

[34] Б. П. Иванов. О роли межуровневых связей в типологическом исследовании. «Уровни языка и их взаимодействия». М., 1967, стр. 67.

[35] Д. Миллер, Ю. Галантер и К. Прибрам. Планы и структуры поведения. М., 1964, стр. 29.

Ниже понятие иерархии при установлении единиц словообразовательного уровня понимается как вхождение единиц одного множества в другое.

После сделанных выше предварительных замечаний перейдем к определению основных единиц словообразовательного уровня.

Элементарная единица словообразовательного уровня

Элементарной единицей словообразовательного уровня является деривационный шаг, который на генотипическом уровне соответствует применению операции аппликации, сущность которой, как указывалось выше, заключается в присоединении функции к ее аргументу, или, что то же самое, оператора к операнду. На фенотипическом уровне деривационный шаг соответствует присоединению форманта (класса формантов) к производящему слову (классу производящих слов).

Понятие деривационного шага является динамическим осмыслением словообразовательных отношений, т. е. отношений производящего и производного. Под отношением производящего и производного понимается как отношение слов, например *белить — беление*, так и отношение классов слов. Классы слов, вступающие в словообразовательные отношения, могут представлять собой словообразовательные ряды и классы словообразовательных рядов (табл. 5—8).

Таблица 5

СЛООВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ	
Производящее	Производное
Словообразовательный ряд	Словообразовательный ряд
белить	беление
сушить	сушение
чернить	чернение
золотить	золочение
. . . . .	. . . . .

Таблица 6

СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ	
Производящее	Производное
Словообразовательный ряд	Класс словообразовательных рядов
подделывать отбивать прокручивать промыть	подделывание отбивание прокручивание промывание . . . подделыватель отбиватель прокручиватель промыватель . . . подделка отбивка прокрутка промывка . . . . .

Деривационному шагу-генотипу на фенотипическом уровне может быть поставлено в соответствие любое из указанных видов отношений как слов, так и классов слов.

Таблица 7

СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ	
Производящее	Производное
Класс словообразовательных рядов	Словообразовательный ряд
белить	беление
сушить	сушение
чернить	чернение
золотить...	золочение
огрублять	огрубление
ослаблять	*ослабление*
омоложать	омоложение
оздоровлять ...	оздоровление
выкачивать	выкачивание
проветривать	проветривание
подделывать	подделывание
обслуживать	обслуживание
. . . . .	. . . . .

Таблица 8

СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ	
Производящее	Производное
Класс словообразовательных рядов	Класс словообразовательных рядов
белить	беление
сушить	сушение
чернить	чернение
золотить...	золочение...
пробивать	пробиватель
опрыскивать	опрыскиватель
процеживать	процеживатель
подслушивать...	подслушиватель ...
газировать	газация
госпитализировать	госпитализация
моторизировать	моторизация
картелизировать	картелизация...
. . . . .	. . . . .

Оппозицию типа ряд — ряд и класс рядов — ряд в работах по словообразованию принято иногда называть «словообразовательной моделью», «словообразовательным типом», а также «образцом» [36].

Все рассмотренные выше виды словообразовательных оппозиций являются различными инстанциями деривационного шага в данном случае отглагольно-именного шага R_2R_1X, на уровне фенотипов.

По характеру отношения функции к ее аргументу (оператора к операнду) деривационные шаги можно подразделить на два типа — идентифицирующие и транспонирующие [37].

[36] См. сноску 30 стр. 189.

[37] О понятии транспозиции см.: Ш. Балли. Указ. соч., стр. 133. Этот термин наряду с термином «трансляция» используется в сходном смысле Л. Теньером: L. Tesniére. Elements de syntaxe structurale. Paris, 1959. *Ср. также термины «мутация», «мутатор» у С. К. Шаумяна* («Абстрактные деривационные системы...»).

В языках, различающих четыре основных функциональных класса слов, существует 16 типов деривационных шагов — 4 идентифицирующих R_1R_1X, R_2R_2X, R_3R_3X, R_4R_4X [38] и 12 транспонирующих: R_1R_2X, R_1R_3X, R_1R_4X, R_2R_1X, R_2R_3X, R_2R_4X, R_3R_1X, R_3R_2X, R_3R_4X, R_4R_1X, R_4R_2X, R_4R_3X.

Транспонирующий деривационный шаг переводит слово в другой функциональный класс: *кипятить* → *кипячение*, *head* → → *behead*, *riche* → *enrichir*, *gesund* → *gesunden*.

Идентифицирующий деривационный шаг не переводит слово в другой функциональный класс: *кипятить* → *вскипятить*, *readable* → *unreadable*, *chat* → *chate*, *Mann* → *Männchen*.

Характер словообразовательного значения, приобретаемого производным словом, зависит от характера деривационного шага и прежде всего от того, является ли деривационный шаг транспонирующим или идентифицирующим.

Зависимость словообразовательного значения от характера деривационного шага обусловлена прежде всего тем, что в результате транспонирующего шага возникает противоречие между лексическим и категориальным значением производящего слова и категориальным значением производного (процесс — субстанция, субстанция — качество, качество — признак качества и т. д.).

В результате идентифицирующего деривационного шага такого противоречия не возникает. В связи с последним утверждением возникает вопрос, следует ли считать деривационные шаги R_1O, R_2O, R_3O, R_4O транспонирующими или идентифицирующими.

Деление деривационных шагов на две категории производилось выше в зависимости от отношения оператора к операнду на уровне генотипов и от совпадения или несовпадения категориальных значений и синтаксических функций производного и производящего на уровне фенотипов.

Если категориальное значение и синтаксическую функцию корня считать отрицательной (отсутствие всякого значения и всякой функции), то сам факт придания ему положительного значения и функции можно рассматривать как изменение первоначальных, а деривационный шаг — транспонирующим.

Если исходить из того, что в непроизводных словах категориальное значение основы не противоречит лексическому значению корня [39], то деривационный шаг R_iO можно считать идентифицирующим.

---

[38] Для словообразования принимается $R_4 = R_5$.

[39] А. И. Смирницкий. Так называемая конверсия и чередование звуков в английском языке. «Иностранные языки в школе», 1953, № 5. По по-

В дальнейшем изложении мы оставляем за собой право как трактовать шаг R_iO двояким образом, так и вообще не включать его в состав деривационных шагов.

Каждый из шестнадцати деривационных шагов соответствует определенному словообразовательному значению, которое, как указывалось выше (стр. 174), формулируется в самом общем виде через категориальные значения производящих и производных. Например R_2R_2X — «субстанция, имеющая отношение к другой субстанции», R_2R_1X — «процесс, имеющий отношение к субстанции», R_3R_1X — «признак, имеющий отношение к процессу» и т. д.

Общее словообразовательное значение реализуется в частных словообразовательных значениях, набор которых является строго фиксированным для каждого деривационного шага. Например деривационный шаг R_2R_1X соответствует следующему набору частных словообразовательных значений: имя действия, результат действия, действующее лицо или предмет, объект действия, место действия. Деривационный шаг R_3R_1X соответствует частным словообразовательным значениям: «характеризующийся действием, склонный к действию, подвергающийся (подвергшийся) действию» и т. д.

Следует отметить, что набор словообразовательных значений, соответствующий деривационному шагу, не зависит ни от способа словообразования, ни от конкретного словообразовательного форманта, ни даже от языка. Связь между характером деривационного шага и соответствующим ему набором словообразовательных значений относится к области языковых универсалий [40].

воду конверсии в современном английском языке: «Иностранные языки в школе», 1954 № 3; П. А. Соболева. Об основах слов, связанных отношениями конверсии. «Иностранные языки в высшей школе». М., 1963, стр. 16—68.

[40] К подобному выводу можно прийти, сравнив исследование в области семантики словообразования на материале различных языков. См. например: М. М. Покровский. Семасиологические исследования в области древних языков. «Уч. зап. Московского ун-та», вып. 23, 1896; М. М. Покровский. Материалы для исторической грамматики латинского языка, М., 1898; Р. А. Будагов. Некоторые вопросы теории словообразования в романских языках. «Доклады и сообщения Ин-та языкознания», № 1, 1951; П. Д. Арутюнова. Очерки по словообразованию в современном испанском языке. М., 1961; Р. В. Бахтурина. Значение и образование отыменных глаголов с суффиксом Ø/*и*-(*ть*). «Развитие словообразования в современном русском языке». М., 1966; И. С. Улуханов. Глаголы — на *-еть* в современном русском языке.— (Там же); З. М. Волоцкая. Семантическая классификация и способы образования отыменных глаголов. «Структурная типология языков». М., 1966; В. Г. Гак. Беседы о французском слове. Из сравнительной лексикологии. М., 1966, стр. 41—70 и др.

Например, шаг R_2R_1X, соответствующий перечисленным выше значениям, может иллюстрироваться следующим образом.

1) Имя (акт) действия: *pugna* 'бой', 'борьба' (лат.); *creusage, joute* (фр.); *Laufen, Knicks* (нем.); *movement, jerk* (англ.); *чтение, прыжок* (рус.).

2) Действующее лицо или предмет (орудие действия): *umbraculum* 'предмет, дающий день', 'солнечный зонт' (лат.); *fouleur, fouloir* (фр.); *Flieger, Kócher* (нем.); *dig, driver* (англ.); *сцепщик, задвижка* (рус.).

3) Место действия: *aratio* 'пашня' (лат.); *foulerie, decapeur* (фр.); *Formerei, Gießrei* (нем.); *forgery, smoker* 'вагон для курящих', *раздевалка, ожидальня* (рус.).

4) Объект действия: *spectaculum* 'зрелище' (лат.); *transponend, exposition* (фр.); *employee, catch* (англ.); *Gewinst, Gießen* (нем.); *находка, приемыш* (рус.).

5) Результат действия: *narratio* 'рассказ' (лат.); *partage* 'доля', *extenuation* 'истощение' (фр.); *Malerei, Folge* (нем.); *cut, building* (англ.); *царапина, выводок* (рус.).

Если в плане содержания деривационный шаг соответствует универсальному набору словообразовательных значений, то в плане выражения он соответствует не универсальному, а индивидуальному для каждого языка набору словообразовательных формантов.

Например, деривационному шагу R_4R_4X соответствует в русском языке словообразовательный формант (*-ком, -очком, -ышком*) *вечерком, рядком, бочком, пешечком, рядышком* и т. д. Деривационному шагу R_1R_4X соответствует в русском языке два словообразовательных форманта: *обез-...-и/Ø-flex — обезводил, обезлесил* и *обез-...-е/eØj-flex — обезлошадел, обессилел*. Деривационному шагу R_2R_1X соответствует в русском языке 48 словообразовательных формантов: *-ние, -ение; -тель, -итель; -ация, -яция, -(и)фикация; -ка*, например *варка, терка, обкатка* в отличие от *комсомолка, стенка, вечерка, вишневка; -льщик; -ло, -ла, -ила; -ина*, например *впадина, царапина* в отличие от *оленина, градина, соломина, кваше-нина* и т. д.[41]

Следует заметить, что, хотя деривационные шаги носят универсальный характер, не все из них реализуются в любом языке, а те, которые реализуются, могут соответствовать неодинаковому количеству формантов. Так, например, упомянутые выше деривационные шаги R_4R_4X и R_1R_4X в английском языке не реализуются, а деривационный шаг R_1R_2X в русском языке соответствует

[41] Полный перечень формантов и соотношение их с деривационными шагами см.: С. К. Шаумян, П. А. Соболева. Основания порождающей грамматики русского языка. М., 1968.

Таблица 9

Генотипический уровень	План выражения	R_1R_2X						1
	План содержания	Процесс, имеющий отношение к субстанции						2
Фенотипический уровень	План содержания / План выражения	Выполнять действие, свойственное тому, что обозначено производящим	Превращать(ся) в то, что обозначено производящим	Проявлять, находиться, приводить в состояние, обозначенное производящим	Приобретать, придавать, удалять то, что обозначено производящим	Действовать с помощью того, что обозначено производящим	Находиться, помещать в место, обозначенное производящим	3
Русский язык	N-a/aj-flex			восторгать голодать	хомутать	костылять		4
	N-и/Ø-flex	батрачить шпионить	калечить	злобить грустить	крахмалить потрошить	утюжить багрить		5
	N-нича/ничаj-flex	столярничать шалопайничать		великодушничать				6
	N-ствова/ствуj-flex	шефствовать учительствовать		блаженствовать торжествовать				7
	N-e/ej-flex		звереть сиротеть					8
	N-ова/уj-flex	воровать	уродовать	тосковать	титуловать	бороновать	госпитализировать складировать	9

Таблица 9 (окончание)

Фенотипический уровень									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	Русский язык	pref-N-и/Ø-flex		обожествить		облесить упорядочить			10
		N-и/Ø-flex-ся		пузыриться куститься	лениться			сторониться	11
		pref-N-e/ej-flex				замшеть			12
		pref-N-и/Ø-flex-ся				остебелиться			13
		N-a/Ø-flex					хлыстать		14
		N-e/Ø-flex			скорбеть				15
	Английский язык	N-flex	ape nurse	cripple sprout	anger despair	coat fish skin	screw whip	pocket floor	16
		N-ize-flex		colonize carbonize	sympathize	motorize		hospitalize	17
		N-ate-flex		granulate fossilate		amalgamate vaccinate			18
		N-ify-flex		gasify mumify	dignify glorify	electrify			19
		pref-N-flex		befriend		becloud behead			20

тринадцати словообразовательным формантам, а в английском — пяти.

Исследование реализации деривационных шагов в различных языках может служить объектом типологического изучения.

Таким образом, деривационный шаг с одной стороны соответствует определенному (универсальному) набору словообразовательных значений, с другой,— определенному (индивидуальному) набору словообразовательных формантов для каждого конкретного языка.

Например, шаг R_1R_3X соответствует набору, состоящему из двух словообразовательных значений:

1) обладать или действовать в соответствии со свойством, обозначенным производящим прилагательным;

2) придавать, приобретать свойство, обозначенное производящим прилагательным.

Каждое из этих значений в русском языке может выражаться набором словообразовательных формантов. Например, первое значение передается сочетанием основы с формантами *-е/ej-flex*, *-и/Ø-flex*, *-ствова/ству j-flex*, *-ича/ича j-flex*: *синел*, *мудрил*, *безумствовал*, *подличал*. Второе значение передается сочетанием производящей основы с формантами *-ну/н- flex*, *-и/Ø-flex*, *у-...-и/Ø-flex*, *за-...-и/Ø-flex*, *о-...и/Ø-flex-ся*: *слепнул*, *богател*, *синил*, *ускорил*, *замедлил*, *опростился*.

Так как один и тот же деривационный шаг с одной стороны соответствует набору словообразовательных значений, а с другой стороны — набору словообразовательных формантов, между словообразовательными значениями и словообразовательными формантами устанавливаются много-многозначные отношения.

Инвариантом этих отношений является деривационный шаг.

Выше приводится иллюстрация много-многозначных отношений между словообразовательными значениями и словообразовательными формантами, инвариантными относительно одного из шестнадцати деривационных шагов. См. *табл. 9* (*формант приводится* вместе с производящей основой, представленной в обобщенном виде). В качестве частных словообразовательных значений для отымённых глаголов взяты значения, наиболее часто упоминаемые исследователями.

Таблица 9 показывает двухсторонний характер элементарной единицы словообразовательного уровня. Строки 2 и 3 (нумерация справа) показывают отношение деривационного шага к плану содержания генотипического и фенотипического уровней. Столбец 3 (нумерация снизу) показывает отношение деривационного шага к плану выражения фенотипического уровня. Кроме того, строка 3 показывает расщепление релятора — оператора деривационного шага в плане содержания, а столбец 3 показывает расщепление де-

ривационного шага в плане выражения. В плане содержания оператор деривационного шага есть набор универсальных значений категориального (операторного) характера: «выполнять действие...», «приобретать, лишаться...», «действовать с помощью» и т. д. В плане выражения оператор деривационного шага есть набор словообразовательных формантов, индивидуальных для каждого языка.

Словообразовательные форманты, соответствующие одному и тому же частному словообразовательному значению, являются синонимичными, например: *батрачить*, *столярничать*, *профессорствовать*, *воровать* (столбец 4) или *хомутать*, *крахмалить*, *титуловать*, *облесить*, *упорядочить*. Также *coat*, *motorize*, *vaccinate*, *electrify*, *becloud* (столбец 7).

Если один и тот же словообразовательный формант соответствует нескольким частным словообразовательным значениям, то он является словообразовательно многозначным. Например формант *-ова-flex* в русском языке является многозначным: *воровать*, *уродовать*, *тосковать*, *титуловать*, *госпитализировать* (строка 9). Или формант *be-...-flex* для английского языка: *befriend*, *becloud*, *behead* (строка 20).

С помощью таблицы 9, показывающей структуру элементарной единицы словообразовательного уровня как в плане содержания, так и в плане выражения, можно показать отношение нашей теории к другим словообразовательным теориям.

Среди словообразовательных теорий, развиваемых в настоящее время, наиболее продуктивным нам представляются теория «словообразовательных типов» современных советских и чешских лингвистов и теория «Inhaltbezogene Wortbildung» — словообразование, ориентированное к содержанию — немецких лингвистов [42].

Основной классификационной единицей в первой из упомянутых концепций является словообразовательный тип, определение *которого приводилось выше на стр. 188.*

[42] См. сноску 30 на стр. 189, а также:
K. Baldinger. Kollective suffixe und Kollektiv-begriff. «Ein Beitrag zur Bedeutungslehre im Französischem mit Berücksichtigung der Mundarten». Berlin, Akademie-Verlag, 1950; W. Henzen (Bern). Inhaltbezogene Wortbildung (Betrachtungen über «Wortnischen» und «Wortstände»). «Archiv für das Studium der neueren Sprachen», Bd. 194. 109. Jahrgang, Braunschweig, Mai, 1957, H. 1; G. Kramer. Zur Abgrenzung von Zusammensetzung und Ableitung. «Ein Beitrag zur inhaltbezogenen Wortbildungslehre. Beiträge zur Geschichte der Deutschen Sprache und Literatur». Bd. 84, 1962, H. 3; W. Porzig. Das Wunder der Sprache. «Probleme, Metoden und Ergebnisse der modernen Sprachwissenschaft», 3. Aufl. Berlin, 1962, S. 134—135; L. Weisgerber. Grundzüge der inhaltbezogenen Grammatik. Düsseldorf, 1962; L. Weisgerber. Die vier Stufen in der Erforschung der Sprachen. Düsseldorf, 1963, стр. 73, 100—104, 133—136, 218—233.

Основными единицами описания во второй концепции являются «словарные блоки» (Wortstande) и «словарные», или «семантические ниши» (semantische Nischen, Wortnischen) [43].

Словообразовательный тип соответствует горизонтальным графам нашей таблицы. На таблице показано двенадцать словообразовательных типов.

Словарный блок в его словообразовательной части соответствует вертикальным столбцам нашей таблицы. Таблица содержит шесть таких блоков.

Словарная или семантическая ниша соответствует каждой клетке таблицы, т. е. является областью пересечения «блока» как семантико-морфологической категории и «типа» как морфолого-семантической категории.

Словообразовательные форманты, соответствующие одному и тому же деривационному шагу и одному и тому же словообразовательному значению[44] (см. вертикальные колонки в табл. 9), являются синонимичными, например, *батрачить*, *столярничать*, *профессорствовать*, *воровать*; *хомутать*, *крахмалить*, *титуловать*, *облесить*, *упорядочить*.

В том случае, когда синонимичные форманты оформляют тождественные основы, имеет место словообразовательная синонимия: *слесарить — слесарничать*; *великодушничать — великодушествовать*.

Если один и тот же словообразовательный формант соответствует нескольким словообразовательным значениям, то он является словообразовательно многозначным (см. горизонтальные строки в табл. 9). Например, формант *-ова/уj-flex* является многозначным: *воровать*, *уродовать*, *тосковать*, *титуловать*, *бороновать*, *госпитализировать*.

Производные единицы словообразовательного уровня

Производные единицы словообразовательного уровня устанавливаются таким образом, чтобы каждая единица более высокого ранга включала единицы предшествующего ранга.

---

[43] Подробное изложение и критический анализ теории словарных блоков и словарных или семантических ниш содержится в работе: М. Д. Степанова. Методы синхронного анализа лексики. М., 1968, стр. 179—189.

[44] Для установления словообразовательных значений использованы следующие работы: В. П. Даниленко. О словообразовании глаголов на *-ничать* в русском языке советского периода. «Развитие современного русского языка». М., 1963; П. С. Авилова. К вопросу о словообразовательных типах русского глагола.— РЯШ, 1955, № 2; В. Г. Костомаров. Словообразовательная структура глаголов класса *-ить*, *-ять* в современном русском языке. М., 1955; Р. В. Бахтурина. Указ. соч.; И. С. Улуханов. Указ. соч.

Словообразовательная структура

Следующей за деривационным шагом единицей словообразовательного уровня является словообразовательная структура. Словообразовательная структура — это конечное множество деривационных шагов, необходимое для порождения минимум одного слова. Например, множество деривационных шагов $R_2R_4R_2R_3R_1$ R_1O соответствует слову *бесприданница*, *множество* $R_2R_3R_1R_2$ R_1R_1O слову *допризывник*. Множество R_2R_1O соответствует классу существительных, образованных от непроизводных глаголов: *чтение*, *свержение...*, *писатель*, *открыватель...*, *агитация*, *ратификация...*, *сажальщик*, *рисовальщик...*, *читальня*, *купальня...* и т. д. Множество деривационных шагов R_1R_3O соответствует в русском языке классу глаголов, образованных от непроизводных прилагательных: *сушил*, *синил..*, *чернел*, *краснел...*, *жадничал*, *наглячал...*, *дорожал*, *крепчал...*, *свирепствовал*, *бодрствовал...*, *вульгаризировал*, *нейтрализовал* и т. д.

В плане содержания словообразовательная структура слова соответствует конечному множеству словообразовательных значений. В плане выражения — конечному множеству словообразовательных формантов.

Абстрагированное от морфемного воплощения и представленное в реляторной записи множество деривационных шагов мы называем словом-генотипом. Соответствующие ему слова и классы слов естественного языка — *словами-фенотипами*.

Существует обратная зависимость между сложностью словообразовательной структуры, т. е. количеством деривационных шагов-генотипов и количеством, реализующим эту структуру классов слов-фенотипов [45].

Гнездо и ряд

Понятие гнезда и ряда соответственно расщепляются на понятия гнезда-генотипа и гнезда-фенотипа, ряда-генотипа и ряда-фенотипа.

Словообразовательное гнездо-генотип определяется как конечное множество словообразовательных структур слов, характеризующееся тождеством первого деривационного шага и соответствующее минимум одному гнезду-фенотипу.

Словообразовательное гнездо-фенотип определяется как конечное множество слов-фенотипов различной или тождественной словообразовательной структуры, характеризующееся тождест-

[45] См. графики «активности R-слов»» в кн.: «Основания порождающей грамматики русского языка», стр. 94, 139, 192, 196 и др.

вом операнда первого деривационного шага — корневой морфемы [46]. Например, *барабан, барабанить, барабанщик, барабанный, забарабанил, отбарабанил, пробарабанил; строптивый, строптивец, строптивость, строптивица; открыть, закрыть, укрыть, прикрыть, накрыть, приоткрыть, открыватель, открывалка, открытие, прикрытие, укрытие, укрыватель, открывательница, укрывательница* и т. д.

Слово или слова с самой простой словообразовательной структурой, т. е. соответствующие наименьшему количеству деривационных шагов, являются вершиной гнезда. Так, в первом из приведенных выше гнезд вершиной является слово *барабан* (R_2O), во втором — *строптивый* (R_3O), в третьем —*открыл, закрыл, прикрыл, укрыл, накрыл* (R_1O).

Приведем примеры словообразовательных гнезд. См. табл. 10, 11. Множество словообразовательных структур в реляторной записи деривационных шагов, т. е. гнезда-генотипы представлены в крайней левой колонке таблицы.

Таблица 10

Гнездо-генотип	Гнезда-фенотипы			
R_2O	арматура	барабан	батрак	каламбур
R_1R_2O	армировал	барабанил	батрачил	каламбурил
R_2R_2O	арматурщик	барабанщик	батрачество батрачка	каламбурист
R_3R_2O	арматурный	барабанный	батрацкий батрацкий батрачий	каламбурный
$R_1R_1R_2O$	армировался	забарабанил отбарабанил побарабанил пробарабанил	набатрачил пробатрачил	скаламбурил

[46] Ср. определение словообразовательного гнезда: Е. Л. Гинзбург. Исследование гнезд сложных слов в русском языке на базе аппликативной модели. Автореф. канд. дисс. М., 1967, стр. 5; а также: Е. Л. Гинзбург. Отношение между словами в словообразовательном гнезде. «Межвузовская научно-методическая конференция по вопросам преподавания русского языка в нерусской аудитории (Тезисы докладов)». Алма-Ата, 1968, стр. 168—169.— В первой из упомянутых работ дается определение словообразовательного гнезда как единицы реляторного языка аппликативной модели. Во второй — определение гнезда как единицы словообразовательного уровня языка.

Таблица 11

Гнездо-генотип	Гнезда-фенотипы			
R_3O	прозорливый	симментальский	строптивый	уголовный
R_2R_3O	прозорливец	симментал	строптивость	уголовщина
$R_2R_3R_3O$	прозорливость прозорливица	симменталка	строптивица	уголовница

Словообразовательный ряд-генотип определяется как конечное множество словообразовательных структур слов, характеризующееся тождеством последнего деривационного шага и соответствующее минимум одному словообразовательному ряду-фенотипу.

Словообразовательный ряд-фенотип — это конечное множество слов-фенотипов различной или тождественной словообразовательной структуры, характеризующееся тождеством оператора последнего деривационного шага — словообразовательного форманта.

Примерами словообразовательных рядов служат также классы слов, как *сажальщик*, *прокальщик*, *скирдовальщик*, *чистильщик*, *процеживальщик*, *засольщик*.., *развеселый*, *разудалый*, *распрекрасный*, *распроклятый*, *расчудесный* (но не *раскрасавица*)... и т. д.

Приведем примеры словообразовательных рядов генотипов и фенотипов (табл. 12 и 13). Соответствующие словообразовательные структуры в реляторной записи деривационных шагов представлены в левой колонке.

Таблица 12

Словообразовательный ряд-генотип	Словообразовательный ряд-фенотип
R_2R_1O	гравировальщик, рисовальщик, сажальщик...
$R_2R_1R_1O$	навальщик, обрезальщик, разрезальщик...
$R_2R_1R_2O$	скирдовальщик, стекольщик, линовальщик...
$R_2R_1R_3O$	свежевальщик, чистильщик, сушильщик...
$R_2R_1R_1R_2O$	нагревальщик, набивальщик, процеживальщик...
$R_2R_1R_1R_1O$	засольщик, осмольщик...

Таблица 13

Ряд-генотип	Ряды-фенотипы	
R_3R_3O	архинелепый....	распрекрасный развеселый разудалый...
$R_3R_3R_1O$	архииспытанный...	распроклятый...
$R_3R_3R_2O$	архиреакционный архисовременный...	расчудесный...

Если словообразовательный формант соответствует различным деривационным шагам, то мы считаем его омонимичными. Ниже приводится класс рядов, организованных тремя группами омонимичных формантов:

{-арь$_1$ -арь$_2$ -арь$_3$}
{-ач$_1$ -ач$_2$ -ач$_3$}
{-уша$_1$ -уша$_2$ -уша$_3$}
{-яга$_1$ -яга$_2$ -яга$_3$}

Первая группа соответствует деривационному шагу R_2R_1X, вторая — R_2R_2X и третья — R_2R_3X (табл. 14).

Таблица 14 содержит три словообразовательных ряда — генотипа, каждый из которых соответствует четырем рядам — фенотипам.

Таблица 14

Ряд-генотип	Ряды-фенотипы			
R_2R_1O	писарь токарь пахарь пекарь	мигач рвач ткач толкач тягач	копуша плакуша волокуша крикуша хлопуша	бродяга работяга деляга
R_2R_2O	главарь вратарь букварь словарь	бородач усач носач избач	чинуша	воряга плутяга портняга ветряга
R_2R_3O	дикарь сухарь	лихач ловкач	дорогуша милуша делуша роднуша	бодряга скучняга хитряга здоровяга

Словообразовательные гнезда и ряды могут быть различной степени сложности. Степень сложности измеряется количеством словообразовательных структур слов, являющихся инвариантом гнезда или ряда. Так, например, словообразовательное гнездо, показанное на таблице 10, сложнее гнезда на табл. 11.

Словообразовательный ряд на табл. 12 сложнее ряда на табл. 13.

Существует обратная зависимость между сложностью словообразовательных гнезд и рядов-генотипов и количеством соответствующих им словообразовательных гнезд и рядов-фенотипов [47]. Так, при сложности гнезда или ряда от одного до пяти *R*-слов оно может соответствовать более чем одному гнезду- или ряду-фенотипу. При сложности, большей чем 5,— обычно одному. Приведем примеры сложных словообразовательных гнезд и рядов (таблицы 15, 16).

Таблица 15

Гнездо-генотип	Гнездо-фенотип	Гнездо-генотип	Гнездо-фенотип
R_1O	гулять (гульнуть) гуливать гуляться выгуляться/выгуливаться догулять/догуливать загулять/загуливать	R_3R_1O	гулевой гулливый гулящий
		$R_1R_1R_1O$	нагуливаться прогуливаться
R_1R_1O	нагулять/нагуливать обгуляться/обгуливаться отгулять/отгуливаться погуливать погулять подгулять пригулять/пригуливать прогулять/прогуливать разгулять/разгуливать	$R_2R_1R_1O$	выгул загул нагул отгул прогул прогулка прогульщик разгул разгулье
R_2R_1O	гулена гульба гульбище гуляка гулянка гулянье	$R_3R_1R_1O$	пригульный
		$R_3R_2R_1R_1O$	прогульщица
		$R_3R_2R_1R_1O$	нагульный прогулочный разгульный

[47] Подробнее см. графики «зависимости количества *L*-структур от сложности *R*-структуры» в кн.: «Основание порождающей грамматики русского языка», стр. 91, 139, 191, 195 и др.

Таблица 16

Ряд-генотип	Ряд-фенотип
R_2R_1O	Чтение, рисование, деление... свержение, извержение, низвержение...
$R_3R_1R_1O$	утаение, распадение, доведение... похаживание, покачивание... застегивание, всхлипывание...
$R_3R_1R_1R_1O$	вырубание, загибание, сдавание... выплевывание, выталкивание...
$R_2R_1R_2O$	потение, бурение, газирование... сцепление, приземление...
$R_2R_1R_3O$	беление, свежевание, сушение... огрубление, ослабление, ускорение...
$R_2R_1R_1R_2O$	запотение, примирение... заклинивание, затоваривание, спаривание...
$R_2R_1R_1R_3O$	полевение, затвердение, осушение... выздоравливание, омолаживание...
$R_2R_1R_1R_1R_2O$	вымораживание, выруливание, выпаривание
$R_2R_1R_1R_1R_3O$	осушивание, забеливание, подсинивание
$R_2R_1R_1R_4R_2R_1O$	обеззараживание, обезболивание
$R_2R_1R_1R_3R_4R_2O$	обескровливание, обезвоживание

Макрогнезда и макроряды

Наиболее крупными единицами словообразовательного уровня являются макрогнезда и макроряды, которые также расщепляются на генотипы и фенотипы.

Макрогнездо-генотип — это конечное множество словообразовательных гнезд, характеризующееся тождеством первого деривационного шага.

Макрогнездо-фенотип представляет собой класс гнезд-фенотипов, соответствующих макрогнезду-генотипу.

Макрогнездо-генотип — это идеальная структура, представляющая собой теоретико-множественную сумму гнезд-генотипов.

В языках, различающих четыре основных функциональных класса слов, имеется четыре макрогнезда: $R_i^n R_1 O$, $R_i^n R_2 O$, $R_i^n R_3 O$, $R_i^n R_4 O$.

Макроряд-генотип — это конечное множество словообразовательных рядов, характеризующееся тождеством последнего деривационного шага.

Макроряд-фенотип представляет собой класс рядов-фенотипов, соответствующих макроряду-генотипу.

Макроряд-генотип — это идеальная структура, представляющая собой теоретико-множественную сумму рядов-генотипов.

В языках с четырьмя основными функциональными классами слов можно выделить шестнадцать макрорядов: $R_1 R_1 R_i^m O$, $R_1 R_2 R_i^m O$, $R_1 R_3 R_i^m O$, $R_1 R_4 R_i^m O$, $R_2 R_1 R_i^m O$, $R_2 R_2 R_i^m O$, $R_2 R_3 R_i^m O$, $R_2 R_4 R_i^m O$, $R_3 R_1 R_i^m O$, $R_3 R_2 R_i^m O$, $R_3 R_3 R_i^m O$, $R_3 R_4 R_i^m O$, $R_4 R_1 R_i^m O$, $R_4 R_2 R_i^m O$, $R_4 R_3 R_i^m O$, $R_4 R_4 R_i^m O$.

Перечисленные выше макроряды соответствуют классу словообразовательных рядов отглагольного глагола, отыменного глагола, отадъективного и отнаречного глагола; отглагольного, отыменного, отадъективного и отнаречного имени; отглагольного отыменного, отадъективного и отнаречного прилагательного; отглагольного, отыменного, отадъективного и отнаречного наречия.

Классы гнезд- и рядов-фенотипов, а также макрогнезд и макрорядов-фенотипов, инвариантных относительно соответствующих генотипов отвечают понятию лингвистического поля.

Поясним, почему приводимые выше наборы классов слов отвечают понятию лингвистического поля [48].

---

[48] О лингвистических (семантических, концептуальных) полях, иногда именуемых «классами» или «подклассами» см.: J. Trier. Der deutsche Wortschatz im Zinnbezirk des Verstandes. Heidelberg, 1931; J. Greenberg. The Logical analysis of kinship. Philosophy of science 2. vol. 16, 1, 1949;

Фундаментальным для понятия лингвистического поля как синхронной семантической системы является: а) понятие инварианта поля и б) понятие структуры поля, т. е. сети отношений между его элементами.

С этой точки зрения рассмотренные выше наборы классов слов отвечают понятию лингвистического поля [49].

а) В основе каждого из них лежит некоторый неизменный инвариант. Таким инвариантом во всех случаях является множество словообразовательных структур. Кроме того, в полях типа «гнездо» и «макрогнездо» инвариантом является первый деривационный шаг, в полях типа «ряд» и «макроряд» — последний деривационный шаг.

б) Элементами словообразовательных полей являются классы слов идентичной словообразовательной структуры, т. е. соответствующие идентичным последовательностям деривационных шагов. Сеть отношений между элементами поля складывается из системы противопоставлений каждого из них всем остальным [50].

Какие единицы в изложенной выше системе являются основными классификационными единицами словообразовательного уровня?

В системе, состоящей из следующих единиц:
1. деривационный шаг; 2. словообразовательная структура сло-

S. Ullmann. The principles of semantic, Glasgo, 1957; С. Ульман. Дескриптивная семантика и лингвистическая типология. «Новое в лингвистике», вып. II. М., 1962 (перев. с англ.); S. Öhman. Theories of the linguistic field, «World», vol. 9, 1953, № 2; Ю. Д. Апресян. О понятиях и методах структурной лексикологии. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1962; Он же. Экспериментальное исследование семантики русского глагола. М., 1967; Он же. Дистрибутивный анализ значений и структурные семантические поля. «Лексикографический сборник», № 5, 1962; А. А. Холодович. Опыт теории подклассов слов.— ВЯ, 1960, № 1; П. А. Соболева. Компонентный анализ глагольных значений на основе словообразовательного признака. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1962; Она же. Семантико-стилистические факторы, ограничивающие продуктивность конверсии. «Исследования по английской лексикологии». М., 1961; М. Д. Степанова. Методы синхронного анализа лексики, стр. 179—185; В. А. Звегинцев. Теоретическая и прикладная лингвистика. М., 1968, стр. 22.

[49] Условия, которым должно отвечать лингвистическое поле, сформулированы в работах: S. K. Saumjan and P. A. Soboléva. Transformations as a semantic tool of studying natural languages. «Foundations of Language», 1965, N 1, стр. 290—291; С. К. Шаумян, П. А. Соболева. Основание порождающей грамматики русского языка. М., 1968, стр. 299.

[50] См. примеры словообразовательных полей в таблицах *L*-классов слов в кн.: «Основания порождающей грамматики русского языка», стр. 38, 39, 40, 41 и т. д. Примеры макрополей — в таблицах *L*-структур, стр. 44, 47, 49, 79—82 и др.

ва; 3.1. словообразовательное гнездо, 3.2 словообразовательный ряд; 4.1. макрогнездо, 4.2. макроряд, основными классификационными единицами следует считать единицы 2 и 3, т. е. словообразовательную структуру слова, словообразовательное гнездо и словообразовательный ряд. Без этих единиц невозможно ни вычленение элементарной единицы словообразовательного уровня — *деривационного шага* (путем анализа *словообразовательных структур* в системе гнезд и рядов), ни получения более крупных единиц, таких, как макрогнездо и макроряд.

Иерархия единиц словообразовательного уровня

Описание словообразовательной системы языка строится из описания ее основных единиц, организованных по принципу иерархии.

Под иерархической организацией мы понимаем:

а) включение единиц низшего ранга в единицы более высокого ранга. Выше последовательная система таких включений была показана на следующих единицах: деривационный шаг ⊃ словообразовательная структура слова ⊃ гнездо/ряд ⊃ макрогнездо/макроряд;

б) организацию единиц одного и того же ранга, например гнезд или рядов, по принципу сложности.

Сложность словообразовательной структуры слова определяется количеством объективирующих ее реляторов.

Сложность словообразовательного ряда измеряется количеством входящих в него словообразовательных структур слов. В реляторной записи — количеством R-слов ряда-генотипа.

Таким же образом измеряется сложность словообразовательного гнезда, т. е. по количеству R-слов гнезда-генотипа.

Сложность макрогнезда или макроряда измеряется количеством *гнезд или рядов-генотипов, составляющих макрогнездо или* макроряд.

Выше мы попытались показать, что элементарная единица словообразовательного уровня является двуплановой, т. е. знаковой. Если это так, то и производные единицы словообразовательного уровня имеют свой план содержания и свой план выражения.

Мы показали также, что план выражения словообразования несводим к морфонологическим структурам, но что между тем и другим можно устанавливать соответствие.

Единицы словообразовательного уровня относятся к области лингвистических конструктов, гипотезы о строении которых проверяются на морфонологическом уровне.

Введение понятия лингвистического генотипа применительно к словообразовательным структурам и лингвистического феноти-

на применительно к морфонологическим структурам позволяет не только устанавливать закономерные соответствия между словообразовательным и морфонологическим уровнями, но и изучать словообразовательные структуры в «чистом», т. е. отчужденном от морфемной реализации, виде. Такое отчуждение бывает полезным для целей обобщения и обозримого представления совокупности словообразовательных структур того или иного языка [51].

Можно провести аналогию между картиной отчуждения словообразовательных структур от их морфонологического воплощения и, скажем, рентгеновским снимком человека, на котором виден только его скелет и не видны остальные органы, необходимые для жизнедеятельности.

Можно также провести аналогию между картиной отчуждения словообразовательных структур и аэрофотосъемкой большого пространства, которая позволяет видеть только структуру местности и не позволяет видеть существенные с других точек зрения детали.

Однако изучение анатомии не ограничивается изучением скелета, изучение географии — аэрофотосъемкой, а изучение языка не ограничивается изучением только его реляционного каркаса [52]. Поэтому отчуждение словообразовательных структур от морфемных предполагает предварительное последовательное соотнесение с ними.

Возможность отчуждения словообразовательных структур от морфемных с помощью реляторного языка АПМ может интерпретироваться и как возможность отчуждения плана содержания от плана выражения в области словообразования.

---

[51] Примером такого обобщения и систематизации отчужденных словообразовательных структур служат суммарные графы гомогенных *R*-структур, приведенные в кн. «Основания порождающей грамматики», стр. 88, 143, 144 и др., а также заключительный суммарный граф, на котором представлены все словообразовательные структуры русского языка (стр. 221).

[52] Понятие реляционного каркаса языка введено С. К. Шаумяном («Структурализм как имманентная теория языка». М., 1958).

Е. В. Глейбман

СЛОВООБРАЗОВАНИЕ И ФОРМООБРАЗОВАНИЕ В АППЛИКАТИВНОЙ ГРАММАТИКЕ

Степень формализации данных процессов в модели С. К. Шаумяна

Аппликативная порождающая модель представляет собой теорию языка, направленную на объяснение отношений между реальными языковыми объектами в динамике процессов синхронии [1]. Процессы словообразования и формообразования объясняются в модели в тесной связи с синтаксическими структурами: порождение слов и порождение предложений показаны как две части единого лингвистического порождающего процесса [2].

Говоря о степени формализации процессов словообразования и формообразования в модели, мы будем иметь в виду, во-первых, в какой мере отражено на формальном уровне то, что практически уже известно о данных процессах, во-вторых, какие новые стороны вскрываются построениями модели и подтверждаются на практике.

В постулатах абстрактных систем обычно содержатся существенные стороны конкретных явлений. Даже в математике выбор аксиом предопределяется некоторыми фундаментальными свойствами предметов действительности. Ученый интуитивно абстрагирует их из всего многообразия окружающего мира для того, чтобы на их основе развить логическим путем продуктивную тео-

---

[1] С. К. Шаумян различает в синхронии языка статику и динамику. К статике относится сеть таксономических отношений, доступных исследователю путем классификационных методов. Динамический аспект синхронии — это сеть глубинных отношений языка, связанных с законами порождения единиц языка всех рангов из простейших первичных элементов. См.: С. К. Шаумян. Структурная лингвистика. М., 1965, стр. 5.

[2] См.: С. К. Шаумян. Трансформационная грамматика и теория классов слов. «Тезисы докладов на конференции по структурной лингвистике, посвященной проблемам трансформационного анализа». М., 1961; Он же. Порождающая лингвистическая модель на базе принципа двухступенчатости. — ВЯ, 1963, № 2; С. К. Шаумян и П. А. Соболева. Аппликативная порождающая модель и исчисление трансформаций в русском языке. М., 1963; С. К. Шаумян. Трансформационная грамматика и аппликативная порождающая модель, «Трансформационный метод в структурной лингвистике». М., 1964; Он же. Структурная лингвистика, стр. 183—366.

рию, обладающую известной объяснительной силой [3]. В исходных определениях и дальнейших исчислениях аппликативной модели отражены фундаментальные особенности процессов словообразования и формообразования. Передадим лингвистический смысл формальных построений, направленных на объяснение данных процессов.

(1) Каждый акт словообразования или формообразования представляет собой преобразование слова одного грамматического класса в слово другого или того же грамматического класса. Эта идея отражена в правилах работы генератора слов [4].

(2) Каждый грамматический класс слов имеет определенное поведение по отношению к другим классам в синтаксических структурах. Дифференциальные признаки класса определяются в зависимости от допускаемых или недопускаемых сочетаний с другими классами, от роли «определяющего» или «определяемого», которая выпадает на его долю в бинарных сочетаниях, и, наконец, в зависимости от характера, который принимает синтаксическая структура в целом после его вхождения. Эти положения отражены в постулатах модели. Определение различительных признаков слов из учета допускаемых синтаксических позиций — одна из ведущих идей аппликативной модели [5].

(3) Между процессами порождения слов (словообразование и формообразование) и процессами порождения синтаксических структур (словосочетаний и предложений) существует обратная связь. Они взаимно регулируются. Классы слов наделены функциональными свойствами, необходимыми для порождения синтак-

---

[3] Ср.: П. Н. Денисов. Принципы моделирования языка. М., 1965, стр. 28. Ср. также высказывания Э. М. Уленбека в связи с необходимостью выбора универсально бесспорных понятий в качестве исходных понятий лингвистической теории: Э. М. Уленбек. Еще раз о трансформационной грамматике.— ВЯ, 1968, № 3, стр. 107.

[4] С. К. Шаумян. Структурная лингвистика, стр. 210—255. Идея о грамматической природе актов словообразования в свое время развивалась в труде Ф. Ф. Фортунатова (Сравнительное языкознание. Избранные труды, т. I. М., 1956, стр. 136—138). Сейчас она кажется очевидной и общепринятой. См. в этой связи: Е. С. Кубрякова. Что такое словообразование. М., 1965, стр. 53.

[5] См.: С. К. Шаумян. Структурная лингвистика, стр. 191—210. Идея ценности (valeur, по Ф. де Соссюру) лингвистической единицы в зависимости от ее отношений с другими единицами на парадигматической или на синтагматической оси в том или ином виде проявляется у исследователей разных направлений структурной лингвистики. Ср., например: Е. Курилович. Очерки по лингвистике. М., 1962, стр. 56—79; Л. Ельмслев. Пролегомены к теории языка. «Новое в лингвистике», вып. I. М., 1960, стр. 283—288; З. С. Харрис. Совместная встречаемость и трансформация в языковой структуре. «Новое в лингвистике», вып. II. М., 1962.— В аппликативной модели отражена сущность отношений между классами слов как на парадигматической оси (1), так и на синтагматической (2).

сических структур, синтаксические структуры порождаются на базе функциональных свойств слов. Любой сдвиг на уровне словообразования автоматически сопровождается соответствующим сдвигом, или изменением программы поведения на синтаксическом уровне.

(4) Некоторые сложные синтаксические структуры имеют в целом такие же функциональные свойства, как отдельные слова. Эта идея отражена в правилах порождения сложных членов [6].

(5) Различные преобразования слов, связанных в синтаксические структуры, приводят к трансформации одних синтаксических структур в другие. Всевозможные осуществляемые и неосуществляемые в реальных языках трансформации синтаксических структур могут исчисляться в зависимости от преобразований, которым подвергаются входящие в них слова. К этому выводу привели построения модели. На практике интерпретация идеальных трансформаций привела к плодотворным результатам [7].

Положения, изложенные в (1), (2), (4), в основном известны в науке о языке как отдельные стороны языковых явлений. В аппликативной модели они выделены как самые существенные характеристики языковых явлений и согласованы в непротиворечивой системе определений. Идеи, высказанные в (3), (5), представляют собой содержательную сторону следствий, вытекающих из определений и построений модели, следствий, которые нашли соответствующее подтверждение на практике.

Как видим, на формальном уровне аппликативной модели охвачен грамматический аспект процессов словообразования и формообразования. Изменение функциональных свойств слов в зависимости от перехода в тот или иной класс отражает сущность морфо-синтаксического процесса.

Слова, порождаемые в генераторе слов, моделируют части речи. Слова первой степени производности генератора интерпретируются непроизводными частями речи, оформленными для выполнения своей основной синтаксической функции [8]. Перечислим символы слов модели и укажем их грамматическую интерпретацию:

---

[6] С. К. Шаумян. Структурная лингвистика, стр. 226, 232—233. Ср. аналогичную идею у Е. Куриловича (указ. соч., стр. 55).

[7] См.: П. А. Соболева. Опыт исчисления трансформаций на основе теории С. К. Шаумяна о порождении классов слов в процессе порождения предложений. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1963; С. К. Шаумян и П. А. Соболева. Основания порождающей грамматики русского языка. М., 1968, стр. 238—348.

[8] О понятии «основной синтаксической функции» части речи см. Е. Куриллович. Деривация лексическая и деривация синтаксическая. «Очерки по лингвистике», стр. 61.

Символ	Часть речи	Основная синтаксическая функция
1) R_1O	глагол	сказуемое
2) R_2O	существительное	подлежащее
3) R_3O	прилагательное	определитель существительного
4) R_4O	наречие	определитель глагола
5) R_5O	наречие	определитель прилагательного

Слова второй и более высоких степеней производности генератора слов получают двоякую интерпретацию. Например, слово R_3R_2O, порождаемое преобразованием $R_2O \rightarrow R_3R_2O$, интерпретируется и отыменными прилагательными типа *отцовский*, *актерский*, *школьный*, и существительными в родительном падеже *отца*, *актера*, *школы*. Операция $R_2O \rightarrow R_3R_2O$ толкуется как приспособление первичного существительного к основной позиции прилагательного, к позиции определителя существительного. В этом смысле и сдвиг в сторону словообразования (*актер* → *актерский*), и сдвиг в сторону формообразования (*актер* → *актера*) приводят к тому же результату. Другая операция, $R_1O \rightarrow R_3R_1O$, моделирует в общей сложности преобразование глагола в прилагательное и интерпретируется, в частности, как приспособление глагола в личной форме к основной позиции прилагательного. В этом смысле и отглагольные прилагательные типа *беглый*, *певучий*, *болтливый*, и причастия *бегущий*, *поющий*, *болтающий* соответствуют характеристике слова R_3R_1O. Слово R_2R_1O моделирует преобразование глагола в существительное, или переход личной формы глагола в форму, пригодную для основной позиции существительного,— позиции подлежащего. Оно может интерпретироваться как отглагольными существительными в именительном падеже типа *чтение*, *пение*, *решение*, так и инфинитивами *читать*, *петь*, *решать*.

Как видим, характеристика частей речи с точки зрения приспособляемости к новым синтаксическим позициям позволяет найти на абстрактном уровне общую сторону процессов словообразования и формообразования. Что касается специфического отличия формообразования от словообразования, то оно не находит формального выражения в генераторе слов.

Процессы формообразования отражены также в генераторе фраз аппликативной модели. Правило преобразования фраз в сложные члены [9] моделирует приспособление целых словосочетаний и предложений к функционированию в тех или иных синтаксических позициях. Так, например, операция $(R_2O\ R_3O) \rightarrow$

[9] С. К. Шаумян. Структурная лингвистика, стр. 226.

→ R_3 (R_2O R_3O) моделирует приспособление словосочетания (существительное + прилагательное) в целом к позиции определителя существительного. Если (R_2O R_3O) интерпретируется словосочетанием (*белая бумага*), пригодным для подлежащего, то R_3 (R_2O R_3O) интерпретируется соответственно словосочетанием (*белой бумаги*), способным стоять в позиции определителя существительного. Например: (*лист* (*белой бумаги*)). Сдвиг в сторону формообразования (*бумага — бумаги*) моделируется в данном случае как составная часть преобразования одного словосочетания в другое. Таким образом, на уровне словосочетания, в котором главная часть речи связана со своим определителем, удается показать формообразование в отличие от словообразования, формообразование как приспособление одной части речи к позиции другой при условии сохранения своей специфической связи с первоначальным определителем.

Анализ объектов аппликативной модели позволяет сделать вывод, что формообразование не моделируется раздельно ни в генераторе слов, ни в генераторе фраз. В генераторе слов формообразование отражено наряду со словообразованием как изменение синтаксической функции слова. В генераторе фраз отражен специфический характер формообразования внутри словосочетания.

Задачи исследования

Основная задача исследования — дальнейшая формализация процессов словообразования и формообразования в сторону определения их специфики в общем лингвистическом порождающем процессе.

Для этой цели намечается использовать идеи и принципы аппликативной модели С. К. Шаумяна и построить расширенную аппликативную модель порождения слов и синтаксических структур. Объекты, изоморфные словам генератора слов С. К. Шаумяна, должны быть представлены как частный случай в расширенной совокупности порождаемых объектов.

В расширенной модели необходимо получить дифференцированные функциональные аналоги частей речи: одни аналоги для основных, другие для транспонированных форм частей речи. Основной мы будем называть форму части речи, способную функционировать в основной синтаксической позиции данной части речи. Например, личная форма глагола, специализированная для функции сказуемого,— основная форма глагола. Форма существительного, пригодная для позиции подлежащего,— основная среди форм существительного. Транспонированной мы будем называть форму данной части речи, способную функцио-

нировать в позиции, которая считается основной синтаксической позицией другой части речи. Например, существительное в родительном падеже, функционирующее в основной позиции прилагательного, рассматривается как транспонированная форма существительного.

Для дифференцирования словообразования и формообразования на абстрактном уровне модели используется схема, отражающая отношения между такими фундаментальными лингвистическими категориями, как части речи и члены предложения. В дальнейшем будет показано, что подобная схема позволяет моделировать словообразование как процесс, определяющий принадлежность слова к разряду той или иной части речи, а формообразование — как процесс, определяющий потенциальную позицию слова в качестве члена предложения.

Расширенная аппликативная модель

Исходные объекты и определения, основные следствия

Введем 25 классов исходных элементов, которые будут определяться при помощи следующей матрицы классов исходных элементов (табл. 1).

Таблица 1

Матрица классов исходных элементов

	1	2	3	4	5
1	R_{11}	R_{12}	R_{13}	R_{14}	R_{15}
2	R_{21}	R_{22}	R_{23}	R_{24}	R_{25}
3	R_{31}	R_{32}	R_{33}	R_{34}	R_{35}
4	R_{41}	R_{42}	R_{43}	R_{44}	R_{45}
5	R_{51}	R_{52}	R_{53}	R_{54}	R_{55}

Каждый класс обозначен символом R с двумя индексами: первый указывает номер строки, а второй — номер столбца. Любой класс может иметь бесконечное число представителей, или элементов, которые записываются символом p с соответствующими индексами. Класс R_{11} содержит элементы типа p_{11}, класс R_{12} — элементы типа p_{12}, класс R_{51} — элементы типа p_{51} и т. д.

Классы элементов различаются в зависимости от места, занимаемого в матрице.

Определим на исходных элементах понятие фразы: фразы — это символы типа p_{ij} ($i = 1, 2, 3...5$; $j = 1, 2, 3.... 5$) или выражения, образованные при помощи соединения этих символов[10].

Для соединения символов будем применять операцию аппликации. В нашей системе общее определение операции аппликации сводится к следующему: из двух элементов X и Y порождается сложный объект (XY). Условимся, что один из элементов играет при этом активную роль и называется оператором, а другой — пассивную роль и называется операндом. Сложный объект, порождаемый операцией аппликации, мы будем называть образом аппликации[11].

Ограничим аппликацию символов типа p_{ij}. Определим поведение символов в операциях аппликации в зависимости от их места в матрице исходных элементов. Примем аксиоматически, что операция аппликации применима по следующим правилам.

I. Если x есть элемент столбца j ($j = 1, 2, 3$), а y есть элемент строки i (где $i = j + 2$), то (xy) есть образ аппликации, где x — операнд, а y — оператор; образ (xy) эквивалентен элементу x столбца j в дальнейших аппликациях.

II. Если x есть элемент строки 1 или образ, эквивалентный элементу x строки 1, а y есть элемент строки 2 или образ, эквивалентный элементу y строки 2, то (xy) есть образ аппликации, где x — операнд, а y — оператор; такой образ (xy) не эквивалентен ни одному элементу матрицы.

Мы условились называть фразами элементы матрицы и их соединения. После введения правил I и II мы будем различать простые фразы, соответствующие элементам типа p_{ij}, и сложные фразы, соответствующие образам аппликации элементов p_{ij}. Простые фразы будем интерпретировать как слова; сложные фразы, порождаемые правилом I,— как словосочетания; сложные фразы, порождаемые правилом II, — как простые предложения.

Столбцы и строки матрицы будем интерпретировать упомянутыми выше грамматическими категориями: столбцы — частями речи, строки — членами предложения. Каждая клетка матрицы толкуется соответственно как пересечение одной части речи и одного члена предложения.

[10] Ср. с определением комплексов классов слов: С. К. Шаумян и П. А. Соболева. Аппликативная порождающая модель и исчисление трансформаций в русском языке. М., 1963, стр. 9.

[11] См. там же, стр. 10, а также: С. К. Шаумян. Трансформационная грамматика и аппликативная порождающая модель. «Трансформационный метод в структурной лингвистике». М., 1964, стр. 17, 18.

Интерпретация столбцов матрицы:
1 — столбец существительного
2 — столбец глагола
3 — столбец прилагательного
4 — столбец приглагольного наречия
5 — столбец приадъективного наречия
Интерпретация строк матрицы:
1 — строка подлежащего
2 — строка сказуемого
3 — строка определителя существительного
4 — строка определителя глагола
5 — строка определителя прилагательного

Первый индекс символа R_{ij}, индекс строки, интерпретируется соответственно как индекс члена предложения, а второй индекс, индекс столбца,— как индекс части речи.

Обратим внимание на символы, расположенные по диагонали матрицы, на пересечении столбцов и строк с одинаковым номером. Отношения между классами элементов R_{11}, R_{22}, R_{33}, R_{44}, R_{55} в операциях аппликации соответствуют отношениям между пучками семионов $\langle\alpha\rangle$, $\langle\alpha\beta\rangle$, $\langle\alpha\alpha\rangle$, $\langle\alpha\beta\cdot\alpha\beta\rangle$, $\langle\alpha\alpha\cdot\alpha\alpha\rangle$, а также между классами слов R_2X, R_1X, R_3X, R_4X, R_5X пятиклассного варианта аппликативной модели [12]. Сопоставим бинарные соединения, или аппликативные пары, допускаемые в каждой системе символов. Укажем стрелками операнды:

1. $(\overbrace{\langle\alpha\alpha\alpha\alpha\rangle\,\langle\alpha\alpha\rangle}) - (\overbrace{R_5xR_3x}) - (\overbrace{R_{55}R_{33}})$
2. $(\overbrace{\langle\alpha\beta\alpha\beta\rangle\,\langle\alpha\beta\rangle}) - (\overbrace{R_4xR_1x}) - (\overbrace{R_{44}R_{22}})$
3. $(\overbrace{\langle\alpha\alpha\rangle\,\langle\alpha\rangle}) \quad - (\overbrace{R_3xR_2x}) - (\overbrace{R_{33}R_{11}})$
4. $(\overbrace{\langle\alpha\beta\rangle\,\langle\alpha\rangle}) \quad - (\overbrace{R_1xR_2x}) - (\overbrace{R_{22}R_{11}})$

Сравним дополнительную характеристику, которую получают отдельные символы каждой системы в зависимости от определения образов аппликации. Сопоставим определения бинарных образов в каждой системе:

(I)
$$\begin{cases} (R_5x \quad R_3x) \to \alpha\alpha \\ (\langle\alpha\alpha\alpha\alpha\rangle\,\langle\alpha\alpha\rangle) \to \alpha\alpha \\ (R_{55} \quad R_{33}) \to R_{33} \end{cases}$$

(II)
$$\begin{cases} (R_4x \quad R_1x) \to \alpha\beta \\ (\langle\alpha\beta\alpha\beta\rangle\,\langle\alpha\beta\rangle) \to \alpha\beta \\ (R_{44} \quad R_{22}) \to R_{22} \end{cases}$$

(III)
$$\begin{cases} (R_3x\ R_2x) \to \alpha \\ (\langle\alpha\alpha\rangle\,\langle\alpha\rangle) \to \alpha \\ (R_{33}\ R_{11}) \to R_{11} \end{cases}$$

(IV)
$$\begin{cases} (R_1x\ R_2x) \to \beta \\ (\langle\alpha\beta\rangle\ \langle\alpha\rangle) \to \beta \\ (R_{22}\ R_{11}) \nrightarrow R_{ij} \end{cases}$$

[12] См.: С. К. Шаумян. Структурная лингвистика, стр. 191—205, 225—226.

Стрелка $\rightarrow$ направлена от образа к символу, через который определяется его поведение в дальнейших аппликациях. Перечеркнутая стрелка между образом $(R_{22}R_{11})$ и символом R_{ij} означает, что образ $(R_{22}R_{11})$ не эквивалентен ни одному символу R_{ij} матрицы исходных символов.

В случаях (I), (II), (III) образы приравниваются к операндам. В системе семионов и слов аппликативной модели С. К. Шаумяна, которую будем далее называть основной аппликативной моделью, сокращенно ОАМ, образы репрезентируют эписемионы операндов, что налагает на них поведение, эквивалентное операндам. В системе символов R_{ij} образы эквивалентны операндам.

В случае (IV) образы не приравниваются ни к операндам, ни к операторам. В системе ОАМ образ, моделирующий предложение, репрезентирует эписемион β, отличный и от эписемиона существительного α, и от эписемиона глагола $\alpha\beta$, и от любого другого эписемиона, регулирующего поведение слов. В системе символов R_{ij} образ, моделирующий простое предложение, также не приравнивается ни к одному символу, моделирующему части речи.

Характеристика, которую получают исходные символы R_{ij} в зависимости от определения образов аппликации, заключается в следующем: *если образ (xy) эквивалентен x в дальнейших аппликациях, то это устанавливает определенную иерархию x над y.* Подобную иерархию будем называть конститутивной доминацией. В случаях (I), (II), (III) оказывается, что операнды доминируют над операторами, поскольку образы эквивалентны операндам. В случае (IV) операнд не доминирует над оператором, и оператор не доминирует над операндом. Данной характеристики достаточно, чтобы качественно отличать операнд, моделирующий подлежащее, и оператор, моделирующий сказуемое, от остальных операндов и операторов.

В приложении к символам R_{ij}, где $i = j$, подобная характеристика может быть представлена на графе. Назовем его графом доминации операндов:

$$R_{55} \leftarrow R_{33} \leftarrow R_{11} \not\rightarrow R_{22} \rightarrow R_{44}.$$

Стрелки направлены от операндов к операторам. Перечеркнутая стрелка между R_{11} и R_{22} означает, что операнд R_{11} не доминирует над оператором R_{22}. Остальные стрелки обозначают доминацию операндов над операторами.

Символы R_{ij}, где $i = j$, получают следующую интерпретацию, согласованную с интерпретацией столбцов и строк матрицы:

R_{11} — форма существительного, приспособленная для функции подлежащего;

R_{22} — форма глагола, приспособленная для функции сказуемого;

R_{33} — форма прилагательного, определяющего существительное;
R_{44} — наречие, определяющее глагол;
R_{55} — наречие, определяющее прилагательное.

Символы типа R_{ij}, в которых $i \neq j$, моделируют транспонированные формы частей речи.

Символы, расположенные в столбце 1,— аналоги форм существительного: R_{21} — аналог формы существительного-сказуемого (присвязочного существительного с глаголом-связкой); R_{31} — аналог формы существительного-атрибута (существительного с предлогом, существительного в родительном падеже); R_{41} — аналог формы существительного — определителя глагола (существительного в косвенном падеже, существительного с предлогом); R_{51} — аналог формы существительного—определителя прилагательного (существительного с предлогом).

Символы второго столбца — аналоги глагольных форм, способных функционировать в различных синтаксических функциях: R_{12} — аналог формы глагола, приспособленной для функции подлежащего (инфинитив); R_{22} — аналог глагола в личной форме; R_{32} — аналог глагольных форм, приспособленных для атрибутивной функции (причастие, инфинитив с предлогом); R_{42} — аналог глагольных форм, функционирующих как обстоятельства или дополнения (герундий, инфинитив); R_{52} — аналог глагольных форм, функционирующих как определители прилагательного. По такому же принципу интерпретируются в самом общем виде символы остальных столбцов: символы третьего столбца — как прилагательные, приспособленные для различных синтаксических функций; символы четвертого столбца — как приглагольные наречия, символы пятого столбца — как приадъективные наречия в различных синтаксических функциях.

Правила аппликации I и II [13] регулируют отношения всей совокупности символов и характеризуют каждый символ и в зависимости от его роли в аппликациях, и в зависимости от его отношения к образам аппликации. Применяя правила I и II к элементам всех классов матрицы, можно получить 100 типов бинарных соединений или аппликативных пар. Из них 75 таких, где образ эквивалентен операнду, и 25 таких, где образ не эквивалентен ни одному R_{ij}. Отношения между символами аппликативных пар могут быть представлены в четырех матрицах смежности, сокращенно МС:

(1) МС группы фраз строки 1 и группы фраз строки 2, сокращенно МС 1/2 (табл. 2);

(2) МС группы фраз столбца 1 и строки 3, сокращенно МС 1/3 (табл. 3);

[13] См. выше стр. 219.

Таблица 2

МС 1/2

	R_{11}	R_{12}	R_{13}	R_{14}	R_{15}
R_{21}	+	+	+	+	+
R_{22}	+	+	+	+	+
R_{23}	+	+	+	+	+
R_{24}	+	+	+	+	+
R_{25}	+	+	+	+	+

Таблица 3

МС 1/3

	R_{11}	R_{21}	R_{31}	R_{11}	R_{31}
R_{31}	+	+	+	+	+
R_{32}	+	+	+	+	+
R_{33}	+	+	+	+	+
R_{34}	+	+	+	+	+
R_{35}	+	+	+	+	+

(3) МС группы фраз столбца 2 и строки 4, сокращенно МС 2/4 (табл. 4);

(4) МС группы фраз столбца 3 и строки 5, сокращенно МС 3/5 (табл. 5).

В представленной выше МС 1/2 операнды фигурируют на вершинах столбцов, операторы — в начале строк. Операндами служат элементы классов R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15}, которые моделируют подлежащие, представленные разными частями речи. Операторами служат элементы классов R_{21}, R_{22}, R_{23}, R_{24}, R_{25}, которые моделируют сказуемые, выраженные разными частями речи. Знак «+» на пересечении столбца и строки означает, что элемент x класса, фигурирующего в начале строки, может аппликироваться к элементу y класса, фигурирующего на вершине столбца. В клетке на пересечении R_{11} и R_{22} представлена аппликативная пара $(R_{11}R_{22})$, изоморфная паре семионов ('α' 'αβ'), а также паре $(R_2O\ R_1O)$ из ОАМ. Образы, порождаемые по данной матрице, не эквивалентны ни операнду, ни оператору. МС 1/2 моделирует 25 типов простых предложений, которые отличаются в зависимости от частей речи, представленных в подлежащем и сказуемом.

В МС 1/3 операнды также на вершинах столбцов, операторы — в начале строк. Знак «+» имеет такое же значение, как в МС 1/2. Образы, порождаемые по МС 1/3, эквивалентны операндам. На языке лингвистической интерпретации это означает, что именная фраза может занимать синтаксическую позицию, эквивалентную позиции своего главного существительного. В клетке на пересечении R_{11} и R_{33} представлена аппликативная пара $(R_{33}R_{11})$, соответствующая паре семионов ('αα' · 'α'), а также паре $(R_3O\ R_2O)$ из ОАМ. Группа операндов МС 1/3 моделирует существительное в различных синтаксических функциях. Группа операторов моделирует разные части речи в роли определителя существительного:

Таблица 4

МС 2/4

	R_{12}	R_{22}	R_{32}	R_{42}	R_{52}
R_{41}	+	+	+	+	+
R_{42}	+	+	+	+	+
R_{43}	+	+	+	+	+
R_{44}	+	+	+	+	+
R_{45}	+	+	+	+	+

Таблица 5

МС 3/5

	R_{13}	R_{23}	R_{33}	R_{43}	R_{53}
R_{51}	+	+	+	+	+
R_{52}	+	+	+	+	+
R_{53}	+	+	+	+	+
R_{54}	+	+	+	+	+
R_{55}	+	+	+	+	+

R_{31} — существительное, R_{32} — глагол, R_{33} — прилагательное, R_{34} и R_{35} — наречия, определяющие существительное. По МС 1/3 порождаются 25 образов, которые моделируют 25 типов бинарных атрибутивных словосочетаний. Образы отличаются друг от друга, во-первых, в зависимости от второго индекса оператора, во-вторых, в зависимости от первого индекса операнда. В плане интерпретации это отличие зависит, во-первых, от части речи, представленной в определителе, во-вторых, от члена предложения, который потенциально представлен в определяемом существительном и предрешает позицию словосочетания в целом.

По МС 2/4 порождаются 25 образов, моделирующих 25 типов сочетаний глаголов с их определителями. На вершинах столбцов — операнды, моделирующие глагол в различных синтаксических функциях. Операторы моделируют разные части речи в функции определителей глагола: R_{41} — существительное, R_{42} — глагол, R_{43} — прилагательное, R_{44} и R_{45} — наречия, определяющие глагол. В клетке на пересечении R_{22} и R_{44} представлена аппликативная пара ($R_{22}R_{44}$), соответствующая паре семионов ‘αβαβ’ ‘αβ’ и паре классов (R_1O R_4O) из ОАМ. Образы, порождаемые по данной матрице, эквивалентны операндам.

Образы, порождаемые по МС 3/5, также эквивалентны операндам. Операнды R_{13}, R_{23}, R_{33}, R_{43}, R_{53} моделируют прилагательное в разных синтаксических функциях, а операторы — разные части речи в функции определителя прилагательного. В данной матрице аппликативная пара (R_{55} R_{33}) изоморфна паре семионов (‘αα·αα’ ‘αα’) и паре классов (R_5O R_3O) ОАМ. МС 3/5 моделирует 25 типов бинарных словосочетаний с прилагательным в качестве управляющего слова.

Матрицы смежности МС 1/2, МС 1/3, МС 2/4, МС 3/5 наглядно показывают, каким образом правила аппликации I и II регули-

руют отношения между символами исходной матрицы классов элементов. Для каждого символа важно лишь его место в исходной матрице: место элемента определяет его отношения ко всем остальным элементам матрицы.

Введем теперь релятор R_{ij}, оператор, который будет определяться на матрице исходных классов элементов. Для удобства назовем данную матрицу позиционной матрицей, сокращенно ПМ. Определим свойства релятора R_{ij} (где $i = 1, 2, 3, 4, 5$; $j = 1, 2, 3, 4, 5$):

Если X есть элемент ПМ или образ аппликации элементов ПМ, то R_{ij} X есть элемент ПМ, где i указывает номер строки, а j — номер столбца.

Релятор определяется как оператор, который имеет свойство относить объекты к той или иной клетке ПМ и преобразовывать объекты, принадлежащие одной клетке ПМ, в объекты, принадлежащие другой. Благодаря такому свойству релятора порождаются всевозможные производные объекты, среди которых и такие, которые соответствуют словам различной степени производности, а также квазисловам, или сложным членам ОАМ.

Реляторы R_{ij}, где $i = j$, соответствуют реляторам ОАМ (см. табл. 6).

Таблица 6

Таблица соответствия реляторов [14]

№№ п/п	Реляторы типа R_{ij}	Реляторы ОАМ	Интерпретация
1	R_{11}	R_2	аффикс существительного-подлежащего
2	R_{22}	R_1	аффикс глагола-сказуемого
3	R_{33}	R_3	аффикс прилагательного, определяющего существительное
4	R_{44}	R_4	аффикс приглагольного наречия
5	R_{55}	R_5	аффикс прнадъективного наречия

[14] В случаях 1 и 2 цифровые индексы сравниваемых реляторов не совпа, дают. В модели С. К. Шаумяна индекс релятора R_1 избран для глагола а индекс релятора R_2 — для существительного. В системе определений ПМ индекс релятора R_{11} соответствует существительному, а индекс R_{22} —

Остановимся на некоторых особенностях создающихся в ПМ отношений.

1. Правило аппликации I, которое предписывает сочетаемость объектов столбца 1 с объектами строки 3, столбца 2 с объектами строки 4, столбца 3 с объектами строки 5, может быть распространено на бесконечный ряд матриц типа ПМ, в которых число клеток возрастает соразмерно квадратам натуральных чисел начиная от 3^2: 3^2, 4^2, 5^2, 6^2, 7^2 ... n^2.

Действительно, если объект x столбца j ($j = 1, 2, 3, \ldots n - 2$) служит операндом для объекта y строки i ($i = 1, 2, 3, \ldots n$) при условии, что $i = j + 2$, то данное правило начинает действовать только в такой матрице, где существует строка $i = 3$: если операнд x находится в столбце $j = 1$, то оператор y должен быть в строке i, где $i = 1 + 2$. В ПМ, где число клеток меньше 3^2, правило I не может действовать.

2. Объекты последних двух столбцов таких ПМ, в которых число клеток равно 4^2, 5^2, $6^2 \ldots n^2$, не могут быть доминирующими операндами. Для них не существует доминируемых операторов.

Если объект y строки i ($i = 3, 4, 5 \ldots n$) служит оператором к объекту x столбца j ($j = 1, 2, 3, \ldots n$) при условии, что $j = i - 2$, то объект у последней строки n служит оператором к объекту x столбца $n - 2$. Для столбцов n и $n - 1$ не существует операторов, требуемых по правилу I.

Увеличение числа клеток ПМ ведет к появлению строк операторов снизу и к возрастанию числа столбцов операндов справа. При этом две верхние строки, моделирующие подлежащее и сказуемое, постоянно остаются в соотношениях, регулируемых правилом аппликации II, а объекты последних двух столбцов справа не могут быть доминирующими операндами. Если мы построим ПМ с числом клеток 6^2, то мы получим модель, где объекты четвертого столбца, приглагольные наречия, будут определяться объектами 6-й строки — определителями наречий. Для объектов 5-го и 6-го столбцов, которые будут интерпретироваться как приадъективные и принаречные наречия типа *весьма*, *очень*, не будет существовать доминируемых операторов, или определителей. В ПМ с числом клеток 7^2 можно моделировать такую систему, в которой объекты 5-го столбца, приадъективные наречия, определяются объектами 7-й строки, определителями приадъективных наречий [15].

глаголу. Данное несовпадение не связано с соображениями лингвистического порядка. Подобная индексация объектов, моделирующих существительное и глагол, оказалась целесообразной для общей формулировки правил аппликатизации объектов ПМ.

[15] Ср. с принципами построения универсальных генераторов слов и фраз: С. К. Шаумян. Структурная лингвистика, стр. 222, 225.

Сопоставляя реляторы универсального генератора слов модели С. К. Шаумяна (R_1, R_2, R_3 ... R_n) с реляторами типа R_{ij} n-мерной ПМ, где $i = 1, 2, 3 \ldots n$; $j = 1, 2, 3, \ldots n$, можно заметить, что отношения между реляторами R_1, R_2, R_3 ... R_n изоморфны отношениям между R_{11}, R_{22}, R_{33} ... R_{nn} при условии, что R_1 соответствует R_{22}, а R_2 — R_{11}. Сравним, например, сочетаемость, допускаемую реляторами типа R_1, R_2, R_3 ... R_7 семикласcной аппликативной модели типа ОАМ и реляторами типа R_{11}, R_{22}, R_{33} ...R_{77} ПМ, имеющей 7^2 клеток. Условимся при этом, что R_1 будет соответствовать семиону существительного ‘α’, а R_2 — семиону глагола ‘αβ’ [16] (табл. 7)

Таблица 7

Матрица смежности типа R_i ($i = 1, 2, 3 \ldots 7$)

	R_1	R_2	R_3	R_4	R_5	R_6	R_7
R_1		+	+				
R_2	+			+			
R_3	+				+		
R_4		+				+	
R_5			+				+
R_6				+			
R_7					+		

В приведенной матрице смежности реляторов знак «+» означает, что два объекта модели образуют аппликативную пару, если один имеет слева релятор, стоящий на вершине соответствующего столбца матрицы, а другой — релятор, фигурирующий в начале строки. Пустые клетки на пересечениях строк и столбцов означают, что данные реляторы не допускают соединения соответствующих объектов.

Матрицы смежности реляторов типа R_i и R_{ij}, где $i = j$, оказываются изоморфными (табл. 8). Реляторы типа R_{ij}, где $i \neq j$, не имеют аналогов в системе реляторов ОАМ. Расширение

[16] См. там же, стр. 221, а также приведенные ниже матрицы смежности реляторов.

Таблица 8

Матрица смежности реляторов типа R_{ij} (i, j = $= 1, 2, 3, \ldots 7$; $i = j$)

	R_{11}	R_{22}	R_{33}	R_{44}	R_{55}	R_{66}	R_{77}
R_{11}		+	+				
R_{22}	+			+			
R_{33}	+				+		
R_{44}		+				+	
R_{55}			+				+
R_{66}				+			
R_{77}					+		

системы порождения слов аппликативной модели заключается в наличии символов R_{ij}, а также реляторов типа R_{ij}, где $i \neq j$.

Мы ввели объекты и определения, необходимые для порождения функциональных аналогов основных и транспонированных форм частей речи. В нашей системе отсутствуют еще операторы, соответствующие аднектору и коннектору ОАМ. В принципе в данную систему могут быть введены операторы типа коннекторов и аднекторов, а также глобальные операторы, характерные для фразовых трансформационных полей ОАМ. Но в настоящем исследовании мы ограничиваемся тем, что необходимо для порождения слов.

Слова, порождаемые в системе ПМ

Определение реляторов R_{ij} как операторов, переводящих элементы ПМ из одной клетки в другую, позволяет получить в клетках ПМ новые элементы. Каждый из них имеет ту или иную деривационную историю и сохраняет информацию о совершенных над ним преобразованиях.

Условимся называть словами любые исходные и преобразованные при помощи реляторов элементы ПМ. Например: $R_{11}R_{32}R_{22}$, $R_{21}R_{33}$, R_{22}, R_{51}, $R_{11}R_{11}$ и т. д.

Путем применения реляторов R_{ij}, где $i = j$, к исходным классам R_{11}, R_{22}, R_{33}, R_{44}, R_{55}, расположенным по диагонали ПМ, порождаются слова, изоморфные производным словам ОАМ. Если классы R_{11}, R_{22}, R_{33}, R_{44}, R_{55} изоморфны словам первого такта

генератора слов ОАМ, то преобразованные слова ПМ, порождаемые в пределах классов R_{11}, R_{22} ... R_{55} и реляторов R_{11}, R_{22}... R_{55}, изоморфны словам второго, третьего и более высоких тактов генератора слов ОАМ. Слова, состоящие из двух символов — носителей индексов ij, например, $R_{11}R_{11}$, $R_{22}R_{33}$, $R_{55}R_{22}$, изоморфны словам второго такта. Слова, состоящие из трех носителей индексов ij, изоморфны словам третьего такта ОАМ (например, $R_{22}R_{11}R_{33}$, $R_{55}R_{11}R_{22}$), слова, состоящие из четырех носителей индексов ij, изоморфны словам четвертого такта ОАМ и т. д.

Рассмотрим некоторые особенности системы порождения совокупности преобразованных слов ПМ путем применения всех реляторов типа R_{ij}. Легко заметить, что 25 реляторов типа Rij могут группироваться на классы в зависимости от общего значения индексов i или j. Каждый такой класс соответствует либо одному из столбцов, либо одной из строк ПМ.

Приведем классы реляторов, соответствующие столбцам ПМ: (1) R_{i1}; (2) R_{i2}; (3) R_{i3}; (4) R_{i4}; (5) R_{i5}. Приведем и классы, соответствующие строкам ПМ: (6) R_{1j}; (7) R_{2j}; (8) R_{3j}; (9) R_{4j}; (10) R_{5j}. Каждый из десяти перечисленных классов реляторов записан символом, в котором указывается только значение общего индекса пятерки реляторов данного класса. Индекс, который принимает одно из значений 1, 2, 3 ... 5 в данном классе, указывается буквой i, если это индекс строки, и буквой j, если это индекс столбца.

Классы реляторов интерпретируются как классы абстрактных аффиксов (сокращенно КА) частей речи и потенциальных членов предложения:

(1) R_{i1} — КА существительного
(2) R_{i2} — КА глагола
(3) R_{i3} — КА прилагательного
(4) R_{i4} — КА приглагольного наречия
(5) R_{i5} — КА приадъективного наречия
(6) R_{1j} — КА потенциального подлежащего
(7) R_{2j} — КА потенциального сказуемого
(7) R_{3j} — КА потенциального определителя существительного
(8) R_{4j} — КА потенциального определителя глагола
(9) R_{5j} — КА потенциального определителя прилагательного.

Каждый из 25 реляторов входит и в один класс аффиксов частей речи, и в один класс аффиксов потенциальных членов предложения. Поэтому каждый релятор типа R_{ij} интерпретируется соответственно и как абстрактный аффикс части речи, и как абстрактный аффикс члена предложения. Релятор R_{ij} моделирует, таким образом, сложный аффикс, который представляет собой соединение двух противопоставляющихся грамматических категорий. Индекс j, указатель части речи, или разряда слова, толкуется как

словообразующий компонент сложного аффикса. Индекс i, указатель потенциальной позиции слова в качестве члена предложения, толкуется как формообразующий компонент сложного аффикса. Словообразование и формообразование моделируются как неразрывно связанные явления, единство которых выражается формально в постоянном соединении индексов i, j релятора R_{ij}. Вместе с тем данные явления моделируются раздельно, благодаря противопоставлению индексов i, j, которые принимают различные значения и сочетаются в разнообразных комбинациях.

Подчеркнем еще тот факт, что в соединении индексов i, j моделируется неразрывная связь между категориями частей речи и членов предложения, которые принадлежат, как принято считать, к разным языковым уровням [17]. В этом единстве находит выражение неразрывная связь между морфологическими и синтаксическими категориями языка.

Выясним лингвистический смысл общих характеристик, которые накладываются на порождаемые слова каждым классом аффиксов.

В КА R_{i1} все пять реляторов (R_{11}, R_{21}, R_{31}, R_{41}, R_{51}) характеризуются общим значением второго индекса $j = 1$. Данный индекс, индекс столбца 1, накладывает свойство быть доминирующим операндом по отношению к объектам строки 3. Индекс $j = 1$ моделирует постоянное свойство существительного определяться прилагательным и его заменителями, свойство характеризующее существительное в любом падеже, в любой предложной форме. Индекс i класса R_{i1} моделирует переменные формообразующие аффиксы, характерные для парадигмы существительного. Общее свойство, которое накладывается на порождаемые слова классом аффиксов существительного,— это свойство определяться прилагательным и его заменителями. Это основной различительный признак существительного в расширенной аппликативной модели.

В КА R_{i2} все пять реляторов (R_{12}, R_{22}, R_{32}, R_{42}, R_{52}) характеризуются общим значением индекса $j = 2$, который накладывает свойство быть доминирующим операндом по отношению к элементам 4-й строки. Индекс j-2 моделирует постоянное свойство глагола определяться наречием и его заменителями. Индекс i моделирует переменные синтаксические функции, характерные для формообразующей парадигмы глагола.

В КА R_{13} постоянный индекс класса, индекс столбца 3, накладывает свойство быть доминирующим операндом по отношению к элементам строки 5 ПМ. Это свойство моделирует постоянную спо-

[17] В связи с проблемой взаимосвязи между уровнями языка в современном языкознании см.: В. Г. Адмони. Языкознание на перепутье? «Иностранные языки в школе», 1968, № 3.

собность прилагательного определяться наречиями типа *весьма*, *очень* и соответствующими заменителями. Индекс i, принимающий все пять значений, моделирует различные синтаксические функции, в которых способно выступать прилагательное.

В КА R_{14} постоянный индекс класса, индекс столбца 4, моделирует свойство не входить в словосочетание с определяющим словом. Выше было показано, что для элементов последних двух столбцов ПМ не существует доминируемых операторов. В ПМ с числом клеток 5^2 оказывается неохваченным свойство наречия определяться зависимым словом, поскольку наречие моделируется в последних двух столбцах. В КА R_{i5} постоянный индекс $j = 5$ накладывает ту же характеристику, что $j = 4$. Переменные индексы i КА R_{i4}, R_{i5} моделируют различные синтаксические функции, в которых способно выступать наречие.

В КА R_{1j}, R_{2j}, R_{3j}, R_{4j}, R_{5j} постоянные индексы классов накладывают характеристики, которые можно интерпретировать как различительные признаки членов предложения. Сущность подлежащего отражена в общем индексе i-1 КА R_{1j}, который накладывает свойство быть недоминирующим операндом по отношению к объектам второй строки. Сущность сказуемого отражена в индексе $i = 2$КАR_{2j}, который накладывает свойство быть специфическим недоминируемым оператором, порождающим образ, который не эквивалентен ни операнду, ни оператору. Сущность определителя глагола отражена в индексе $i = 4$КАR_{4j}, который накладывает на порождаемые слова общее свойство быть доминируемыми операторами и по отношению к объектам второго столбца. В КА R_{5j} индекс $i = 5$ характеризует все пять аффиксов класса свойством быть доминируемыми операторами для объектов третьего столбца [18].

Аппликация целых классов реляторов типа R_{ij} к отдельным словам ПМ порождает группы преобразованных слов, имеющих в общей части как общий индекс данного класса реляторов, так и общую основу. Основой мы будем называть любое исходное или преобразованное слово ПМ, к которому присоединяется релятор R_{ij}. Например, присоединение реляторов класса R_{i1} к основе типа p_{33} порождает группу слов типа $R_{i1}\,p_{33}$, в которой содержатся слова: $R_{11}\,p_{33}$, $R_{21}\,p_{33}$, $R_{31}p_{33}$, $R_{41}p_{33}$, $R_{51}\,p_{33}$. Вся группа слов может интерпретироваться формообразующей парадигмой производного существительного, образованного от прилагательного. Если основа p_{33} интерпретируется в русском языке прилагательным *юный*, то производные слова интерпретируются соответственно: $R_{11}p_{33}$ — *юность*; $R_{21}\,p_{33}$ — *есть юность*; $R_{31}p_{33}$ — *юности*; $R_{41}\,p_{33}$ — *юность*, *о юности*, *для юности*...; $R_{51}p_{33}$ — *для юности*.

[18] В аппликативной модели понятие «оператор» соответствует лингвистическому понятию «определяющего», а понятие «операнд» — лингвистическому понятию «определяемого».

Применим все классы реляторов к одной и той же основе и дадим интерпретацию порождаемых слов на материале французского языка. Изберем основу p_{33}, которую можно интерпретировать формами французского прилагательного: *beau*, *bel*, *belle*.

Представим в таблице производные слова, порождаемые от данной основы однократным применением всех аффиксов типа R_{ij} (см. табл. 9).

Клетки таблицы соответствуют клеткам ПМ, имея при этом то наполнение, которое получается путем аппликации всех реляторов R_{ij} к основе p_{33}.

На вершинах столбцов фигурируют символы классов порождаемых частей речи, в начале строк — символы классов потенциальных членов предложения. Символ, соответствующий словам, вписанным в каждую клетку, легко уточняется: основой везде служит p_{33}, а значение индексов релятора совпадает с номером строки (i) и номером столбца (j). Выделены клетки по диагонали, в которые вписаны основные формы порождаемых частей речи. По диагонали оказывается вписанным весь ряд частей речи, образованных на одной ступени от общей основы. В каждой строке фигурируют формы разных частей речи данного ряда, приспособленные для одной и той же функции в качестве членов предложения. В столбцах фигурируют формы одних и тех же частей речи данного ряда, приспособленные для разных позиций в качестве членов предложения. Мы получили в таблице такую группу слов, которую можно назвать полем производных слов от общей основы на одной и той же ступени производности. Для полного представления о потенциальных свойствах слов таблицы следует учесть и правила аппликации I и II, регулирующие сочетаемость элементов ПМ.

Как видно из таблицы, символы модели интерпретируются не только синтетическими словоформами, но и аналитическими словоформами: связки, артикли, предлоги — аналитические служебные элементы, приравниваются к аффиксам, оформляющим соответствующие части речи для тех или иных позиций [19].

Следует отметить, что на данной ступени производности поле слов от основ *beau*, *bel*, *belle* весьма богато представлено во французском языке [20]. В нем оказываются всего четыре пустые клетки. Для символов $R_{34}\,p_{33}$, $R_{35}\,p_{33}$, $R_{43}\,p_{33}$ и $R_{53}\,p_{33}$ не была найдена интерпретация в данном поле слов. Символы $R_{34}\,p_{33}$ и $R_{35}\,p_{33}$

[19] Это один из основных принципов интерпретации слов аппликативной модели. См. по этому поводу: С. К. Шаумян, П. А. Соболева. Основы порождающей грамматики русского языка, стр. 17, 18.

[20] См. в этой связи: O. Duchacek. Le champ conceptuel de la beauté en français moderne. Praha, 1960; а также рец. Е. В. Глейбман на данную книгу: «Sbornik Praci Filosofické Fakulty Brnenské University». Brno, 1963, стр. 201—203.

Таблица 9

Производные слова типа $R_{ij}p_{33}$ от основы p_{33}, интерпретируемой позиционными вариантами прилагательного мужского рода beau, bel и вариантом женского рода belle

	$R_{i1}p_{33}$	$R_{i2}p_{33}$	$R_{i3}p_{33}$	$R_{i4}p_{33}$	$R_{i5}p_{33}$
$R_{1j}p_{33}$	1. art. + *beau* * 2. art. + *belle* 3. art. ± *beauté*	*embellir*	1. *bellot* ** 2. *bellâtre* 3. *bellissime*	*bellement*	*bellement*
$R_{2j}p_{33}$	1. v. cop. + art. + *beau, belle* 2. v. cop. ± art. + *beauté*	*embellit, ambellissent, embellîmes embellirent* etc.	v. cop. + *bellot* v. cop + *bellâtre* v. cop. + *bellissime*	v. cop. + *bellement*	v. cop. + *bellement*
$R_{3j}p_{33}$	1. prép. + art. + *beau, belle* 2. prép. ± art. + *beauté*	1. *embelli* 2. *embellissant* 3. prép. + *embellir*	1. *bellot* 2. *bellâtre* 3. *bellissime*		
$R_{4j}p_{33}$	1. ± prép. + art. + *beau, belle* 2. ± prép. ± art. + *beauté*	1. (*en*) *embellissant* 2. prép. + *embellir*		*bellement*	*bellement*
$R_{5j}p_{33}$	1. prép. ± art. + *beauté* 2. prép. + art. + *beau, belle* 3. comme + art. + *beauté, beau, belle*	prép. + *embellir*		*bellement*	*bellement*

* Обозначения, применяемые в таблице: art. — артикль; v. cop. — глагол-связка; prép. — предлог.

** Ср. прилагательное-подлежащее в контексте: *Bellot* signifie petit, joli et mignon.

моделируют наречия, образованные от прилагательных и функционирующие в качестве определителей существительного. Во французском языке наречия, образованные от прилагательных при помощи суффикса *ment* (ср. *bellement*), обычно не функционируют как определители существительных [21]. Символы $R_{43}\,p_{33}$ и $R_{53}\,p_{33}$ моделируют производное прилагательное, образованное от другого прилагательного и функционирующее как определитель глагола или прилагательного. Во французском языке производные прилагательные как правило не выполняют адвербиальной функции [22]).

Приведем еще весьма богатое поле производных слов типа $R_{ij}p_{11}$ от существительного p_{11}-*métal*, а также некоторые поля следующих степеней производности от того же исходного p_{11}-*métal* (см. табл. 10, 11, 12, 13, 14). В данных таблицах указаны некоторые конкретные аналитические элементы, характерные для тех или иных словоформ.

Для более полного выяснения лингвистического смысла формообразующего индекса i, дадим еще интерпретацию группы слов типа p_{i4}, где p_{44} интерпретируется наречием $p_{44} = bien$ (табл. 15). В таблице 15 нет пустых клеток. Наречие *bien* может, как известно, функционировать в любой синтаксической позиции. Обратим внимание, что все транспонированные формы наречия *bien*, кроме одной (в строке 2), совпадают с основной. Заметим в этой связи, что в рамках модели порождения аналогов словоформ в качестве элементов потенциальных синтаксических структур сущность формообразования заключается в указании потенциальных позиций. Но модель безразлична к способам воплощения такого рода указаний в конкретном языке, к способам дифференцирования форм, предназначенных для одной позиции, от форм, предназначенных для другой. Безразлична в том смысле, что она не накладывает специальных ограничений на выбор того или иного способа, удобного для запоминания и распознавания такого рода указаний носителями языка [23]. В самой модели для этой цели используются индексы ПМ, или места в ПМ.

---

[21] Наречия, выступающие в атрибутивной функции, принадлежат обычно к разделу таких наречий, которые не образуются от прилагательных путем аффиксации. Ср. Une femme bien; L'homme de demain; Les moteurs d'aujourd'hui; Les gens d'ici.

[22] Обычно наблюдается адвербиализация непроизводных прилагательных. Ср. Ça se gâtait, Zamora coupa court (Aragon); ... il pleuvait fin (G. Simenon); Il s'arrêta court devant Gilberte, haut perchée sur un tabouret de cuisine ... (Colette); Toute politique que fût cette concession, l'anoncer en clair lui eût écorché la langue (H. Bazin); Le vent souffle dur (Arnaud).

[23] Ср. по этому поводу высказывание Н. Хомского, который считает, что порождающая грамматика должна быть нейтральна по отношению к грамматикам говорящего и слушающего: N. C h o m s k y. On the notion «Rule of grammar». Structure of Language and its mathematical aspects. Proceedings of Symposia in applied mathematics», v. XII. Providence, 1961, p. 7, 8.

Таблица 10

Производные слова типа $R_{1j}p_{11}$ от основы p_{11}, интерпретируемой существительным métal

$R_{1j}p_{11}$	$R_{i1}p_{11}$	$R_{i2}p_{11}$	$R_{i3}p_{11}$
$R_{1j}p_{11}$	la métallurgie un métalloïde	métalliser	métallique métallifère métallin
$R_{2j}p_{11}$	est la métallurgie; est un métalloïde;	métallise	est métallique est métallifère est métallin
$R_{3j}p_{11}$	de la métallurgie du métalloïde	métallisé métallisant à, métalliser	métallique métallifère métallin
$R_{4j}p_{11}$	à, par, dans, pour etc. la métallurgie, un métalloïde	en métallisant à, de métalliser	
$R_{5j}p_{11}$	pour, par, comme la métallurgie, un métalloïde	de, pour métalliser	

Таблица 11

Производные слова типа $R_{j1}R_{22}p_{11}$ от основы $R_{22}p_{11}$ = métallise

	$R_{i1}R_{22}p_{11}$
$R_{1j}R_{22}p_{11}$	*la métallisation*
$R_{2j}R_{22}p_{11}$	est la métallisation
$R_{3j}R_{22}p_{11}$	de la métallisation
$R_{4j}R_{22}p_{11}$	à, pour, par la métallisation
$R_{5j}R_{22}p_{11}$	à, pour, comme la métallisation

Таблица 12

Производные слова типа $R_{i4}R_{33}p_{11}$ от основы $R_{33}p_{11}$ = métallique

	$R_{i4}R_{33}p_{11}$	Примеры реализации
$R_{14}R_{33}p_{11}$	métalliquement	«Métalliquement» est un adverbe
$R_{24}R_{33}p_{11}$	est métalliquement	Métalliquement c'est métalliquement
$R_{34}R_{33}p_{11}$	—	—
$R_{44}R_{33}p_{11}$	métalliquement	Sa voix résonne métalliquement
$R_{54}R_{33}p_{11}$	métalliquement	métalliquement dur

Таблица 13

Производные слова типа $R_{ij}R_{11}p_{11}$ от основы $R_{11}p_{11}$ = métallurgie

	$R_{i1}R_{11}p_{11}$	$R_{i3}R_{11}p_{11}$
$R_{1j}R_{11}p_{11}$	métallurgiste	métallurgique
$R_{2j}R_{11}p_{11}$	est un métallurgiste	est métallurgique
$R_{3j}R_{11}p_{11}$	d'un,du métallurgiste	métallurgique
$R_{4j}R_{11}p_{11}$	à,par, pour etc. un, le métallurgiste	—
$R_{5j}R_{11}p_{11}$	pour, comme un métallurgiste	—

В ходе интерпретации слов модели не существенно, каким образом воплощены в данном языке индексы ПМ или сама позиционная матрица слов. Существенно то, что предписания индексов соответствуют реальному поведению словоформ. Так, например, применяя правила модели к словоформам табл. 15, можно реализовать все позиции, предписанные индексами типа *i*:

Таблица 14

Производные слова типа $R_{i4}R_{33}R_{11}p_{11}$ от основы $R_{33}R_{11}p_{11}$-métallurgique

	$R_{i4}R_{33}R_{11}p_{11}$
$R_{14}R_{33}R_{11}p_{11}$	métallurgiquement
$R_{24}R_{33}R_{11}p_{11}$	est métallurgiquement
$R_{34}R_{33}R_{11}p_{11}$	—
$R_{44}R_{33}R_{11}p_{11}$	métallurgiquement
$R_{54}R_{33}R_{11}p_{11}$	métallurgiquement

Таблица 15

	p_{i4}	
1	p_{14}	bien
2	p_{24}	est bien
3	p_{34}	bien
4	p_{44}	bien
5	p_{54}	bien

1) позиция p_{54}-*bien* в фразе типа (p_{54} p_{33}), где наречие определяет прилагательное (bien content); (bien grave);

2) позиция p_{44}-*bien* в фразе типа (p_{11} (p_{22} p_{44}), где наречие определяет глагол: (Tout (finira bien));

3) позиция p_{34}-*bien* в фразе типа (p_{11} p_{34}), где наречие определяет существительное (Une femme bien);

4) позиция p_{24}-*est bien* в фразе типа (p_{24} p_{11}), где наречие выступает в функции сказуемого (C' (est bien));

5) позиция p_{14}-*bien* в фразе типа (p_{14} p_{21}), где наречие функционирует как подлежащее (Bien (est un mot)).

Указанное выше безразличие модели к способам реализации ее предписаний в конкретном языке вовсе не обязывает нас пренебрегать этими факторами на всех этапах интерпретации[24]. Если бы перед нами была поставлена цель исследовать способы распознавания позиций словоформы *bien* или найти ограничения, разрешающие морфологическую омонимию словоформы *bien* в различных синтаксических функциях, то таблица 15 приобрела бы иной вид. К ней прибавилась бы информация, необходимая для использования словоформы *bien* в процессе анализа и синтеза речи. Подобную информацию лучше всегдо давать алгоритмическим

[24] Ср. по этому поводу замечания Р. Якобсона о схоластическом характере языковых моделей, не учитывающих нужд двухстороннего процесса коммуникации, т. е. особенностей грамматик говорящего и слушающего: R. J a k o b s o n. Linguistics and Communication theory. «Structure of Language in its mathematical aspects». Proceedings of Symposia in applied Mathematics», v. XII. Providence, 1961, p. 250.

способом [25]. Сделаем это в самом общем виде для укомплектования табл. 16.

Таблица 16+

p_{51}	bien : при условии, что bien стоит перед прилагательным Ср.: bien content; bien différent
p_{41}	bien : при условии, что перед ним глагол, а после него нет ни прилагательного, ни наречия Ср.: Tout finira bien Tout finira bien vite * Il se sentait bien Il se sentait bien malade *
p_{31}	bien : при условии, что перед ним существительное, а после него нет ни прилагательного, ни наречия, ни причастия, ни инфинитива с предлогом Ср.: Une femme bien Une femme bien modeste * Une femme bien vite fatiguée * Une femme bien stylée * Une femme bien à plaindre *
p_{21}	bien : при условии, что за ним нет ни прилагательного, ни наречия, ни причастия, ни инфинитива Ср.: C' est bien C' est bien fait * C' est bien vite * Elle est bien Elle est bien malade * Elle est bien à plaindre *

+ Знак * поставлен в тех случаях, когда условия созданы для [illegible] синтаксической функции слова bien.

Слова различных степеней производности, порождаемые реляторами типа R_{ij}, накладываются на клетки ПМ целыми полями производных слов от общих основ. Подобное наслоение на клетки исходной ПМ можно представить наглядно в виде трехмерной мат-

[25] См. S. Marcus. Noțiunea de algoritm și implicațiile ei lingvistice. «Limba Romînă», 1961, № 3, p. 205—217; S. Stati. Caracterul sistematic al omonimiei morfologice, «Studii și cercetări lingvistice», № 1, 1960.

рицы: над каждой клеткой ПМ вырастает столбец, имеющий данную клетку основанием. Например, над клеткой исходного R_{11} вырастает столбец, в котором располагаются одно над другим слова разных степеней производности с последним релятором R_{11}. Представим данный столбец на рисунке:

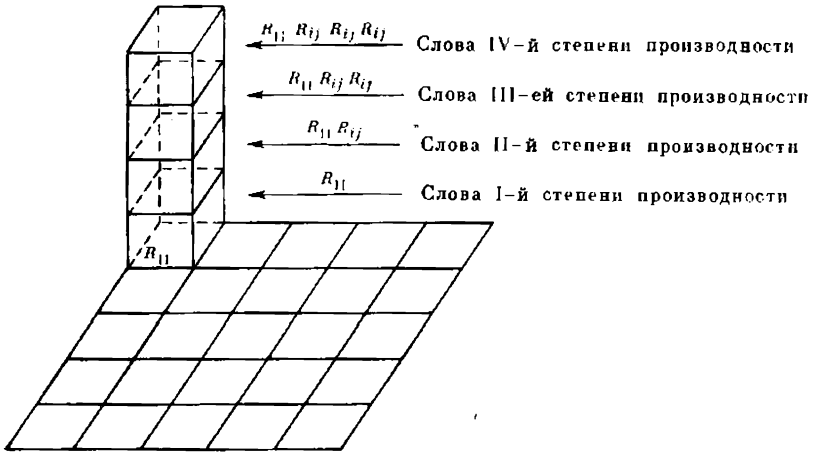


Рис.1

Подобный столбец степеней производности, неограниченный по высоте, следует представить себе над каждой клеткой ПМ. В сплошных слоях, покрывающих всю матрицу, обнаруживаются поля слов от общих основ, которые на уровне интерпретации приобретают вид представленных выше таблиц (ср. таблицы 9—16).

Обозначим через X_{ij}^{k} слово любой степени производности, входящее в представленную выше трехмерную ПМ, где i-индекс строки, j — индекс столбца, а k — индекс степени производности, или третьего измерения, принимающий значение: $k = 1, 2, 3, \ldots n$. Тогда отношения между словами любой степени производности могут быть представлены в позиционной матрице, которая принимает вид, как на табл. 17.

Символы, стоящие в начале строк, интерпретируются как классы слов, оформленные для определенных синтаксических функций: X_{1j}^{k} — для функции подлежащего, X_{2j}^{k} — для функции сказуемого, X_{3j}^{k} — для функции определителя существительного, X_{4j}^{k} — для функции определителя глагола, X_{5j}^{k} — для функции определителя прилагательного.]

Таблица 17

ПМ классов производных слов

	X^k_{i1}	X^k_{i2}	X^k_{i3}	X^k_{i4}	X^k_{i5}
X^k_1	X^k_{11}	X^k_{12}	X^k_{13}	X^k_{14}	X^k_{15}
X^k_2	X^k_{21}	X^k_{22}	X^k_{23}	X^k_{24}	X^k_{25}
X^k_3	X^k_{31}	X^k_{32}	X^k_{33}	X^k_{34}	X^k_{35}
X^k_4	X^k_{41}	X^k_{42}	X^k_{43}	X^k_{44}	X^k_{45}
X^k_5	X^k_{51}	X^k_{52}	X^k_{53}	X^k_{54}	X^k_{55}

Символы, стоящие на вершинах столбцов, интерпретируются следующими классами:

X^k_{i1} — существительные
X^k_{i2} — глаголы
X^k_{i3} — прилагательные
X^k_{i4} — наречия
X^k_{i5} — наречия

} любой степени производности, с любой потенциальной позицией

Соответственно изменяется наполнение матриц смежности МС 1/2, МС 1/3, МС 2/4, МС 3/5, в которых первоначально были фиксированы аппликативные пары исходных элементов p_{ij}. Перечислим общие типы аппликативных пар в X^k_{ij} символах:

1) В МС 1/2 сочетаются классы X^k_{1j} и X^k_{2j}. Фраза $(X^k_{1j}\ X^k_{2j})$ моделирует общий тип простого предложения, где индексы степени производности k могут принимать любое значение в любом из символов, а индексы частей речи j могут варьировать в каждом из символов в пределах пяти значений и давать 25 подтипов предложений в зависимости от 25 возможных сочетаний своих значений.

2) В МС 1/3 сочетаются классы X^k_{i1} и X^k_{3j}. Фраза $(X^k_{i1}\ X^k_{3j}$ моделирует общий тип бинарного атрибутивного словосочетания) где 25 различных сочетаний переменных индексов соответствую, щих классов создают в свою очередь 25 подтипов. Число подтипов-

порождаемых путем варьирования значений индексов степеней производности, неограничено.

3) В МС 2/4 сочетаются классы X^k_{i2} и X^k_{4j}. Фраза $(X^k_{i2}\ X^k_{4j})$ моделирует общий тип глагольного словосочетания, который также включает 25 подтипов в зависимости от варьирования частей речи и неограниченное число подтипов в зависимости от варьирования степеней производности.

4) В МС 3/5 сочетаются классы X^k_{i3} и X^k_{5j}. Фраза $(X^k_{i3}\ X^k_{5j})$ моделирует общий тип адъективного словосочетания, включая соответствующее число подтипов.

Аппликация реляторов к сложным фразам

В предлагаемой здесь расширенной аппликативной модели, как и в ОАМ, порождаются объекты, моделирующие и такой способ образования слов, который принято называть словосложением.

Определение релятора R_{ij} на объектах ПМ позволяет присоединять релятор R_{ij} не только к любому элементу x ПМ, но и к любому образу аппликации, эквивалентному элементу x ПМ.

Объекты, порождаемые путем присоединения реляторов R_{ij} к сложным фразам, будем называть квазисловами, или сложными членами, как названы подобные объекты в ОАМ [26].

Приведем несколько примеров сложных членов и дадим им интерпретацию на материале сложных существительных (noms composés) во французском языке.

Сложный член $R_{j1}\ (X^k_{22}\ X^k_{41})$, порождаемый путем присоединения релятора класса существительных R_{i1} к бинарной глагольной фразе МС 2/4, можно интерпретировать сложными существительными, образованными от глагола в личной форме и определяющего его существительного. Например: *abat-foin*, *aide-mémoire*, *allume-feu*, *brise-glace*, *chasse-neige*, *chauffe-linge*, *chauffe-lit*, *coupe-circuit*, *garde-barrière*, *passe-purée*, *porte-monnaie*, *tire-botte*, *tire-bouchon*, *vide-citron* etc.

Сложный член $R_{i1}\ (X^k_{32}X^k_{41}$ моделирует сложное существительное, образованное от причастия настоящего времени и существительного-дополнения. Например: *lieutenant*, *un ayant cause*, *un ayant droit*.

Сложный член $R_{i1}\ (X^k_{i2}X^k_{42})$ интерпретируется сложными существительными типа *savoir-faire*, *savoir-vivre*, *ouï-dire*, *laisser-aller*, *laissez-passer*, образованными путем субстантивации глагольной фразы с глаголом-дополнением в инфинитиве. Тот же сложный

[26] См. С. К. Шаумян. Структурная лингвистика, ср. 232, 233.

член может интерпретироваться и сложным существительным *pince-sans-rire*, где второй глагол служит обстоятельством и присоединяется к первому при помощи предлога.

Сложный член R_{i1} $(X^k_{22}X^k_{43})$ интерпретируется сложным существительным, образованным от глагольной фразы с прилагательным в роли определителя. Например: gagne-petit.

Сложный член R_{i1} $(X^k_{22}X^k_{44})$ моделирует сложное существительное, образованное от глагольной фразы с наречием в роли определителя. Например: *passe-partout*, *passe-debout*.

Приведем примеры сложных членов, порождаемых из именных фраз МС 1/3.

R_{i1} $(X^k_{11}X^k_{31})$ моделирует сложное существительное, образованное от именной фразы с существительным в роли определителя. Например: *timbre-poste*, *chef-d'oeuvre*, *pot-au-feu*, *arc-en-ciel*, *eau-de-vie*, *chemin de fer*. Сюда же относятся сложные слова, представляющие собой сочетание существительного с существительным в роли приложения. Например: *camion-citerne*, *cheval-vapeur*, *bateau-phare*, *coupé-lit*, *café-concert*, *jupe-culotte*, *wagon-restaurant*, *bateau-hôpital*, *mère-fille*.

R_{i1} $(X^k_{11}X^k_{33})$ моделирует сложное существительное, образованное от именной фразы с прилагательным в роли определителя. Например: *pur-sang*, *chevau-léger*, *fer-blanc*, *coffre-fort*, *vinaigre*, *petit-beurre*, *petit-suisse*, *Grand-Prix*.

R_{i1} $(X^k_{11}X^k_{34})$ моделирует сложное существительное, образованное от именной фразы с наречием в роли определителя. Например: *arrière-boutique*, *arrière-cour*, *presqu'île*, *plus-value*, *moins-value*.

Сложные члены с двумя реляторами перед скобкой могут интерпретироваться сложнопроизводными словами. Например: $R_{i1}R_{i1}$ $(X^k_{11}X^k_{33})$ моделирует структуру существительных *ferblantier*, *ferblanterie*, производных от сложного *fer-blanc*. R_{i3} R_{i1} $(X^k_{11}$ $X^k_{33})$ моделирует структуру прилагательного *ferblantier*, производного от того же сложного слова.

Сложные члены позволяют решить проблему фразеологических эквивалентов глагола (locutions verbales). Как известно, французский язык весьма богат подобными сложными образованиями, которые противопоставляются аффиксальным образованиям [27]. Структура сложных членов способна отражать как характер внутренних отношений между компонентами глагольного выраже-

[27] Ср. A. D a u z a t. L'appauvrissement de la dérivation en français. «Le Français moderne». Paris, 1937, № 4; J. M a r o u s e a u. Les déficiences de la dérivation française «Le Français Moderne». Paris, 1951; H. M i t t e r a n d. Les mots français. Paris, 1963.

ния, так и его единство в смысле слитного выступления в соответствующих синтаксических позициях. Приведем некоторые примеры:

R_{i2} (X^k_{i2} X^k_{4l}) — *avoir peur, avoir affaire, savoir gré, tenir compte, donner le jour, prêter l'oreille, aller de pair, mettre en cause, mettre à la porte, tirer au sort, jeter un cri, rendre un service*;

R_{i2} (X^k_{i2} (X^k_{4l} X^k_{33})) — *aller son chemin, prendre son parti, mesurer à son aune, jouer gros jeu, faire cause commune, se faire du mauvais sang, se tenir sur ses gardes*;

R_{i2} (X_{i2} (X_{41} X_{31})) — *donner un coup de main, faire boule de neige, avoir gain de cause*;

R_{i2} (X_{i2} X_{41}) X_{41}) — *mettre pied à terre, acheter chat en poche*.

Заключение

Исследование показало, что построение аппликативной модели расширенного типа, в которую объекты, изоморфные объектам ОАМ, включены как составная часть,— осуществимая задача.

В расширенной аппликативной модели порождаются дифференцированные аналоги основных и транспонированных форм частей речи.

Словообразование и формообразование показаны как неразрывно связанные и вместе с тем различные процессы: в реляторе R_{ij} моделируется сложный аффикс, соединяющий в себе один словообразующий компонент с одним формообразующим. Каждому из компонентов соответствует другой пучок дифференциальных признаков, связанный с функционированием слов в синтаксических структурах.

В модели выясняются отношения между процессами словообразования и формообразования и такими фундаментальными лингвистическими категориями, как части речи и члены предложения. Словообразование представлено как процесс преобразования одних частей речи в другие, формообразование — как неразрывно связанный с первым процесс приспособления частей речи к функционированию в качестве тех или иных членов предложения.

В модели порождаются 25-местные поля производных слов одной и той же степени производности от общих основ. В ходе интерпретации таких полей словоформы конкретного языка упорядоченно располагаются в соответствующих 25-местных матрицах: словообразовательные ряды по диагонали, формообразующие парадигмы частей речи в столбцах, классы потенциальных членов предложения — в строках матриц.

Словоформы, вписанные в подобные матрицы, могут автоматически подчиняться правилам аппликации, заданным в модели.

Индексация конкретных словоформ в зависимости от места, занимаемого в подобных матрицах, может, по-видимому, быть использована для автоматической регулировки сочетаемости, а также для распознавания контекстных связей в процессе анализа и синтеза в машинном переводе [28].

Интерпретация бинарных и более сложных фраз расширенной аппликативной модели также помогает вскрывать различные аспекты словообразования и формообразования, связанные с порождением синтаксических структур [29].

[28] Подобное предположение было высказано Р. Г. Пиотровским, предложившим автору настоящей работы исследовать возможности применения аппликативной схемы для составления алгоритмов анализа и синтеза в машинном переводе.

[29] Подобное исследование описывается в статье «Некоторые аспекты словообразования и формообразования, связанные со структурой атрибутивных словосочетаний», которая является продолжением настоящей работы.

И. В. Альтман

ОСОБЕННОСТИ ОТГЛАГОЛЬНЫХ ГНЕЗД В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

Применение аппарата аппликативной порождающей модели при изучении проблем русского словообразования, как показывают работы недавних лет, оказалось весьма плодотворным: осуществлены исследования, описывающие словообразовательную систему русского языка как систему словообразовательных рядов, из которых в конечном итоге складывается генотипический образ словарного состава русского языка; осуществлен и системный подход к описанию словообразовательных гнезд [1].

В настоящей статье делается попытка охарактеризовать некоторые особенности словообразовательных гнезд от русских непроизводных глаголов на основе наблюдений, сделанных в процессе подготовки раздела «Грамматика гнезд. Глагол» коллективной монографии «Порождающая грамматика русского языка. Генератор слов».

Материалом для работы послужил «Словарь русского языка» АН СССР (М., 1957—1961), словник которого и явился словником словообразовательного словаря; словообразовательные значения слов, где это возможно, также определялись исходя из словарных толкований словаря-источника.

При организации материала по словообразовательным гнездам были приняты отдельные соглашения, а именно — соглашение о суффиксальных видовых парах, которые решено было соотносить с одним и тем же тактом работы генератора слов (R_1O *кивал/кивнул*, *трогал/тронул*, *говорил/говаривал*, R_1R_1O *запрятал/запрятывал*, *припрятал/припрятывал*, *упрятал/упрятывал*) или

[1] О реляторном языке аппликативной модели и ее применении к словообразованию естественных языков см.: С. К. Шаумян, П. А. Соболева. Основания порождающей грамматики русского языка. М., 1968; П. А. Соболева. Аппликативная грамматика и моделирование словообразования. Докт. дисс. М., 1970; П. А. Соболева. Генератор слов аппликативной порождающей модели как эталон для структурно-типологического описания словообразовательной системы языка. «Беларуская лексікалогія і этымалогія». Минск., 1968; П. А. Соболева. Исследование словообразовательной системы на основе аппликативной порождающей модели. «Проблемы моделирования языка». «Уч. зап. ТГУ», т. III, вып. 2. Тарту, 1969; см. также Е. Л. Гинзбург. Словообразовательное гнездо как грамматическая единица словообразовательной системы. Раздел коллективной монографии (отв. ред. С. К. Шаумян) «Порождающая грамматика русского языка. Генератор слов» (рукопись).

соглашение о прилагательных на *не-* (R_3R_1O *неминуемый, неподобающий от* R_1O *миновал, подобало*, а не от R_1R_1O *не миновал, не подобало*).

Списки, составленные в результате такой обработки, сопровождаются формульной записью и ее аналогом в виде графа. Такая запись отображает не только порядок, структуру и последовательность словообразовательных связей, но и в определенной степени является семантической записью. Попытаемся проследить, какую информацию о семантике слов, образующих гнездо, и связей, объединяющих эти слова, можно извлечь только из тех аналогов словообразовательных отношений в русском языке, какими служат слова-генотипы и гнезда-генотипы, соответствующие реальным русским словам и гнездам, т. е. проследить те отношения в реальном языке, которые способна отразить реляторная запись без соотнесения с конкретными лексемами. Формула словообразовательной структуры слова, взятая вне гнезда, содержит ответ на следующие вопросы: какой частью речи (глаголом, существительным, прилагательным или наречием) является слово, ей соответствующее (будет ли крайний слева релятор R_1, R_2, R_3 или R_4); является ли это слово производным или непроизводным (имеется ли в формуле один релятор или больше одного); если слово производное, то от каких частей речи и в какой последовательности оно образовано (R_2R_1O — отглагольное существительное, R_3R_2O — отноминативное прилагательное, R_1R_3O — отадъективный глагол, $R_2R_3R_1O$ — существительное от отглагольного прилагательного и т. д.). Положение формулы в гнезде говорит еще и о том, имеет ли соответствующее ей слово производные или не имеет; как мы попытаемся показать ниже, наличие или отсутствие производных у слова в гнезде также содержит указание на его семантику. Все эти данные, а кроме того, и характеристики графа (глубина, сложность, типологическая группа), по нашим наблюдениям, позволяют судить и о характере исходного непроизводного слова, соответствующего вершине графа. Рассмотрим примеры интерпретации некоторых формул.

R_1O — непроизводный глагол: *читал, плясал, лепил, волновал, сетовал, вибрировал, скандировал, глумился, старался, смеялся*;

R_1R_1O — глаголы, образованные от глаголов а) префиксальные *выплясывал, заплясал, переплясал, подплясывал, поплясал, сплясал* (значения этих образований чаще всего сводимы к значению префиксов; точнее — к значениям, свойственным сочетанию данного префикса с данным типом глаголов [2]; здесь получается весьма

[2] См. И. С. Улуханов. О закономерностях сочетаемости словообразовательных морфем. «Русский язык. Грамматические исследования». М., 1967.

разнообразный и разнородный набор значений, но в словообразовательном отношении это однородные случаи); б) префиксально-постфиксальные: *заплясался*, *наплясался*, *расплясался*, *распрыгался*, *наглотался* (их значения также сводимы к значениям словообразующих формантов; в) постфиксальные — те из них, которые в предложении имеют иную связь с именем, обозначающим субъект, чем соответствующие глаголы без постфикса, т. е. с этой формулой соотносимы случаи типа *читался*, *пелся*, *мылся*, например, во фразах: *Мальчик читал* (R_1O) *книгу* — *Книга читалась* (R_1R_1O) *мальчиком* или *Мальчик читал* (R_1O) — *Мальчику читалось* (R_1R_1O), или соответственно *Девочка пела песню* — *Песня пелась девочкой*, *Девочке пелось*, *Мать моет ребенка* — *Ребенок моется матерью* (но не *толкался*, *бранился*, *мылся* в таком значении, как во фразах: *Мальчишки толкали* (R_1O) *друг друга* — *Мальчишки толкались* (R_1O), *Соседка бранила детей* — *Соседка бранилась*, *Ребенок мыл лицо* — *Ребенок мылся*).

$R_1R_1R_1O$ — а) префиксальные глаголы, образованные от префиксальных: *позамерз* (*от замерз*), *посодействовал* (от *содействовал*); такие глаголы чаще всего обозначают многоактное (поочередное) действие, распространенное на все или многие объекты или совершенное всеми или многими субъектами: *позанесло* (от *занесло*), *позарос* (от *зарос*), *понабросал* (от *набросал*), *понашил* (от *нашил*); б) постфиксальные глаголы, образованные от префиксальных глаголов: *соскоблился*/*соскабливался* (от *соскоблил*/*соскабливал*), *унизывался* (от *унизал*/*унизывал*), *вздремнулось* (*от вздремнул*).

R_3R_1O — отглагольные прилагательные; здесь представляется допустимым так определить их значение: «характеризующийся отношением к действию»: *хваленый* (от *хвалил*), *пахучий* (от *пáхнул*), *проказливый* (от *проказил*), *негасимый* (от *гасил*), *плющильный* (от *плющил*).

$R_3R_1R_1O$ — прилагательные, образованные от префиксальных глаголов: *взволнованный* (от *взволновал*), *разболтанный* (от *разболтал*/*разбалтывал*).

$R_2R_3R_1O$ — существительные, образованные от отглагольных прилагательных; имеют значение признака, определяемого отношением к действию: *болтливость* (от *болтливый*), *пахучесть* (от *пахучий*), *напряженность* (от *напряженный*).

R_4R_1O — отглагольное наречие, чаще всего — со значением процессуального признака: *кувырком* (от *кувыркался*/*кувыркнулся*, *кувырнулся*), *играючи* (от *играл*).

Для вышеприведенных формул возможен достаточно большой выбор вариантов содержательной интерпретации; примечательно, однако, что для различных формул этот выбор не всегда охватывает все словообразовательные значения, характерные для производных, относящихся к данной части речи.

Так, не все значения, свойственные, например, отглагольным существительным, в равной мере присущи словам со словообразовательной структурой R_2R_1O, $R_2R_1R_1O$, $R_2R_1R_1R_1O$. И если для существительных R_2R_1O характерен достаточно обширный набор значений — здесь возможна группировка по значениям а) отглагольные существительные со значением отвлеченного действия: *хвала* (от *хвалил*), *мечта* (от *мечтал*), *вербовка* (от *вербовал*), *ворчание* (от *ворчал*); б) со значением «производитель действия»: *вербовщик*, *мечтатель*, *ворчун*, *ломака* (от *ломался*); в) со значением «предмет, предназначенный для производства действия»: *бритва* (от *брил*), *тушилка* (от *тушил* [1]), *черпак* (от *черпал/черпнул*); г) со значением «предмет, являющийся объектом действия или возникающий в результате действия»: *чертеж* (от *чертил*), *латка* (от *латал*), *затея* (от *затеял/затевал*); д) со значением места, помещения, названного по характерному действию: *дубильня* (от *дубил*), *коптильня* (от *коптил*),— то для отглагольных существительных $R_2R_1R_1O$ — существительных, образованных от префиксальных глаголов, этот набор значений несколько сужается: а) *восхваление* (от *восхвалил/восхвалял*), *растапливание* (от *растопил/растапливал*), б) *вздыхатель* (*вздыхал/вздохнул*), *разметчик* (от *разметил/размечал*), *исцелитель* (от *исцелил/исцелял*), в) *закваска* (от *заквасил/заквашивал*), г) *вытопки* (от *вытопил/вытапливал*), *вкрапление* (*вкрапил/вкрапливал*), *зарисовка* (*от зарисовал/зарисовывал*); для существительных же со структурой $R_2R_1R_1R_1O$ возможно вообще только одно значение — отвлеченное действие: *переобучение* (от *переобучил/переобучал*).

Другой пример. Из всего набора значений, вообще свойственных существительным, производным от существительных, в случае $R_2R_2R_1O$ — существительные, производные от отглагольных существительных — как правило, имеют место лишь следующие значения: лица женского пола: *шалунья* (от *шалун*), *ворчунья* (от *ворчун*), собирательное: *учительство* (от *учитель*), занятия: *пастушество* (от *пастух*), ребенок — представитель профессии: *пастушонок* (от *пастух*), *поваренок* (от *повар*). Только в отдельных случаях встречаются производные этой структуры со значением единичности (*тесина* от *тес*) или уменьшительности, уничижительности (*работничек* от *работник*, *работенка* от *работа*); ни разу не встретилось производное с увеличительным значением (и вообще — со значением субъективной оценки). Это показывает, что закономерны и часты значения производных, которые могут быть только при производящем — названии лица; отглагольные существительные с иными значениями, как правило, производных не дают. Отсутствие производных при отглагольных существительных, означающих название действия, а также объект или резуль-

лат действия, можно объяснить исходя из семантики [3]; для существительных же со значением орудия это, на наш взгляд, несколько неожиданно, так как от непроизводных существительных с этим значением уменьшительные образуются почти без ограничений: *ножик* (от *нож*), *молоточек* (от *молоток*), *топорик* (от *топор*),— но не **сверлышко*, **сверлецо* (от *сверло*), **резчик* (от *резец*), **тушилочка* (от *тушилка*) [4]. По-видимому, перед нами единственный случай, когда различия между отглагольными существительными, обозначающими лицо, совершающее действие, и между отглагольными существительными, обозначающими орудие действия, проявляются на словообразовательном уровне: первые регулярно образуют производные, а вторые, как показал перебор материала, производных могут не иметь вовсе [5]; в остальном же эти два типа производных имеют общие свойства: образуются при помощи одних и тех же формантов, от основ одного типа, имеют примерно одинаковую частоту встречаемости в отглагольных гнездах.

Наблюдения относительно связи словообразовательной структуры слова с его значением позволяют говорить о диагностической роли, которую играет формула словообразовательной структуры, т. е. генотипический образ словообразовательной структуры слова со значением слова-фенотипа. Разумеется, эта связь может быть более четкой и более размытой; особенно определенно прослеживается эта связь, например, для производных прилагательных $R_3R_3R_1O$, которые характеризуются значениями «недостаточность, отсутствие или противоположность признака, названного производящим» (чаще всего): *неласковый* (от *ласковый*), *неумелый* (от *умелый*), *неквалифицированный* (от *квалифицированный*), *недоразвитый* (от *развитой*).

Перечень примеров можно значительно продолжить,— достаточно сказать, что производные, встречающиеся в отглагольных гнездах, имеют 53 типа словообразовательной структуры. Для каждого из этих типов характерен свой набор значений, как уже отмечалось, более широкий или более узкий — в зависимости от

---

[3] В нашем материале исключение составили только упоминавшиеся выше *тес* с производным *тесина* и *работа* с производным *работенка*; на наш взгляд, это служит основанием для пересмотра вопроса о том, являются ли *тес*, *работа* отглагольными существительными; может быть, более обоснованно было бы считать их непроизводными, а глаголы *тесал*, *работал* — отыменными глаголами R_1R_2O.

[4] Интересно, что такое слово, как *метелка* дается в словаре-источнике не как производное от *метла*, а как «то же, что метла».

[5] Нет оснований говорить об отсутствии производных такого типа с абсолютной уверенностью,— вполне допустимыми представляются *резачок*, *точилочка* и др.; скорее всего, перед нами — результат отбора материала для словаря-источника; тем не менее невключение в четырехтомный словарь именно таких образований само по себе достаточно показательно.

сложности формулы и характера реляторов. Выясняется, однако, что здесь важны не только эти признаки, но и структура гнезда в целом (*или* подгнезда) — состав, сложность, глубина, типологическая группа графа, соответствующего данному гнезду,— все эти свойства могут ограничивать варианты содержательной интерпретации для отдельных формул; таким образом, повышается диагностическая сила условной записи.

Так, наличие в гнезде ветви со структурой R_1O, R_2R_1O, $R_2R_2R_1O$ отражающей порождение существительного от отглагольного существительного, можно считать почти однозначным указанием на то, что среди существительных R_2R_1O в этом гнезде есть хотя бы одно со значением лица, потому что, как было показано выше, производные этого типа могут быть образованы почти исключительно от названий лиц. В то же время отсутствие $R_2R_2R_1O$ не следует считать указанием на то, что на предыдущем такте нет существительных со значением лица; здесь возможны такие названия лиц, которые не дают производных, например существительные общего рода: *зуда* (от *зудел*), *придира* (от *придирался*).

Примечателен и такой факт. Наличие левой ветви, отражающей порождение глаголов от глаголов со структурой R_1O, R_1R_1O, $R_1R_1R_1O$..., свидетельствует о том, что исходный непроизводный глагол — переходный, поскольку формула $R_1R_1R_1O$ чаще всего отражает образование постфиксальных глаголов от префиксальных или префиксальных от постфиксальных глаголов, имеющих страдательное значение или значение действия, переходящего на субъект: R_1O *читал* — R_1R_1O *прочитал/прочитывал* — $R_1R_1R_1O$ *прочитывался*, R_1O *мыл* — R_1R_1O *мылся* — $R_1R_1R_1O$ *помылся*. Оговоримся сразу: это неверно для группы непереходных глаголов, префиксальные глаголы от которых становятся переходными: R_1O *плакал* — R_1R_1O *оплакивал* — $R_1R_1R_1O$ *оплакивался* и др. Это исключение следует иметь в виду, памятуя, однако, что оно касается небольшой лексически ограниченной группы. Для непереходных глаголов вне этой группы, казалось бы, следовало ожидать образования глаголов с вторичной префиксацией (**понадышал* или префиксальных глаголов от постфиксальных **поспалось*, **полежалось*), но перебор материала показал, что в гнездах от непереходных глаголов невозможны и эти случаи, хотя поначалу это не представляется столь очевидным. Следовательно, наличие производных третьего такта в левой ветви графа (глаголы от глаголов) служит почти безусловным показателем того, что исходный непроизводный глагол — переходный; если же эта ветвь заканчивается производными второго такта, то вершине гнезда может соответствовать как непереходный глагол (R_1O *бушевал* — R_1R_1O *взбушевал*, *взбушевался*, *забушевал*, *набушевал*, *разбушевался*), так и переходный (R_1O *обнаружил/обнаруживал* — R_1R_1O *обнаруживался*).

Таковы некоторые примеры связи семантики слов с их словообразовательной структурой, объективируемой последовательностью реляторов. Такие факты дают основание полагать, что существует связь между структурой гнезда и семантикой исходного непроизводного слова. Чтобы определить, в чем состоит эта связь, нужно выявить те свойства гнезд, которые могут играть роль при определении этой зависимости, и найти те характеристики значений слов, которые этими свойствами могут определяться.

Прежде всего четкой и однозначной характеристикой гнезда служит его изображение в виде графа. В нашем словаре разработана и применена система классификации графов по наличию ребер, соответствующих одному из четырех реляторов, т. е. образование слов, относящихся к той или иной из четырех частей речи; такой подход дает классификацию по 16 типологическим группам. Возможна также классификация графов по глубине и сложности. К типологическим характеристикам относится и деление графов гнезд на регулярные и нерегулярные [6].

Кроме типологических, графы гнезд имеют признаки, связанные с реализацией данного типа структуры на уровне естественного языка: графы могут быть индивидуальными (те, которым соответствует только одно словообразовательное гнездо), неиндивидуальными (те, которым соответствует более чем одно гнездо) и, наконец, типовыми [7] (те, которым соответствует достаточно большое число гнезд, какое именно — определяется на конкретном материале для каждого случая).

Примером индивидуального графа может служить граф (рис. 1).

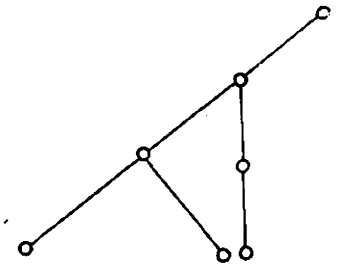


Рис. 1

[6] Е. Л. Гинзбург. Словообразовательное гнездо как грамматическая единица словообразовательной системы. Раздел коллективной монографии «Порождающая грамматика русского языка. Генератор слов».

[7] См. статью С. С. Белокриницкой — стр. 262 настоящего издания.

R_1O	врал	R_2R_1O	враки	$R_3R_1R_1O$ завиральный
R_1R_1O	доврался		враль	
	заврался/завирался		вранье	
	изоврался		врун	
	наврал/навирал		вруша	
	переврал/перевирал			
	подвирал	$R_2R_2R_1O$	врунья	
	приврал/привирал			
	проврался/провирался			
	соврал			
$R_1R_1R_1O$	навирался			
	перевирался			

Примером неиндивидуального графа может служить граф (рис. 2), которому в нашем словаре соответствуют два гнезда:

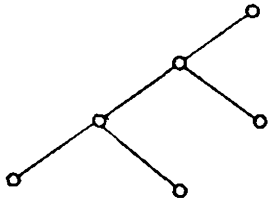


Рис. 2

R_1O	простер/простирал [1]	R_3R_1O	простертый
R_1R_1O	простерся/простирался	$R_3R_1R_1O$	распростертый
	распростер/распростирал		
$R_1R_1R_1O$	распростерся/распростирался		
R_1O	торил		
R_1R_1O	наторил	R_3R_1O	торный
	проторил/проторял	$R_3R_1R_1O$	проторенный
	уторил		
$R_1R_1R_1O$	уторился		

Типовым графом является, в частности, граф (рис. 3), которому в нашем словаре соответствует 235 гнезд. Приводим некоторые из них:

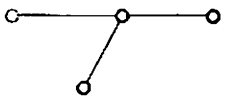


Рис. 3

R_1O	барахтался	R_2R_1O	барахтанье
R_1R_1O	побарахтался		
R_1O	бренчал	R_2R_1O	бренчание
R_1R_1O	забренчал		
	побренчал		
	пробренчал		
R_1O	гомонил	R_2R_1O	гомон
R_1R_1O	загомонил		
R_1O	диктовал	R_2R_1O	диктант
R_1R_1O	диктовался		диктовка
	подиктовал		
	продиктовал		
R_1O	кривлялся	R_2R_1O	кривляка
R_1R_1O	покривлялся		кривлянье
R_1O	лавировал	R_2R_1O	лавирование
R_1R_1O	полавировал		лавировка
	славировал		

Другим примером типового графа может служить граф, которому соответствует более ста реальных гнезд, например:

R_1O	благословил/ благословлял	R_2R_1O	благословение	R_3R_1O	благословенный
R_1R_1O	благословился благословлялся				
R_1O	благоухал	R_2R_1O	благоухание	R_3R_1O	благоуханный
R_1R_1O	заблагоухал				
R_1O	блистал	R_2R_1O	блистание	R_3R_1O	блистательный
R_1R_1O	заблистал поблистал проблистал				
R_1O	блуждал	R_2R_1O	блуждание	R_3R_1O	блуждающий
R_1R_1O	поблуждал проблуждал				
R_1O	вращал	R_2R_1O	вращение	R_3R_1O	вращательный
R_1R_1O	вращался				
R_1O	ликовал	R_2R_1O	лик[3]	R_3R_1O	ликующий
R_1R_1O	возликовал поликовал		ликование		
R_1O	мерцал	R_2R_1O	мерцание	R_3R_1O	мерцательный
R_1R_1O	замерцал померцал				
R_1O	форсировал	R_2R_1O	форсинг	R_3R_1O	форсированный
R_1R_1O	форсировался	R_2R_1O	форсирование форсировка		

Представляется целесообразным отметить некоторые характеристики, касающиеся соответствия реальных словообразовательных отношений тому схематическому изображению, каковым является граф. Гнезда могут иметь различную степень наполнения в зависимости от того, соответствует ли в нем узлу графа (resp. формуле) одно слово реального языка или более чем одно. Примеры гнезд различной степени наполнения для одной и той же типологической группы:

R_1O	журчал	R_2R_1O	журчание
R_1R_1O	зажурчал		
R_1O	вопил	R_2R_1O	вопление
R_1R_1O	возопил		вопленица
	завопил		вопль
	провопил		
	развопился		

Гнезда могут различаться и в зависимости от характера семантических связей в гнезде: можно различать гнезда компактные и диффузные в зависимости от того, насколько тесными оказываются семантические связи между производящими и производными. Компактными мы называем те гнезда, в которых производные и производящие отличаются только словообразовательными значениями, диффузными — те, в которых в процессе словообразовательной деривации претерпевает изменение и лексическое значение (в пределах, однако, единого общего значения).

Понятие диффузности включает все многообразие случаев, при которых лексическое значение производного не совпадает полностью с лексическим значением производящего; это и обычное сужение смысла: значение производного отражает одно из значений многозначного производящего, это и неполное совпадение круга значений многозначного производного и многозначного производящего и, наконец, это — метафорические приращения смысла у производных типа *надул* 'обманул', которое мы помещаем в гнезде от *дул*, хотя для этого непроизводного глагола значение «обманывать» не фиксируется (для отглагольных гнезд такие случаи весьма редки; есть еще *накатил* [2] 'напоил допьяна' в гнезде от непроизводного *катил*, и возможно, что этими двумя примерами и исчерпываются все случаи диффузности такого типа для отглагольных гнезд).

При работе с отглагольными гнездами выясняется определенная связь между типологическими характеристиками графов гнезд и характеристиками, касающимися реализации абстрактной схемы на уровне естественного языка. Так, гнезда, которым соответствуют типовые графы малой глубины и сложности, обычно оказываются ненаполненными и компактными; гнезда, которым

соответствуют индивидуальные графы большой глубины и сложности, оказываются наполненными и диффузными.

Интересно проследить связь этих свойств с особенностями исходных слов, точнее — с характером их корней. Примечательно, что гнезда, которым соответствуют графы малой глубины и сложности, образуются в двух четко различаемых случаях.

1) Гнезда слов с интернациональными корнями — однозначные, чаще всего имеющие значение, близкое к терминологическому; таких гнезд, в частности, много в группе со структурой R_1O, R_1R_1O, R_2R_1O (более 60, т. е. более четверти всего списка); это гнезда от глаголов *адаптировал*, *аплодировал*, *апперцепировал*, *аранжировал*, *варьировал*, *вотировал*, *дебатировал*, *денонсировал*, *деформировал*, *игнорировал*, *интернировал*, *интерпретировал*, *коагулировал*, *консолидировал*, *констатировал*, *конфирмовал*, *конфисковал*, *кооптировал*, *лавировал*, *лессировал*, *мерсеризовал* и др. Если в русском языке такие корни функционируют не только в одном значении, то в этом случае при анализе гнезд наблюдается не одно гнездо с размытыми связями (диффузное), а два четко организованных компактных гнезда, например от глагола *окклюдировать* ‘добиваться растворения или поглощения газов расплавленными или твердыми металлами’:

R_1O окклюдировал R_2R_1O окклюзия [1]
R_1R_1O окклюдировался

и гнездо, состоящее из одного существительного R_2O *окклюзия*[2] ‘соотношение зубов верхней и нижней челюсти; прикус’ или гнездо от глагола *экстрагировать* II (римские цифры здесь означают, что разграничение значений проведено автором этих строк) ‘производить разделение твердых или жидких смесей при помощи обработки их различными растворителями’:

R_1O экстрагировал I R_2R_1O экстрагирование R_3R_1O экстракционный
R_1R_1O экстрагировался I экстракт экстракция I $R_3R_2R_1O$ экстрактный экстрактовый

и гнездо от глагола *экстрагировать* II ‘производить операцию удаления зуба’:

R_1O экстрагировал II R_2R_1O экстракция II
R_1R_1O экстрагировался II

2) Малоупотребительные слова, архаичные или областные: особенно четко это видно на примере группы гнезд, состоящих только из одного глагола, не имеющего производных,— по край-

ней мере, по данным нашего источника: *вередил*, *вякал*, *гуторил*, *дерябнул*, *довлел*, *долбал*, *закуржавел*, *запуркал*, *кобенился*, *лукался*, *мрел*, *наяривал*, *обкорнал*, *обуял*, *оклемался*, *окочурился*, *поддедюлил*, *преминул*, *прикорнул*, *рассусоливал*, *скворчал* и др.; в других случаях слова этого типа могут иметь по одному или по два производных. Сюда же относятся слова, сохранившие связь с другими однокоренными, недостаточную, однако, для того, чтобы отнести их к одному и тому же гнезду. Так, не представляется обоснованным отнести *взмыл/взмывал* к гнезду от глагола *мыл*, *разбазарил/разбазаривал* — к гнезду от *базар*, *взыскал/взыскивал* — к гнезду от *искал*, *впился* [1]/*впивался* [1] — к гнезду от *пил*, *влопался* — к гнезду от *лопал* или *лопался* и др. Гнезда от слов этого типа могут быть как типовыми (например, со структурой R_1O, R_1R_1O, R_2R_1O— 235 гнезд, со структурой R_1O, R_2R_1O — 146 гнезд, со структурой R_1O, R_1R_1O — 186 гнезд), так и индивидуальными (со структурой R_1O, R_1R_1O, R_3R_1O, $R_2R_1R_1O$ от глагола *ваял*, со структурой R_1O, R_1R_1O, R_3R_1O, $R_1R_1R_1O$ от глагола *лоснился*, со структурой R_1O, R_1R_1O, R_3R_1O, $R_3R_1R_1O$ от глагола *нюхнул*); по связи значений компонентов такие гнезда ближе к компактным.

Гнезда большой глубины и сложности в большинстве своем индивидуальны; можно считать, что такие гнезда неиндивидуальными оказываются лишь случайно. Для них характерна и большая степень наполненности (так, число образований R_1R_1O, например, в таких гнездах достигает 30). Очевидно, что исходные непроизводные глаголы для таких гнезд многозначны и имеют большую употребительность; таковы, например, глаголы *ел*, *пил*, *спал*, *жил*, *знал*, *думал*, *говорил*, *смеялся*, *пел*, *ходил*, *ехал*, *плыл*, *работал*, *резал*, *стрелял*, *судил*, *прыгал*, *скакал*, *кидал*, *качал*, *вязал*, *плел* и др.; корни глаголов, образующих гнезда большой глубины и сложности, оказываются иноязычными по происхождению в чрезвычайно редких случаях.

Такие гнезда — интересный материал для выявления семантической структуры словообразовательного гнезда.

Примечательно, что наибольшее семантическое разнообразие имеет место для производных второго такта (кстати, в работах по русскому словообразованию чаще всего анализируется именно этот материал); здесь семантические связи производных и производящего неоднородны,— это очевидно потому, что производных несколько, а производящее одно; у них не только разные словообразовательные значения, но и разный характер связи лексического значения производных с лексическим значением производящего. К следующим тактам диффузность уменьшается, компактность повышается; она абсолютна, если можно так выразиться, в частности, для существительных от префиксальных глаголов и для существительных от отглагольных прилагательных; этого

нельзя утверждать, например, для прилагательных $R_3R_3R_1O$ на *не-* и др.

Наращения смысла в производных по отношению к производящим чрезвычайно редки; они почти целиком исчерпываются приведенными выше примерами. По нашим первоначальным наблюдениям, они чаще встречаются в гнездах от непроизводных существительных, например *школярский* ($R_3R_2R_2O$) имеет значение «несамостоятельный, начетнический, формальный, не творческий» — значение, которое не встречается ни в толковании существительного *школяр* (R_2R_2O), ни в толковании существительного *школа* (R_2O).

С. С. Белокриницкая

КЛАССИФИКАЦИЯ СЛОВООБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ГНЕЗД ОТ НЕПРОИЗВОДНЫХ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

I

Статья основана на некоторых результатах работы над одним из разделов коллективной монографии, которая подготовлена в Секторе структурной лингвистики Института русского языка АН СССР, а именно над разделом $R_i^m\ R_2O$ (словообразовательные гнезда, источником порождения которых является существительное). Общие принципы построения этого раздела, который является опытом применения аппарата аппликативной порождающей модели к описанию лексики русского языка, изложены в этой же монографии [1]. Однако, очевидно, будет целесообразно еще раз остановиться на некоторых моментах, имеющих непосредственное отношение к данной работе.

Словарь строится на материале Словаря русского языка в четырех томах (Изд-во АН СССР. М., 1957—1961). Он состоит из пяти разделов — гнезда, образованные от непроизводных существительных, от непроизводных прилагательных, от непроизводных глаголов, от непроизводных наречий. Для каждого непроизводного слова строится ориентированный граф R-структуры, моделирующей словообразовательное гнездо, порождаемое от этого слова. Каждому R-слову соответствует вершина графа. Сложность R-структуры определяется количеством составляющих ее R-слов. Каждому R-слову может ставиться в соответствие несколько слов, причем в одну и ту же вершину графа попадают слова различных семантических типов см. граф на стр. 259.

Помимо понятия сложности, в работе будет использоваться понятие глубины. Глубина определяется максимальным количеством тактов порождения, выступающим в данной R-структуре. Таким образом, в приведенной выше R-структуре словообразовательного гнезда от слова *куб* сложность равна пяти, а глубина — трем.

---

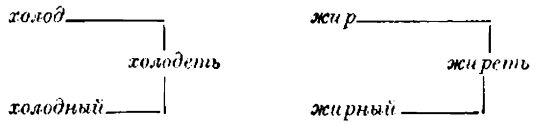
[1] «Порождающая грамматика русского языка. Генератор слов» (отв. ред. С. К. Шаумян). Разделы «Грамматика гнезд; имя существительное», «Введение в грамматику гнезд» (рукопись).



R_2O *куб*
R_2R_2O *кубизм*
кубатура
кубик
R_3R_2O *кубический*
$R_2R_3R_2O$ *кубист*
$R_3R_2R_2O$ *кубистский*

До настоящего времени не существует гнездового словаря русского языка, поэтому исходными данными для авторов служили не гнезда, а списки слов, которые объединялись в гнезда в процессе работы. Поэтому перед авторами словаря неминуемо возникали те же трудности, с которыми сталкивается каждый исследователь, занимающийся словообразованием в синхроническом плане, а именно: во-первых, отнесение слов к гнездам, т. е. установление отношений производности, и, во-вторых, установление направления производности между каждой парой слов внутри гнезда. Как известно, несмотря на наличие ряда интересных работ по этим вопросам, их нельзя считать решенными. В своей практической работе мы прибегали к ряду критериев и тестов — трансформационных, словообразовательных, семантических; однако следует подчеркнуть, что в ряде случаев в основу построения словарных гнезд кладется принцип конвенциальности: выделяются ясные случаи, под которые подводятся конвенциональным образом случаи, выходящие за рамки основной системы. В случаях, когда возможны две или несколько разных трактовок, мы выбираем наиболее экономную. Речь идет о многократно отмеченных в литературе случаях, когда производное одинаково поддается соотнесению с двумя или более словами, каждое из которых может считаться исходным для него.

В качестве примера можно привести отмеченный И. С. Улухановым[2] случай с отыменными глаголами на *-еть*, для которых возможно двоякое соотнесение — с существительным и с образованным от этого существительного прилагательным на *-н-*:



Или, обращаясь к нашему материалу: прилагательное *увлажнительный* мы можем считать производным от *увлажнять*, *увлажнение*, *увлажнитель* (последнее, правда, скорее с морфологической

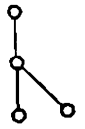
[2] См.: И. С. Улуханов. Глаголы на *-еть* в русском языке. «Развитие словообразования современного русского языка». М., 1966, стр. 131.

точки зрения). В ряде случаев одно и то же прилагательное относится к двум или более существительным.

Например, *дидактический к дидактизм*, *дидактик* и *дидактика*, *арготический* — к *арго* и *арготизм*, *апологетический* — к *апологет* и *апологетика*.

Практически данный принцип выбора наиболее экономной трактовки означает отнесение спорного случая к наиболее высокому такту. Так решается вопрос с упомянутыми выше прилагательными, относящимися одновременно к двум словам.

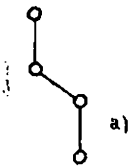
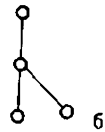
Например:



R_2O *арго*
R_2R_2O *арготизм*
R_3R_2O *арготический*

Последовательное применение этого принципа (с одной оговоркой, о которой будет сказано ниже) имеет то преимущество, что оно дает возможность в известной степени унифицировать описание.

Иногда отступление от этого принципа диктуется семантикой, которая в некоторых случаях явно противоречит построению графа наименьшей глубины. Так, в приведенных выше примерах, заимствованных у И. С. Улуханова, исходя из семантики строятся

графы  а) , а не  б) .

Наше суждение о семантике слова основывается на толкованиях, даваемых в Четырехтомном словаре. Однако учитывая, что составители этого словаря ставили перед собой другие задачи, мы *не можем всецело руководствоваться этими толкованиями*, которые с точки зрения требований, предъявляемых нашим словарем, вачастую бывают недостаточно последовательны. Толкования используются нами только как запрет в случае явного несоответствия семантики принципу наименьшей глубины графа. Так, прилагательному *увлажнительный* словарь дает толкование «предназначенный для увлажнения», однако граф в нашем словаре строится не в соответствии с этим толкованием:



R_2O *влага*
R_1R_2O *увлажнять*
$R_2R_1R_2O$ *увлажнение*
$R_3R_2R_1R_2O$ *увлажнительный*

а в соответствии с принципом наименьшей глубины



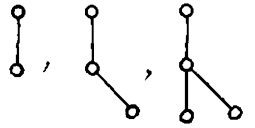
R_2O *влага*
R_1R_2O *увлажнять*
$R_2R_1R_2O$ *увлажнение*
$R_3R_1R_2O$ *увлажнительный*

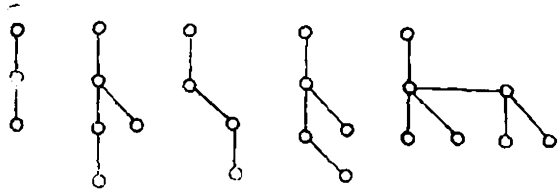
II

Практика нашей работы над словообразовательными гнездами от непроизводных существительных показала, что подавляющее большинство этих гнезд моделируется структурами, глубина которых не превышает трех тактов порождения. Наряду с этим замечено также, что большинство малых или простых *R*-структур (как мы в дальнейшем для краткости будем именовать структуры, глубина которых не превышает трех тактов) моделирует более или менее значительную группу словообразовательных гнезд, внутри которой обнаруживаются сходные семантические и морфологические отношения, в то время как большие или сложные *R*-структуры (так для краткости впредь мы будем называть структуры с глубиной, превышающей три такта), как правило, характеризуются индивидуальным разнообразием. Таким образом, существует много различных типов сложных *R*-структур, но их моделирующая способность мала, т. е. они моделируют небольшое количество гнезд, а типов простых *R*-структур сравнительно мало, но их моделирующая способность велика (они моделируют практически подавляющее большинство отыменных словообразовательных гнезд) [3].

[3] Ср. аналогичную зависимость для словообразовательных рядов (слов, объединенных общностью словообразовательного средства): П. А. Соболева. *Исследование словообразовательной системы на основе аппликативной порождающей модели.* «Межвузовская конференция по порождающим грамматикам. Тезисы докладов». Тарту, 1967.

Впрочем, отсюда не следует, что зависимость между глубиной (или сложностью), с одной стороны и моделирующей способностью, с другой, однозначна. Если относительно сложных структур в целом еще можно высказать, что их моделирующая способность мала, ибо различие в моделирующей способности разных сложных *R*-структур незначительна, (одна будет моделировать только одно гнездо, другая — два, третья — максимум пять), то среди простых

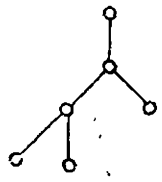
R-структур три —  совершенно несопоставимы со всеми остальными, ибо число моделируемых ими гнезд измеряется тысячами, а про три эти структуры вместе взятые можно сказать, что они покрывают большинство отыменных словообразовательных гнезд в русском языке. Другие, типа



обладают моделирующей способностью порядка нескольких десятков гнезд. Третьи же моделируют всего по нескольку гнезд, так же как гнезда большой глубины.

Все отыменные словообразовательные структуры русского языка в соответствии с их моделирующей способностью можно разделить на следующие четыре категории: 1) типовые, 2) примыкающие к типовым, 3) складывающиеся из типовых, 4) индивидуальные.

Типовые графы характеризуются, как правило, глубиной не более трех тактов. Например:



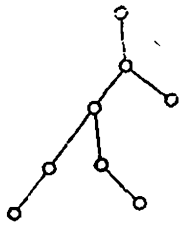
R_2O *декрет*
R_1R_2O *декретировал*
R_3R_2O *декретный*
$R_1R_1R_2O$ *декретировался*
$R_2R_1R_2O$ *декретирование*

К этой же структуре относятся словообразовательные гнезда, порождаемые от существительных *эшелон*, *эскорт*, *цифра*, *продовольствие* и ряд других.

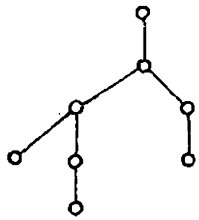


R_2O	*шип*	*шкипер*
R_2R_2O	*подшипник*	*подшкипер*
	шиповник	
R_3R_3O	*шиповой*	*шкиперский*
$R_3R_2R_2O$	*подшипниковый*	*подшкиперский*

Примеры графов, примыкающих к типовым:

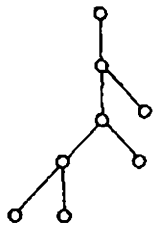


R_2O	*бомба*
R_3R_2O	*бомбардировал*
	бомбил
R_3R_2O	*бомбовый*
$R_1R_1R_2O$	*отбомбил*
	пробомбил
	разбомбил
$R_2R_1R_2O$	*бомбардир*
	бомбардирование
	бомбардировка
	бомбардировщик
	бомбежка
$R_1R_1R_1R_2O$	*отбомбился*
$R_3R_2R_1R_2O$	*бомбардировочный*
	бомбардирский



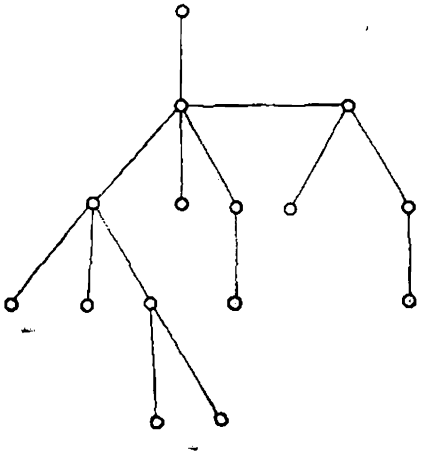
R_2O	*каверза*
R_1R_2O	*каверзил*
	каверзничал
R_3R_2O	*каверзный*
$R_1R_1R_2O$	*накаверзил*
	накаверзничал
$R_2R_1R_2O$	*каверзник*
$R_2R_3R_2O$	*каверзность*
$R_2R_2R_1R_2O$	*каверзница*

Оба эти графа примыкают к приведенному выше типовому графу.
Пример графа, складывающегося из типовых:



R_2O	*дочь*
R_1R_2O	*удочерил/удочерял*
R_2R_2O	*доченька*
	дочка
	дочурка
R_3R_2O	*дочерин*
	дочерний
	дочернин
$R_1R_1R_2O$	*удочерился*
$R_2R_1R_2O$	*удочерение*
$R_3R_2R_2O$	*дочкин*

И, наконец, один из многочисленных примеров индивидуальных графов:



R_2O	*душа*
R_1R_2O	*одушевил/одушевлял*
R_2R_2O	*душенька*
	душечка
R_3R_2O	*душевный*
R_4R_2O	*(по душам)* [4]
	(без души)
$R_1R_1R_2O$	*одушевился/одушевлялся*
$R_2R_1R_2O$	*одушевление*
$R_3R_1R_2O$	*одушевленный*
$R_2R_3R_2O$	*душевность*
$R_1R_4R_2O$	*обездушил*
$R_3R_4R_2O$	*бездушный*
	подушный
$R_2R_3R_1R_2O$	*одушевленность*
$R_3R_3R_1R_2O$	*неодушевленный*
$R_2R_3R_4R_2O$	*бездушие*
	бездушность

III

Относительно сложных структур можно высказать две гипотезы:

1. Что они могут рассматриваться как составленные из простых, т. е. простые графы, входящие в сложный, обладают всеми теми свойствами, которыми обладают аналогичные структуры, существующие самостоятельно, и не обладают никакими другими.

2. Что простые структуры, входящие в состав сложных, теряют какие-то из свойств, которыми они обладали при самостоятельном существовании, и приобретают какие-то новые.

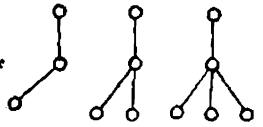
К таким свойствам может, например, быть отнесена сочетаемость ветвей графа, то есть степень детерминированности, с какой наличие среди производных данного существительного одного R-слова предполагает наличие других R-слов.

Предварительные наблюдения над материалом позволяют отметить некоторые интересные закономерности. Так, например, среди простых гнезд отмечается разительное преобладание гнезд, не содержащих глагола (вспомним, что безглагольные графы

[4] Через промежуточный такт R_4R_2O порождаются слова, образованные от существительного в косвенном падеже.



моделируют по нескольку тысяч гнезд, в то

время как  —типовые графы, моделирующие

всего по нескольку десятков гнезд).

Это может объясняться двояко: во-первых, можно предположить, что отыменный глагол менее характерен для русского словообразования, чем отыменное прилагательное и существительное; во-вторых, можно предположить, что словообразовательная активность глагола выше, чем словообразовательная активность прилагательного и существительного (опять-таки имеются в виду отыменные категории), так что при появлении в словообразовательном гнезде глагола словообразование редко на нем останавливается — глагол неминуемо в свою очередь порождает отглагольное существительное, другие глаголы — с возвратным значением или с семантическими изменениями значений, выраженными приставками, и т. п. В таком случае подмеченная закономерность будет характерна именно для структур малой глубины, преимущественно для двухтактных, по мере же увеличения количества тактов порождения удельный вес глагола среди порождаемых классов будет возрастать.

Очевидно, имеют место оба эти явления, ибо в сложных графах глаголы действительно выступают часто, причем, как правило, имеют не менее трех тактов; с другой же стороны, эмпирические наблюдения свидетельствуют о том, что среди всего обработанного материала глаголов значительно меньше, чем существительных или прилагательных (есть возможность объяснить это синтаксически — в русском языке вместо отыменного глагола в соответствующей функции используется существительное плюс связка).

С. Н. Шепелева

ОПЫТ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ОПИСАНИЯ СИНТЕЗА L-СТРУКТУР В АППЛИКАТИВНОЙ ГРАММАТИКЕ

§ 1. Данная работа связана с проблемой построения системы правил преобразования формул генотипического образа русского языка в конкретные слова и фразы [1] и проводилась с целью разработки правил синтеза в аппликативной порождающей модели на уровне плана выражения языка для письменного его варианта. В задачи ее входило представлять способ описания порождения слов структуры $R_j R_i^m O$ из слов структуры $R_i^m O$ при помощи ряда формализованных предписаний (правил), фиксирующих изменения, происходящие в процессе преобразования структуры $R_i^m O$ в структуру $R_j R_i^m O$. В работе было рассмотрено образование глаголов на материале четырехтомного словаря русского языка [2] при помощи обратного словаря Бильфельдта [3].

Был установлен ряд операций и правил преобразования. Правило — это кортеж, элементами которого являются номера операций. Каждое правило устанавливает соответствие, областью определения которого является некоторое множество слов структуры $R_i^m O$, а областью значений — множество слов структуры $R_j R_i^m O$. В данной статье каждое такое множество (область значений) представлено одним из его элементов, являющимся типичным относительно свойств данных групп, например, *песчинка* представляет множество всех слов, для которых соответствующие слова структуры $R_i^m O$ имеют исход на *-ок* и беглую гласную *о* при изменении структуры. Для любой пары $\langle w_1, w_2 \rangle$, где w_2—слово структуры $R_2 R_i^m O$ производное от w_1 — слова структуры $R_i^m O$ есть правило, описывающее порождение w_2 из w_1.

---

[1] С. К. Шаумян. Структурная лингвистика. М., 1965; С. К. Шаумян и П. А. Соболева. Основания порождающей грамматики русского языка. М., 1968.

[2] Словарь русского языка в четырех томах. АН СССР. М., 1961.

[3] H. H. Bielfeldt. Rückläufiges Wörterbuch der russischen Sprache der Gegenwart. Berlin, 1958.

Каждый, приводимый здесь алгоритм, применим к одной L структуре. Алгоритмы представлены в виде схем, состоящих из операций-команд. Читать алгоритм, т. е. переходить от операции к операции, следует поочередно слева направо и сверху вниз на следующую строку в случаях отрицательного ответа на поставленный операциями выбора вопрос.

Определения операции

Обозначения:

a — слово, вводимое в алгоритм

$a_1, a_2, \ldots a_n$ — a после применения к нему 1, 2, ... n операций

flex — флексия слова a_n v — гласная (любая)

pref — префикс t — согласная (любая)

suf — суффикс $\rightarrow$ — заменить на

Операции

Имя	Интерпретация
1	Заменить флексию a на $\emptyset$; если a — чистая основа, то приписать к $a\,\emptyset$.
2.	Приписать к a_n эффикс, указанный перед алгоритмом.
2.1, 2.2	$a_n \rightarrow a_n suf_1$, $a_n \rightarrow a_n suf_2$.
Бх	Проверить, является ли значение *Бх* вхождением в a_n; если да, то применить операцию, следующую за знаком +, если нет, то применить операцию, следующую за знаком —. Значения x в табл. Б.
Вх	Проверить, является значение *Вх*$\emptyset$ вхождением в a_n; если да, то применить операцию, следующую за знаком +, если нет, то применить операцию, следующую за знаком —. Значения x в табл. В.
Мх	Применить операцию замены в соответствии со значением x из табл. М.
Нх	$\phi \rightarrow Hx\emptyset$. Значения x в табл. Н.
Ух	$Yx\emptyset \rightarrow \emptyset$; x принимает значения 1 и 2. У1 — t или v, У2 — *suf*.
П	Исключить $\emptyset$ из слов, заменить прописные буквы строчными.
АЗ	Если a слово структуры $R_3^m O$, то применить операцию, следующую за знаком +, если нет, то применить операцию, следующую за знаком —.

Значения операций.

Таблица Б

x	*Бx*
2	ё
3	я
4	у
5	о
6	*pref* и
10	р
11	е
13	*pref* е
14	ь
19	*pref* я
22	л
23	м
24	*pref tt*

Таблица В

x	*Вx*
2	г
4	и
6	ь
7	*v*
8	нн
10	ок
11	к
12	е
15	м
16	х
18	еч
19	ёл
22	с
24	н
26	л
27	*tt*
30	з
32	п
33	о
34	ск
35	ол
39	ец
40	ник
41	ст
43	я
55	лк

Таблица М

x	*Мx*
1	г — ж
4	ц → ч
5	к → ч
6	з → ж
11	х → ш
16	е → Ø
19	ё → е
24	и → й
28	д → Ø
31	и → е
38	о → Ø
39	*pref* → *pref* ь
41	у → ов
42	к → т
45	о → а
46	ё → Ø
50	л → ль
51	*tt* → *tьt*
56	ь → Ø
57	ск → щ
58	к → ц
59	*pref* и → *pref* ы
60	с → д
73	*pref* → *pref* о

Таблица Н

x	*Нx*
3	ь
4	е
5	л
9	б
11	м
14	н
18	й
19	в
20	ж

Алгоритмы синтеза *L*-структур глаголов

... а-, ... я-

```
1 В14+М7 2.2 П                          забавлять *
  |→ —2.1 В39+М16 М4 П                  венчать
       |→ — В40+М5 П                    соперничать
            |→ — В10+М38 П              комкать
                 |→ — Б2+М19 М5 П       легчать
                      |→ —В16+А3+М11 П   плошать
                      |        |→ — П    бухать
                      |→ — П             нищать
```

* Флексии приписаны для удобства чтения примеров.

...а-ся	
1 2 П	чуждаться
...а/0, .я/0	
1 В7+2.1 П	стоять
└→ — 2.2 П	писать
в...	
2 Б13+М39 П	въехать
└→ — Б24+М73 П	вовлечь
└→ — П	вдёрнуть
вз...	
2 Б6+М59 П	взыграть
└→ — Б13+М39 П	взъерошить
└→ — П	взбить
взо...	
2 П	взорвать
в...п/0-	
2 П	вложить
воз...	
2 Б24+М73 П	возомнить
└→ —П	возжелать
во...п/0-	
2 П	вообразить
вос...	
2 П	воспринять
вс...	
2 П	вскричать
вы...	
2 Б2 + М19 П	выдернуть
└→ — П	выбить
вы...е-	
2 П	выздороветь
до...	
2 П	дожать
...е/0-	
1 2 П	шуметь

...е-
1 2 Б2 + М19 П — темнеть
→ В26 + У1 В11 + Н14 П — тускнеть
→ — Н5 П — светлеть
→ — В34 + М42 П — блестеть
→ — В11 + У1 П — редеть
→ — П — седеть

...е-ся
1 2 Б2 + М19 П — желтеться
→ — П — краснеться

...ева/у-
1 2 В39 + М16 П — глянцевать
→ — В24 + М16 П — дневать
→ — П — малевать

...ене-
1 2 Б2 + М19 П — леденеть
→ — Б10 + М16 П — ветренеть
→ — П — стекленеть

...ени/ен-
1 2 М19 П — леденить

за...
2 П — заиграть

за...е-
1 2 М38 М11 П — замшеть

за...и/Ø-
1 2 У2 П — занизить

за...я-
2 П — занять

...и/Ø-
1 2 В2 + М1 П — снежить
→ — В30 + Б3 + М6 П — княжить
→ — Б2 + М19 П — грезить
→ — П — занозить
→ — В35 + Б11 + М38 П — чехлить
→ — П — смолить
→ — В19 + М46 П — ослить
→ — В15 + У1 В12 + Н11 Н4 Н14 П — временить
→ — Н11 П — клеймить
→ — В41 + Б11 + Б22 + М16 М50 П — льстить
→ — П — совестить
→ — П — чистить
→ — В6 + У1 П — увечить
→ — В34 + М57 П — вощить
→ — В55 + М5 М51 П — мельчить

— В11 + М5 П	рыбачить
└→ — В39 + М4 М16 П	перчить
└→ — В18 + М16 П	горчить
└→ — В16 + М11 П	грешить
└→ — Б2 + М19 П	желтить
└→ — П	белить
...и/Ø-ся	
1 2 В8 + У1 П	жеманиться
└→ — П	лениться
из...	
2 Б6 + М28 М24 М73 П	изойти
└→ — Б24 + М73 П	изодрать
└→ — Б13 + М39 П	изъездить
└→ — Б6 + М59 П	изыскать
└→ — П	измельчать
из...-	
2 П	изречь
из...и/Ø-	
1 2 В33 + Н20 П	изничтожить
└→ — Б19 + М39 П	изъязвить
└→ — П	излучить
из...ну/н-	
2 П	избегнуть
...изирова/изиру-	
1 2 В32 + Б5 + Н4 П	европеизировать
└→ — П	типизировать
└→ — У2 П	активизировать
из...ну/н-ся	
2 П	извернуться
...изова/изу-	
1 2 У2 В6 + У1 П	нейтрализовать
└→ — П	кристаллизовать
из...ся	
2 Б24 + М73 П	изолгаться
└→ — П	изболеться
из...я-	
2 М39 П	изъять

...прова/иру-	
1 2 В11 + М58 П	музыцировать
└→ — В12 + У1 П	протежировать
└→ — В33 + У1 П	солировать
└→ — У2 П	камуфлировать
ис...	
2 П	испить
ис...а-	
1 2 П	исхудать
ис...ени-	
1 2 П	искровенить
ис...ова-	
1 2 П	использовать
ис...-ся	
2 П	исстрадаться
...ифицирова/ифициру-	
1 2 П	классифицировать
...ича-	
1 2 П	беспутничать
...ка-	
2 П	мякать
на...	
2 П	накидать
над...	
2 Б13 + М39 П	надъесть
└→ Б24 + М73 П	надорвать
└→ — П	надписать
на...и/Ø-	
1 2 П	набелить
на...ива-	
1 2 М45 П	названивать
на...ся	
2 П	наглотаться
...ничча-	
1 2 В43 + Н18 П	лентяйничать
└→ — В2 + М1 П	бродяжничать
└→ — В16 + М11 П	вертопрашничать
└→ — У2 В26 + Н3 П	жульничать
└→ — П	секретничать

...ну/н-
1 2 Б14 + М56 П — горкнуть
└→ — Б4 + М41 П — глохнуть
└→ — В27 + У1 П — мокнуть
└→ — П — слепнуть

о...
2 П — одёрнуть

об...
2 Б6 + М59 П — обыграть
└→ — Б13 + М39 П — объехать
└→ — П — обделить

об...п/∅-
1 2 П — обновить

обо...
2 П — обозвать

об...я-
1 2 Б19 + М39 П — объять
└→ — П — обнять

...ова/у
1 2 В4 + У1 Н19 П — участвовать
└→ — В10 + М38 П — черенковать
└→ — У2 П — праздновать

о...е-
1 2 Б2 + М19 П — омертветь
└→ — П — окаменеть

о...п/-∅-
1 2 В11 + М5 П — ожесточить
└→ — Б2 + М19 П — опередить
└→ — В2 + М1 П — одолжить
└→ — П — оподлить

ото...
2 П — отогнуть

от...я
1 2 П — отнять

от...
2 П — отбежать

пере...
2 П — переделать

пере...и/Ø- 1 2 У2 П	перебелить
по... 2 П	почтить
по...е- 2 П	поважнеть
по...и/Ø- 1 2 П	пополнить
по...и/Ø-ся 1 2 Н9 П	понадобиться
под... 1 2 Б6 + М59 П └→ — Б13 + М39 П └→ — П	подыграть подъехать подвести
под...- 2 П	поднять
под...и/Ø- 1 2 В2 + М59 М1 П └→ — У2 П	подытожить подкрепить
подо... 2 П	подогреть
при...и/Ø- 1 2 У2 П	принизить
при...- 2 П	принять
про... 2 П	просмотреть
про...и/Ø- 1 2 М1 П	продолжить
про...и/Ø-ся 1 2 П	прохудиться
раз... 1 2 Б6 + М59 П └→ — Б13 + М39 П └→ — Б24 + М73 П └→ — П	разыграть разъесть разогреть разделить
раз...и/Ø- 1 2 У2 П	разжидить

раз...я-
2 Б19 + М39 П — разъять
└→ — П — разнять

раз...ся
2 П — разбежаться

рас...
2 П — рассмотреть

рас...-
2 П — распрячь

с...
2 Б6 + М59 П — сыграть
└→ — Б13 + М39 П — съехать
└→ — Б24 + М73 П — драть
└→ — П — сбежать

с...и/Ø-
1 2 П — сравнить

со...ну/н-
2 П — сомкнуть

ствова/ству-
1 2 В26 + Н3 П — учительствовать
└→ — В4 + М31 П — наличествовать
└→ — П — бодрствовать

ствова-ся
1 2 У2 П — довольствоваться

с...ся
2 П — сбежаться

...ся
2 П — умыться

с...я-
2 П — снять

у...
2 П — убежать

у...е-
1 2 П — уцелеть

у...и/Ø
1 2 Б2 + М19 П — утемнить
└→ — В4 + У1 П — уподобить
└→ — П — усложнить

у...ся 2 П	ушиться
у...я- 2 П	унять
...фицирова- 2 П	радпофицировать
...ø- 2 П	спеть (в знач. созревать)
...flex 2 П	беречь

Т. А. Грязнухина

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕМАНТИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ КОМПОНЕНТАМИ СЛОВОСОЧЕТАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ТРАНСФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА

(на основе аппликативной порождающей модели)

Исследование семантических отношений, передаваемых словосочетаниями, представляет интерес для теории и практики автоматической обработки языковой информации. В частности, при машинном переводе и различных поисково-информационных работах возникает задача установления смыслового тождества различных текстов, написанных на одном и том же языке или разных языках путем сравнения этих текстов. Такое сравнение текстов предусматривает определенное их понимание, т. е. мы должны поставить в соответствие тексту ту ситуацию объективной действительности, которая им описывается [1]. Тексты, описывающие различные ситуации, различны по смыслу. Если ситуацией считать любое конечное множество предметов (под предметом понимаются физические тела, формы движения, свойства, вещества и т. д.) и отношений, существующих между этими предметами, то ясно, что при установлении смыслового тождества текстов недостаточно определить лишь предметы, о которых идет речь (так как при этом могут описываться различные ситуации), необходимо установить отношения, существующие между этими предметами. Являясь чем-то внешним по отношению к самому языку, эти отношения (как и предметы) находят свое выражение в речи.

Известно, что словосочетания одного и того же типа могут выражать различные семантические отношения. Например, словосочетания *частотный модулятор*, *звуковой сигнал*, *ламповый усилитель*, *длинная волна*, *быстродействующее ЗУ*, принадлежащие к типу словосочетаний «$A + N$», выражают различные семантические отношения: «иметь объектом своего действия», «иметь инструментом», «иметь в своем составе», «иметь размер», «иметь временную характеристику [2]. Необходимо найти такие формальные

---

[1] Ю. С. Мартемьянов. Заметки о строении ситуации и форме ее описания. «Машинный перевод и прикладная лингвистика», вып. 8. М., 1964.

[2] Подробно о спецификации семантических отношений см.: Т. А. Грязнухина, Л. Э. Пшеничная, Э. Ф. Скороходько. Система информационного поиска. Киев, 1964.

признаки, с помощью которых мы могли бы во множестве грамматически одинаково оформленных словосочетаний выделять те, которые выражают один и тот же тип семантических отношений.

Считаем, что такими формальными признаками могут быть трансформационные, т. е. возможность или невозможность данных словосочетаний реагировать на определенные трансформационные преобразования, исчисленные для данного типа словосочетаний. Предполагается, что отличия в трансформациях указывают на выражение данными фактами различных семантических отношений. В основе нашего предположения лежит следующий з а к о н с м ы с л о в о й и н в а р и а н т н о с т и: «если трансформационное поле является связанным, то интерпретирующие его фразы образуют семантическое поле фраз, описывающих тождественную ситуацию, т. е. обладающих смысловым инвариантом» [3]. Следовательно, если двум (или нескольким) синтагмам свойственны одни и те же трансформации T-поля, то такие синтагмы описывают одну и ту же ситуацию, т. е. выражают одно и то же семантическое отношение.

В качестве анализируемого материала были выбраны из научно-технических текстов русские синтагмы типа *сигналы выделяют фильтром* (грамматическая конструкция $N_{ac} + V + N_{in}$ [4]). Тип семантического отношения определяется между V и N_{in}.

Исследование проводится в два этапа. I — выявление трансформационных возможностей фраз $N_{ac} + V + N_{in}$ и определение по найденным трансформационным признакам [5] степени близости между данными фразами. II — построение классов фраз, близких по своим трансформационным возможностям на основе результатов, полученных на первом этапе исследования, и установление отношений между классами.

Выявление трансформационных возможностей фраз осуществлялось с помощью аппликативной порождающей модели. Для исчисления трансформаций был использован алгоритм, предложенный С. К. Шаумяном и П. А. Соболевой [6]. В терминах модели выбранные нами синтагмы представляют собой трехчленный операнд R_4R_2X R_1R_1X R_4R_2X.

С помощью связанного генератора трансформационных полей исчисляем T-поле для данного T-операнда. Получаем 14 трансформов:

---

[3] С. К. Ш а у м я н. Структурная лингвистика. М., 1965, стр. 366.

[4] N_{ac} — сущ. вин. пад., V — глагол, N_{in} — сущ. твор. пад.

[5] Трансформационный признак (T-признак) — свойственная конкретной фразе трансформация.

[6] С. К. Ш а у м я н и П. А. С о б о л е в а. Аппликативная порождающая модель и исчисление трансформаций в русском языке. М., 1963.

1) $R_5R_4R_2X$ $R_3R_1R_1X$ $R_2R_4R_2X$
2) $R_5R_4R_2X$ $R_3R_1R_1X$ $R_5R_4R_2X$
3) $R_3R_4R_2X$ $R_2R_1R_1X$ $R_3R_4R_2X$
4) $R_3R_4R_2X$ $R_2R_1R_1X$ $R_3R_4R_2X$
5) $R_3R_4R_2X$ $R_2R_1R_1X$ $R_1R_4R_2X$
6) $R_2R_4R_2X$ $R_3R_1R_1X$ $R_5R_4R_2X$
7) $R_2R_4R_2X$ $R_3R_1R_1X$ $R_2R_4R_2X$
8) $R_2R_4R_2X$ $R_1R_1R_1X$ $R_2R_4R_2X$
9) $R_2R_4R_2X$ $R_1R_1R_1X$ $R_4R_4R_2X$
10) $R_1R_4R_2X$ $R_2R_1R_1X$ $R_3R_4R_2X$
11) $R_1R_4R_2X$ $R_2R_1R_1X$ $R_1R_4R_2X$
12) $R_1R_4R_2X$ $R_4R_1R_1X$ $R_1R_4R_2X$
13) $R_4R_4R_2X$ $R_1R_1R_1X$ $R_2R_4R_2X$
14) $R_4R_4R_2X$ $R_1R_1R_1X$ $R_4R_4R_2X$

Трансформы являются абстрактными формулами возможных в языке трансформационных преобразований синтагм $N_{ac} + V + N_{in}$. При интерпретации модели [7] каждой трансформационной формуле (T-формуле) ставится в соответствие несколько конкретных трансформационных преобразований в терминах классов и подклассов слов русского языка. Например, трансформ $R_3R_4R_2X$ $R_2R_1R_1X$ $R_3R_4R_2X$ расщепляется на шесть трансформаций [8]:

1) $C^1_{\text{вин}} + Г + C^1_{\text{тв}} \rightarrow C^1_{\text{род}} + Г + П^2_{С}$ (*баллон наполняют газом → газовое наполнение баллона*);
2) $C^1_{\text{вин}} + Г + C^2_{\text{тв}} \rightarrow C^1_{\text{род}} + C_{Г} + C^2_{\text{тв}}$ (*баллон наполняют газом → наполнение баллона газом*);
3) $C^1_{\text{вин}} + Г + C^2_{\text{тв}} \rightarrow C^1_{\text{род}} + C_{Г} +$ с помощью C^2 (*напряжение уменьшают прибором → уменьшение напряжения с помощью прибора*);

[7] Принципы интерпретации модели см.: С. К. Шаумян. Структурная лингвистика. М., 1965; С. К. Шаумян, П. А. Соболева. Аппликативная порождающая модель и исчисление трансформаций в русском языке. М., 1963; В. И. Перебейнос. Исследование лексической системы на основе аппликативной порождающей модели. Структурно-математична лінвістика. Киев, 1965; Л. А. Алексеенко. Про часткову інтерпретацію аплікативно породжуючої моделі в термінах української мови. Структурни модели досліджения мови (рукопись).

[8] Обозначения, принятые при интерпретации: $C_{\text{вин}}$ — существительное в винительном падеже, $C_{\text{тв}}$ — существительное в творительном падеже, $C_{\text{род}}$ — существительное в родительном падеже, $П_{С}$ — прилагательное, образованное от существительного, $C_{Г}$ — существительное, образованное от глагола ($Г + С$) — сложное слово, образованное от основы глагола и существительного.

4) $С^1_{вин} + Г + С^2_{тв} \rightarrow П^1_С + С_Г +$ с помощью $С^2$ (*сигнал усиливают прибором → сигнальное усиление с помощью прибора*[9]);

5) $С^1_{вин} + Г + С^2_{тв} \rightarrow С^1_{род} + (Г + С^2)$ (*деталь обрабатывают паром → парообработка детали*);

6) $С^1_{вин} + Г + С^2_{тв} \rightarrow С_Г + П^2_С$ (цифру изображают сигналом → сигнальное изображение цифрой).

Всего получено при интерпретации 35 трансформаций, возможных для русских синтагм типа $N_{ac} + V + N_{in}$.

Теперь мы можем каждой фразе данного типа поставить в соответствие определенный набор трансформационных признаков т. е. свойственных ей трансформаций. *Т*-признаки определялись с помощью информатора (специалиста в данной области науки). Считается, что фраза допускает данное трансформационное преобразование, если она является семантически отмеченной в языке научно-технической литературы.

Полученные соотношения задаются таблицей (табл. 1).

Таблица 1

№ синтагмы	*R*-формулы и соответствующие им в русском языке трансформации																	
	$R_3R_4R_2XR_3R_1R_1XR_2R_4R_1X$						$R_3R_4R_2XR_3R_1R_1XR_3R_4R_2X$					$R_3R_4R_2XR_2R_1R_1XR_3R_4R_2X$ и т. д.						
	1	2	3	4	5	6	7	10	11	12	13	14	15	16	17	20	21	
1	+*		+	+			+	+			+	+		+			+	
21	+		+									+						
34	+		+					+							+			
и т. д.																		

Знак «плюс» ставится в случае, если фраза допускает данное трансформационное преобразование.

Фразы, допускающие одни и те же трансформации, обладают смысловым инвариантом, т. е. описывают тождественные ситуации, а следовательно, выражают одни и те же семантические отношения. Однако в речи число фраз с абсолютно совпадающими *Т*-признаками невелико. И если строго придерживаться этого принципа при классификации фраз по свойственным им трансформациям, в большинстве случаев были бы получены одноэлементные фразы. В дей-

[9] *С помощью* выступает в роли предлога и является важным показателем инструментального отношения.

ствительности же, для выделения классов фраз, выражающих один и тот же тип семантического отношения, достаточно относительно большой общности их признаков, а не полного совпадения. Таким образом, возникает задача определения степени близости фраз по наборам свойственных им T-признаков. С этой целью используем формулу определения степени близости двух объектов по числу общих и различных признаков этих объектов [10],

$$\mathfrak{S}(a_i a_j) = \frac{M_i \cap M_j}{M_i \cup M_j},$$

если M_i — множество признаков, свойственных элементу a_i, а M_j — множество признаков, свойственных элементу a_j, то $M_i \cap M_j$ — множество общих признаков $M_i \cup M_j$ — множество всех различных признаков.

$$0 \leqslant \mathfrak{S}(a_i a_j) \leqslant 1.$$

Если все признаки a_i и a_j полностью совпадают, то $\mathfrak{S}(a_i a_j) = 1$ (максимальная близость объектов).

Если же a_i и a_j имеют разные признаки, то чем больше у них одинаковых признаков и чем меньше различных, тем больше степень их близости. В случае если у элементов нет ни одного общего признака, $\mathfrak{S}(a_i a_j) = 0$.

Кроме того, при классификации любых объектов по свойственным им признакам необходимо учитывать тот факт, что не все признаки обладают одинаковой диагностирующей силой (Д. С.) [11]. Общность редко встречающихся у объектов признаков свидетельствует о большей близости этих объектов, чем общность признаков, часто встречающихся у этих объектов. Иными словами, ДС признака увеличивается с уменьшением числа объектов, обладающих этим признаком.

Определим диагностирующую силу T-признаков таблицы 1. Так как разные T-признаки объединяются различными T-формулами, то ДС их зависит от диагностирующей силы T-формулы ($ДС_1$) и веса самого признака ($ДС_2$) в пределах данной T-формулы.

$ДС_1$ T-формулы равна нулю, если все фразы допускают все трансформации, принадлежащие этой T-формуле, т. е. количество плюсов в таблице равно mn, где m — число фраз (строк в таб-

[10] Формула предложена И. С. Кессельманом («Опыт исследования взаимозависимости синтаксического и семантического уровней языка».— «Уровни языка и их взаимодействие. Тезисы конференции». М., 1967).

[11] Ю. И. Левин. Об описании системы лингвистических объектов, обладающих общими свойствами.— ВЯ, 1964, № 4; Ю. Д. Апресян. Экспериментальное исследование семантики русского глагола. М., 1967; И. С. Кессельман — ссылка 1, стр. 6.

лице), n — число трансформационных преобразований, объединенных формулой. Тогда, если число плюсов (t) в таблице $t < m \cdot n$, то $DC_1 = \frac{mn}{t}$.

Теперь в пределах каждой T-формулы определим $ДС_2$ T-признаков. Считаем, что если два или несколько T-признаков свойственны одинаковому числу фраз (число полюсов в соответствующих столбиках таблицы одинаково), то $ДС_2$ их одинакова.

Эмпирически задаемся пороговой величиной ρ, по которой объединяем T-признаки с одинаковой $ДС_2$ в одну группу (признаки a_i и a_k имеют одну и ту же $ДС_2$, если число плюсов, соответствующих a_i, отличается от числа плюсов a_k на величину $q \leqslant \rho$). $ДС_2$ T-признака с наибольшим числом плюсов принимается за 1. В каждой группе T-признаков, имеющих одинаковую $ДС_2$, выбираем T-признак с максимальным числом плюсов в пределах данной группы (обозначим его T_{max}). Тогда $ДС_2$ T-признака k-группы равна l/ρ, l — разница числа полюсов T-признака, $ДС_2$ которого принята за 1, и числа плюсов T_{max} из k-группы.

После того как определены диагностирующая сила T-формул ($ДС_1$) и $ДС_2$ каждого T-признака в пределах соответствующей ему T-формулы, находим диагностирующую силу T-признаков $ДС = DC_1 \cdot DC_2$.

Преобразуем нашу формулу определения степени близости синтагм по свойственным им T-признакам в

$$\mathfrak{S}(a_i a_j) = \frac{\Sigma DC(M_i \cap M_j)}{\Sigma DC(M_i \cup M_j)},$$

т. е. теперь при вычислении $\mathfrak{S}$ учитывается не простое число общих и различных T-признаков фраз, а сумма их диагностирующих сил.

Вычисления $\mathfrak{S}(a_i, a_j)$ были произведены на ЭВМ «Минск-22». В результате работы алгоритма определения степени близости синтагм по T-признакам была получена матрица расстояний [12] (табл. 2).

Расстояния между фразами, вычисленные по свойственным им трансформационным признакам, служат основой классификации фраз [13].

Экспериментально устанавливаем, что фразы, для которых $\mathfrak{S}(a_i a_j) < 0{,}75$, не могут быть объединены в один класс, так как не отвечают нашему интуитивному представлению о семантической близости элементов класса.

---

[12] На печать выводились $\mathfrak{S} \geqslant 0{,}75$ и $\mathfrak{S} = 0$.

[13] О возможности классификации объектов на основе расстояний между ними см.: Ю. Д. Апресян. Алгоритм построения классов по матрице расстояний.— «Машинный перевод и прикладная лингвистика», вып. 9, 1966.

Таблица 2

	a_1	a_2	a_3		a_{n-1}	a_n
a_1	0					
a_2	0,76	0				
a_3	0	0,82	0			
⋮				. . .		
a_{n-1}		0,9			0	
a_n			0,8		1	0

Классом является любое множество элементов, удовлетворяющих следующим двум требованиям: 1) степень близости любых двух элементов класса больше или равна 0,75, иными словами элементы класса образуют полный граф (к каждой вершине графа подходит n — 1 ребро, n — число элементов); 2) классы не должны пересекаться.

Рассмотрим работу алгоритма построения классов. По матрице расстояний для каждого элемента a_i определяем множества элементов, близость которых с a_i больше или равна 0,75. Затем по этой же матрице в пределах каждого полученного множества проверяем, все ли элементы множества удовлетворяют нашему первому требованию. Те элементы, для которых это требование не выполняется, вычеркиваются из множества. Оставшиеся в множестве элементы образуют группу ($\mathfrak{G}$), вычеркнутые элементы — ее окружение $\mathfrak{E}$.

Проверяем, не выполняется ли требование (1) для некоторых элементов окружения. Если да, то образуем из этих элементов новые группы с соответствующими им окружениями. Если число элементов во вновь образованных группах больше, чем число элементов в группах, окружением которых они были, произведем перегруппировку их: в новые группы добавляем те элементы из старых, для которых $\mathfrak{S} \geqslant 0{,}75$. (Делается это с целью получения классов с максимальным числом элементов.) И лишь после этого приступаем к формированию собственно классов.

Сравниваем каждую группу $\mathfrak{G}_i$ с каждой $\mathfrak{G}_m$, не имеют ли они общих элементов (проверяется требование 2). Пусть $\mathfrak{G}_i \cap \mathfrak{G}_m \neq 0$

1) если $\mathfrak{G}_i \cap \mathfrak{G}_m = \mathfrak{G}_i$ или $\mathfrak{G}_i \cap \mathfrak{G}_m = \mathfrak{G}_m$, то $\mathfrak{G}_i$ (или $\mathfrak{G}_m$) вычеркивается ($i = 1 \ldots n$, $m = i + 1, \ldots, n$, n — число групп);

2) если $\mathfrak{G}_i \cap \mathfrak{G}_m \neq \mathfrak{G}_i = \mathfrak{G}_m$, то в меньшей из них $a_n \in \{\mathfrak{G}_i \cap \mathfrak{G}_m\}$ вычеркивается.

Алгоритм оканчивает свою работу после того, как таким образом проверены все группы.

Ниже приводится блок-схема алгоритма. Обозначения, принятые в алгоритме: T_2 — матрица расстояний, $a_i a_j \in T_2$ ($i = 1 \ldots m$, $j = 1 \ldots m$) m — число строк в T_2, $\mathfrak{S}(a_i a_j)$ — степень близости a_i и a_j, $\mathfrak{G}_i$ — группы, $a_i a_j \in \mathfrak{G}_i \mathfrak{S}(a_i a_j) \geqslant 0{,}75$.

В результате для 87 синтагм построено 14 классов: K_1 = {*тройки заменяют цифрами*, 3 — *барабан заменяют устройством*, 13 — *точность ограничивают качеством*, 74 — *выпрямитель заменяют генератором*, 125 — *цифру изображают сигналом*}[14], K_2 = {2 — *цифры группируют способом* (...), 23 — *уравнение решают методом* (...), 37 — *лунки вытравляют способом* (...), 72 — *выбор выполняют методом* (...)}, K_3 = {11 — *задачи решают машиной*, *импульс усиливают транзистором*, 57 — *свет фокусируют линзой* и т. д.}, K_4 = {12 — *начало задают сигналом*, 66 — *случаи объясняют примерами*, 121 — *информацию стирают сигналом*}, K_5 = {15 — *разряды заполняют нулями*, 67 — *поверхность покрывают слоем*}, K_6 = {25 — *импульс дифференцируют схемой*, 33 — *сигнал ограничивают формирователем*}, K_7 = {26 — *числа расшифровывают дешифратором*, 73 — *контактор включают кнопкой*, K_8 = {34 — *камеру наполняют аргоном*, 115 — *трубки наполняют ртутью*}, K_9 = {50 — *операцию выполняют устройством*, 110 — *воздействие ослабляют цепью*}, K_{10} = {54 — *пленки просвечивают лучами*, 70 — *триод выключают током*}, K_{12} = {113 — *управление обеспечивают мощностями*, 64 — *выполнение обеспечивают введением* (*вентелей*)}, K_{13} = {56 — *схемы снабжают цепями* (*обратной связи*), 77 — *систему получают комбинированием* (*напряжений*)}, K_{11} = {102 — *зависимость подтверждают экспериментом*, 116 — *ячейки дополняют разрядами*}.

Почти все из полученных нами классов могут быть семантически интерпретированы.

Семантическим инвариантом класса K_1 является возможность денотатов первого и третьего компонентов синтагмы (dn_1 dn_3) взаимозаменяться (в определенной ситуации dn_1, выполняет ту же функцию, что и dn_3). Классы K_3, K_6, K_7, K_9 выражают инструментальное отношение. Инструментом, с помощью которого выполняется действие, выраженное глаголом синтагмы, является физическое тело/устройство. Синтагмы классов K_4, K_{10} выражают тот же тип семантического отношения, но в качестве инструмента в описываемых ими ситуациях выступают не физические тела, а

[14] Цифры соответствуют номерам (в восьмиричной системе) в списке анализируемых фраз. Даются не все фразы, вошедшие в классы, а только примеры.

определенные физические явления, формы движения (*ток*, *луч*, *сигнал*) и т. д.

Естественно, возникает вопрос, почему синтагмы, выражающие один тип семантического отношения (см. классы K_3, K_6, K_7, K_9, K_5, K_8; и K_4, K_{10}) объединились в разные классы и можно ли формально определить семантическую связанность таких классов. Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к грамматической интерпретации полученных классов. Как пример рассмотрим с этой точки зрения классы K_3, K_6, K_7, K_9. Для элементов класса K_7 в отличие от элементов K_3, K_6, K_9 характерны трансформационные преобразования $C^1_{\text{вин}} + \Gamma + C^2_{\text{тв}} \rightarrow \Pi^1_{\text{с}} + C^2_{\text{тв}}$ и $C^1_{\text{вин}} + \Gamma + C^2_{\text{тв}} \rightarrow C^1_{\text{род}} + C_{\Gamma} + \Gamma^2_{\text{с}}$. Классы K_3, K_6 допускают одно из этих преобразований, классу K_9 обе трансформации не свойственны.

Элементы класса K_{10} в противоположность элементам K_4 могут трансформироваться в $C^1_{\text{вин}} + \Gamma + C^2_{\text{тв}} \rightarrow \Pi^1_{\text{с}} + C_{\Gamma} +$ *с помощью* $C^2_{\text{род}}$. Остальные признаки у них совпадают, причем число несовпадающих признаков значительно меньше, чем число общих признаков. Вычислим по числу общих T-признаков и по общему числу всех T-признаков, свойственных классам фраз, степень близости между классами. Для этого построим такую же таблицу, как и при определении расстояний между отдельными фразами, но элементами в этой таблице будут не фразы, а классы фраз. Каждому классу ставятся в соответствие все T-признаки, свойственные его элементам. Теперь по формуле, предложенной Ю. И. Левиным [15] для определения степени близости двух объектов по свойственным им признакам без учета диагностирующей силы этих признаков, находим степень близости классов

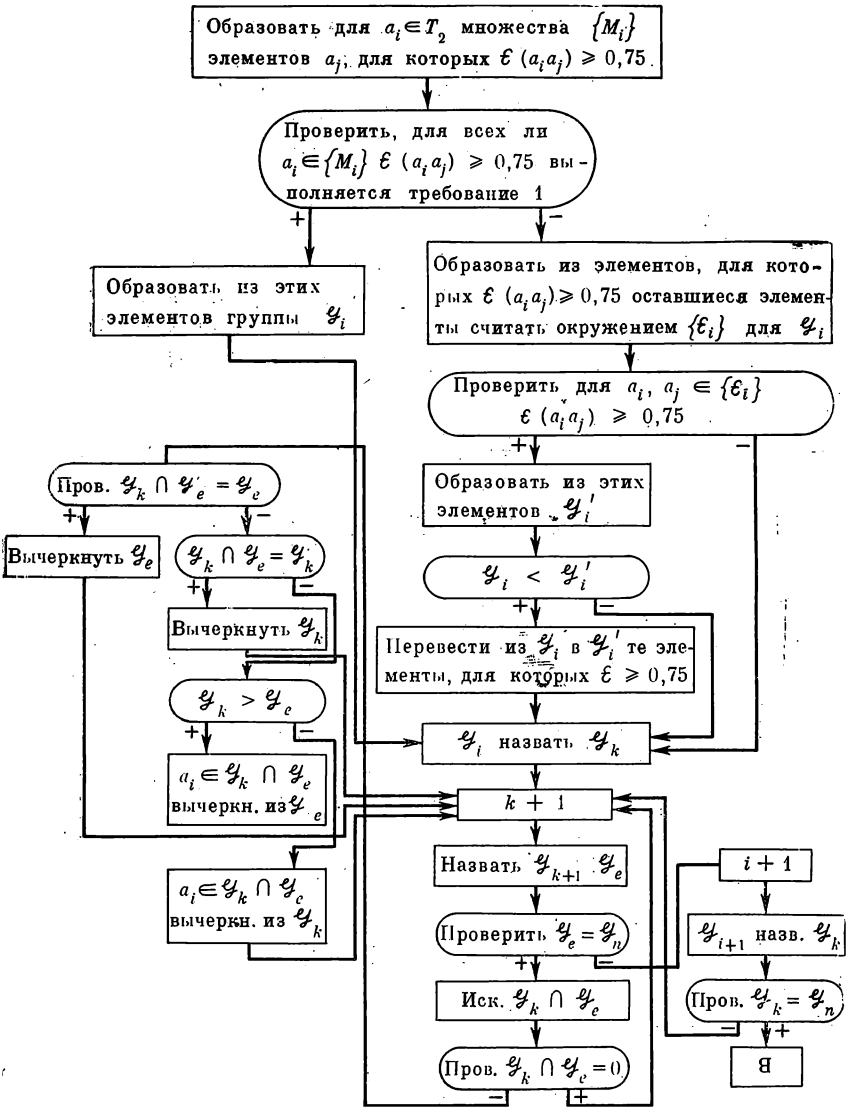
$$\mathfrak{S}(K_iK_j) = \frac{g^2}{ab},$$

где g — число общих признаков K_i и K_j, а — число T-признаков класса K_i, b — число признаков K_j. Считаем, что классы семантически связаны, если $\mathfrak{S}(K_iK_j) > 0{,}7$.

Среди полученных нами классов степень близости больше 0,7 имеют классы $\{K_3, K_6, K_7, K_9\}$, $\{K_4, K_{10}\}$ $\{K_5, K_8\}$. Классы K_1, K_2, K_{12} и K_{13} являются изолированными. Такое объединение классов по $\mathfrak{S}(K_iK_j)$ соответствует нашему интуитивному представлению о семантической близости и изолированности классов (рисунок).

Таким образом, результаты эксперимента подтверждают наше предположение о возможности использования трансформационного анализа для получения классов фраз, внутри которых словосочетания выражали бы одинаковые семантические отношения, а также для определения семантической близости классов.

[15] См.: Ю. И. Левин... Указ. соч., стр. 7, сноска 2.


Образовать для $a_i \in T_2$ множества $\{M_i\}$ элементов a_j, для которых $\varepsilon(a_i a_j) \geqslant 0{,}75$
Проверить, для всех ли $a_i \in \{M_i\}$ $\varepsilon(a_i a_j) \geqslant 0{,}75$ выполняется требование 1
+
−
Образовать из этих элементов группы y_i
Образовать из элементов, для которых $\varepsilon(a_i a_j) \geqslant 0{,}75$ оставшиеся элементы считать окружением $\{\varepsilon_i\}$ для y_i
Проверить для a_i, $a_j \in \{\varepsilon_i\}$ $\varepsilon(a_i a_j) \geqslant 0{,}75$
+
−
Образовать из этих элементов y_i'
$y_i < y_i'$
+
−
Перевести из y_i в y_i' те элементы, для которых $\varepsilon \geqslant 0{,}75$
y_i назвать y_k
Пров. $y_k \cap y_e = y_c$
+
−
Вычеркнуть y_e
$y_k \cap y_e = y_k$
+
−
Вычеркнуть y_k
$y_k > y_e$
+
−
$a_i \in y_k \cap y_e$ вычеркн. из y_e
$a_i \in y_k \cap y_c$ вычеркн. из y_k
$k + 1$
Назвать y_{k+1} y_e
Проверить $y_e = y_n$
+
Иск. $y_k \cap y_e$
Пров. $y_k \cap y_c = 0$
−
+
$i + 1$
y_{i+1} назв. y_k
Пров. $y_k = y_n$
−
+
Я

Л. Т. Нечаева

ОПЫТ АВТОМАТИЧЕСКОГО СИНТЕЗА ЯПОНСКОГО ТЕКСТА НА ОСНОВЕ АППЛИКАТИВНОЙ МОДЕЛИ

Данная работа является первым опытом применения аппликативной модели к языку неиндоевропейской группы. Проверка аппарата аппликативной модели на материале языков, далеких друг от друга по своему строю, убеждает в том, что многореляторный вариант аппликативной модели является надежной основой для структурно-типологического описания языков любой структуры.

Исследование проводилось в следующем порядке: 1) восстановление деривационной истории 20 предложений современного японского языка; 2) классификация слов предложений по приписанным к ним эписемионам в деривационных деревьях; 3) интерпретация эписемионов — аналогов простых и производных категорий на материале выборки; 4) автоматический синтез японских предложений по правилам соединения интерпретированных эписемионов.

Для исследования восстанавливалась деривационная история 20 предложений, взятых из рассказа Сата Инэко «Вода».

Японский язык характеризуется специфическим членением предложения. И. В. Головнин в статье «Коммуникативная нагрузка членов предложения в японском языке» пишет, что в японском предложении возможно троякое членение: в логическом плане возможно выделение субъекта и предиката суждения, заключенного в предложении, во-вторых, возможно выделение смысловых составов данного и нового, в-третьих, возможно выделение членов предложения» [1].

Член предложения является важнейшим понятием синтаксического анализа. По мнению А. А. Пашковского, категория членов предложения складывается на основе взаимодействия трех факторов:

«1. В структурно-грамматическом отношении предложение делится на члены в зависимости от различного отношения одной части предложения к другой части или к предложению в целом, иначе говоря, в зависимости от роли и места высказывания.

---

[1] И. В. Головнин. Коммуникативная нагрузка членов предложения в современном японском языке.— «Сборник трудов по языкознанию», № 1, 1957.

2. Синтаксическими отношениями объединены разные по категориальной принадлежности слова. Поэтому при выделении и разграничении членов предложения учитываются также лексико-грамматические свойства взаимодействующих слов. При этом возможно укрупнение частей речи, в частности сведение знаменательных слов к двум большим категориям: именам, или именным словам, и неименам, или предикативным словам.

3. Синтаксические отношения и качества взаимосвязанных речевых единиц находят выражение в формальных приметах (окончание слов, служебные слова, словорасположение, интонация)» [2].

В соответствии с этими положениями были выделены и разграничены члены предложения.

Эписемионы можно различать по вышеизложенным признакам, одни из них являются аналогами синтаксических категорий, другие — лексико-грамматических, а третьи выделяют категорию формальных признаков, являющихся внешним проявлением синтаксических отношений. Эписемионы, приписываемые членам исследованных фраз, можно свести в следующую таблицу.

α — именная фраза
β — предложение
Δαα — определитель именной фразы
Δαα* — заключительный определитель именной фразы
ΔββΔ — определитель предложения
Δαβ — глагольная фраза как абстрактный объект
Δβα — номинализатор предложения
ΔΔαβΔαβ — определитель глагольной фразы
ΔαΔαα — адъективатор именной фразы
ΔβΔαα — адъективатор предложения
ΔβΔββ — преобразователь предложения в определитель предложения
ΔαΔαβ — вербализатор именной фразы
ΔΔαβΔαα — адъективатор глагольной фразы
ΔΔαββ — пропозитор глагольной фразы
ΔΔαβα — номинализатор глагольной фразы
ΔαΔΔαρΔαρ — адвербализатор (преобразователь именной фразы в определитель глагольной)
ΔβΔΔαβΔαβ — преобразователь предложения в определитель глагольной фразы
ΔΔΔαβΔαρΔαα — преобразователь определителя глагольной фразы в определитель именной
ΔΔΔαβΔαρΔΔαρΔαρ — определитель определителя глагольной фразы
ΔαΔΔΔαρΔαρΔΔαρΔαρ — преобразователь именной фразы в определитель определителя глагольной фразы

Как можно видеть, данная таблица представляет собой словарь синтаксических категорий. Поскольку выборка

[2] А. А. Пашковский. Членение японского предложения. «Исследования по японскому языку». М., 1967.

предложений была небольшой, то, естественно, в словарь вошли не все категории языка. Но тем не менее, выделились наиболее важные аспекты лингвистического членения.

Рассмотрение структуры языка через призму аппликативной модели представляет собой исследование отношений между абстрактными аналогами категорий и категориями, имеющимися в языке.

1. α — именная фраза

Аналогами α в предложениях служили существительные (назывные и собственные), местоимения.

Существительные. Вопрос о существовании склонения в японском языке до сих пор является неразрешенным. Одни японоведы считают, что имеет место агглютинативное склонение, то есть показатели падежей присоединяются к словарной форме слова, которая при склонении не изменяется. Другие полагают, что никакого склонения не существует, имеется «нечто», не укладывающееся в рамки традиционного представления о склонении.

Автор данной работы считает, что в японском языке существует агглютинативное склонение.

Считается, что японские существительные грамматической категорией множественного числа не обладают. Категория рода в японском языке не имеет морфологического выражения. Значения, связанные с различением пола, выражаются лексически. Эти существительные употребляются редко и не вносят изменений в систему отношений в предложении.

Поскольку существительные не изменяются по родам и числам, то применение модели не встречает в этом плане никаких трудностей, так как индексация для рода и числа исключается.

Местоимения употребляются значительно реже, чем существительные. В основном это личные и неопределенно-личные местоимения.

2. β — простое предложение

Можно сказать, что японский язык характеризуется относительно стабильным местоположением членов предложения. Сказуемое всегда стоит на последнем месте, подлежащее большей частью на первом. Дополнение и обстоятельство образа действия находятся перед сказуемым, обстоятельства места и времени предшествуют дополнению, прямое дополнение стоит впереди обстоятельства образа действия.

Считается, что синтаксическая связь подлежащего со сказуемым выражается порядком слов, интонацией и семантическими отношениями.

Предложение можно классифицировать с точки зрения различных принципов. И. В. Головнин предлагает следующую систему классификации предложений: 1) простое и сложное, 2) двусоставное и односоставное, 3) членимое и нечленимое, 4) полное и неполное, 5) с прямым и обратным порядком членов предложения.

В рассмотренных примерах встречались односоставные предложения относительно неполного состава, не имеющие подлежащего (безличные и неопределенно-личные). Предложений без сказуемого в тексте не было.

В связи с существованием односоставных предложений был введен релятор $\Delta\alpha\beta\beta X$, так называемый пропозитор глагольной фразы.

Релятор необходим, например, в следующих фразах: *Сё:го-о сугита бакари-дэ.*

$$\frac{\Delta\alpha\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\beta \quad o \quad \alpha \; сё{:}го}{\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\beta/ \; o \; сё{:}го \; \Delta\alpha\beta \; сугита}$$

$$\frac{\Delta\Delta\alpha\beta\beta X \quad \Delta\alpha\beta/ \; o \; сё{:}го \; сугита}{\beta/X \; o \; сё{:}го \; сугита}$$

и т. д.

Хидза-ни носэта дзукку-о кабан-о рё:сю-ни какаэкондэ соно уэ-дэ найтэита. Подлежащее этого предложения подразумевается: (*Икуё-ва*) *хидза-ни носэта дзукку-но кабан...*

Поскольку фразы, подобные вышеприведенным, нельзя свести к формуле:

$$\frac{\Delta\alpha\beta X \; \alpha Y}{\beta/XY},$$

то необходимо было ввести релятор.

А. А. Пашковский считает, что в японском предложении один главный член предложения — сказуемое. Если принять такую точку зрения, то схема предложения будет выглядеть следующим образом:

$$\frac{\Delta\Delta\alpha\beta\beta X \quad \Delta\alpha\beta Y}{\beta/XY},$$

где: $\Delta\alpha\beta$ — сказуемое со своей группой, $\Delta\Delta\alpha\beta\beta$ — оформитель предложения, релятор, который может быть выражен и подлежащим.

Такая точка зрения не является общепринятой. Так, И. В. Головнин пишет в цитированной выше статье: «Подлежащее соотносится семантически непосредственно со сказуемым, как со своей предикативной характеристикой, входит, как и сказуемое, в неза-

висимый состав предложения и образует вместе со своим сказуемым смысловой и структурный костяк предложения» [3].

В связи с тем, что в частотном отношении предложений с подлежащим больше, чем предложений без подлежащего, а также схема «подлежащее — сказуемое» является универсальной, была выбрана общая схема:

$$\frac{\Delta\alpha\beta X\ \alpha Y}{\beta/XY}$$

3. $\Delta\alpha\alpha$ — определитель именной фразы

К этой категории относятся прилагательные, числительные, существительные, местоимения, частицы, суффиксы падежей.

Прилагательные. В японском языке почти все прилагательные могут быть определительными словами, исключение составляют предикативные прилагательные типа *хадзукасий* 'стыдливый'. Предикативные прилагательные в приименной форме имеют окончание *-й*. Среди непредикативных прилагательных различаются прилагательные японского происхождения и «канго», некоторые из вида «канго» употребляются только в приименной позиции. Например: *хагэнна* из словосочетания *хагэнна као-дэ*.

Числительные. В роли определения могут быть и числительные, которые являются знаменательными словами, неизменяемы.

Существительные. Существительные играют роль $\Delta\alpha\alpha$ при объединении имен в единые речевые комплексы. Например: *экиинцумэсё* 'помещение для служащих вокзала'. Вопрос о характере подобного рода образований еще не разрешен. Одни японисты считают их сложными словами, то есть лексическими образованиями, другие — словосочетаниями, то есть синтаксическими образованиями. Существительные, образующие речевые комплексы, могут находиться в сочинительной или подчинительной связи.

Существительные, встречающиеся в этой группе в основном, имеют функции возвратно-указательных и притяжательных местоимений.

Местоимения. Категория местоимений в японском языке чрезвычайно расплывчата. Некоторые японисты предлагают не выделять местоимения в отдельный класс, а относить их к той категории, на которую они похожи морфологически и синтаксически. Другие выделяют категорию местоимений в отдельный

[3] И. В. Головнин. Указ. соч.

класс. Как пишет Н. И. Фельдман, «морфологическая и синтаксическая характеристика местоимений зависит от того, какой части речи они формально уподоблены. Ядром этой категории служат указательные и вопросительные местоимения, объединенные общностью местоименных корней: *ко, со, а, ка, до, и*» [4].

В этой группе встречаются только указательные местоимения, образованные от основ *ко, со* с помощью суффикса *но*.

Местоимения этой группы уподоблены прилагательным.

С у ф ф и к с ы. Суффикс этой группы *но* является показателем родительного падежа, одной из функций которого является выражение определения. Суффикс *-то* является суффиксом соединительного падежа. Функция соединения не тождественна функции определения, но на уровне модели их синтаксические роли совпадают, так как в результате присоединения к существительному и определительного, и соединительного слова получается существительное.

Ч а с т и ц ы. Встреченная частица *-ка* относится к классу словообразовательных частиц. При соединении с ней имя не переходит в другую часть речи.

4. Δαα * — заключительный определитель именной фразы

В японском языке подлежащее почти не влияет на форму сказуемого и не имеет единого грамматического выражения. Хотя можно указать на корреляцию вежливых форм подлежащего и сказуемого. Подлежащим является член предложения, имеющий форму основы с частицей или без частицы *ва*, форму *а га* или *на но*, в случае, когда подлежащее в нераспространенном придаточном предложении стоит перед глаголом.

В этой группе есть выделительная частица *мо*. Как считает А. Г. Рябкин [5], частица *мо* вносит в высказывание значения: присоединительное, усилительно-репрезентативное, обобщенно-репрезентативное, уступительное, эмоционально-подчеркивающее. В рассмотренных примерах частица *мо* имеет присоединительное значение, указывает на неизолированное рассмотрение предмета.

5. Δββ — определитель предложения

К этой группе относятся вводные слова, сочинительные и подчинительные союзы, обозначающие связь с предыдущим предложением, например: *Дакара Икуё-но сягандэиру маэ-ни-ва мо: кяку-о*

[4] Н. И. Ф е л ь д м а н. Японский язык. М., 1957.
[5] А. Г. Р я б к и н. Частица *мо* в современном японском языке. «Японский язык». М., 1963.

носэтэ дзикоку-о маттэиру рэсся-но ко: тэцу-но хэкимэн-га атта.

Сочинительные союзы, соединяющие два однородных предложения, не входят в эту группу.

6. Δαβ — глагольная фраза

В группу входят глагол, предикативные прилагательные, связки.

Глагол имеет заключительную или деепричастную форму. В японском языке глагол характеризуется следующими категориями: переходность — непереходность, утверждение — отрицание, время, вид, наклонение, залог. Глагол может иметь выражение лица действователя и направленность по отношению к другому лицу. Японские глаголы имеют развитую систему спряжения, она сложна и разнообразна.

Предикативные прилагательные. Синтаксической особенностью предикативных прилагательных является способность быть сказуемым и выражать время. Система спряжения предикативных прилагательных аналогична определенной части глагольной системы спряжения. Некоторые категории глагола не имеют выражения в системе спряжения предикативных прилагательных.

Связки. В японском языке существуют две чистые связки: *дэсу* и *да*, отличающиеся стилистическим употреблением. Обе связки присутствуют в примерах.

7. Δβα — номинализатор предложения

Одним из номинализаторов предложения в японском языке является максимально абстрактная чисто просубстантивная частица *но*. Она используется чаще просубстантивных слов *кото*, *моно*, *токоро*. В сочетании с этими словами глагол выступает как именная форма, несмотря на присутствие в предложении субъекта действия. Тем самым номинализаторы предложения дают возможность склонять предложение, превращая его в придаточное — подлежащее.

8. ΔΔαβΔαβ — определитель глагольной фразы

Эта группа объединяет много частей речи: местоимение, наречие, предикативные прилагательные, послелоги.

Местоимение. В данную группу входит местоимение места *соко*, возможно также появление местоимений направления (*сотти*, *котти* и т. д.).

Г л а г о л этой группы имеет две формы: деепричастие на *-тэ* и на *-нагара*, аналогичные в какой-то степени деепричастиям совершенного/несовершенного вида в индоевропейских языках, а также 2-я основа глагола. 2-я основа играет функцию соединения, тогда как деепричастие может иметь и другие функции.

Н а р е ч и я есть самые разнообразные: качественные «сиккари», обстоятельственные «сугу», количественные «икурака». Вполне вероятно появление так называемых ограничительных, типа «тада», «хотондо» и наречий предикации «канарадзу». Наречия большей частью употребляются в контактной позиции, то есть расположены перед тем словом, которому подчинены.

П р е д и к а т и в н ы е п р и л а г а т е л ь н ы е, встретившиеся в этой группе, имеют соединительную или заключительную формы, последняя часто оформлена связкой.

П о с л е л о г и. В японском языке очень сложно проводить классификацию по частям речи. В одном случае слова имеют служебное значение, в другом — самостоятельное. Например, традиционно отнесенное к категории послелогов слово *усиро* в словосочетании *усиро-дэ марумэта* 'завито сзади' имеет самостоятельное значение. В связи с этим уместно согласиться с высказыванием И. В. Головнина о том, что в японском языке особой категории послелогов не существует, есть слова, играющие в определенных случаях роль послелогов.

9. ΔαΔαα — адъективатор именной фразы

В этой группе есть существительные, суффиксы, частицы.

С у щ е с т в и т е л ь н ы е. В группу входят существительные, являющиеся первым членом слитных трехсложных словосочетаний. Разбить «Канда Когава мати» (географическое название) невозможно, поэтому имеем:

ΔαΔαα Канда α Когава

Δαα/Канда Когава α мати

α/Канда Когава мати

С у ф ф и к с ы. Основную и главную часть этой группы составляет показатель родительного падежа — суффикс *но*. Существительное в родительном падеже играет роль определения к имени.

Ч а с т и ц ы. В функции адъективатора именной фразы встретилась частица *тосита* в словосочетании *тиисана корин тосита као* 'маленькое, как ореол, личико'.

ΔαΔαα тосита α корин Δαα тиисана α као

Δαα/тосита корин α/тиисана као

α/тосита корин тиисана као

Появление в этой группе частицы *-мо* еще раз подчеркивает широту ее употребления.

10. ΔβΔαα — адъективатор предложения

Конкретным представителем этой группы является союз *ё:на*. С помощью этого союза строится придаточное определительное предложение. Сочинение и подчинение предложений осуществляется двумя способами: с помощью союзов и без них. Соответственно бессоюзная связь тоже выражается по-разному. Н. И. Фельдман выделяет следующие формы связи в бессоюзных сложных предложениях: «Примыкание, соединенное с определенным местоположением; предикативные показатели, иначе говоря, особые формы глагола, выражающие то или иное соотношение с управляющим словом; оформление предиката подчиненного предложения теми же показателями отношений, которые служат для подчинения имени, в частности — склонение» [6].

Для оформления примыкания введен релятор ΔβΔαα. В японском языке придаточное определительное предложение присоединяется непосредственно к слову, которое оно определяет, все предложение находится перед определяемым словом.

11. ΔβΔββ — преобразователь предложения в определитель предложения

В этой группе собраны различные союзы: сочинительные, подчинительные, разделительные. Конструирование сложных предложений не обходится без этих союзов. Н. А. Сыромятников подразделяет «союзные элементы» (так он называет все виды союзов) на четыре группы:

«1. Собственно союзы, восходящие к падежным суффиксам или глагольным срединным формам и не способные сочетаться с частицами или другими формантами. К этой группе относится противительный союз *-га*.

2. Союзы-суффиксы, могущие принимать энклитики, но мало изменившие свое значение. В эту группу входит союз-суффикс *-кара*, значение которого зависит от синтаксической позиции.

3. Союзные слова, состоящие из знаменательного имени + падежный формант. (Союзное слово *токи*, обозначающее одновременность действия; союзное слово *ё:ни*, имеющее значение оттенка подобия или цели.)

---

[6] Н. И. Фельдман. Указ. соч.

4. Союзные речения, состоящие больше чем из одного слова, например *ни ёттэ*» [7].

Для выражения бессоюзной связи введен релятор $\Delta\beta\Delta\beta\beta R$.

12. $\Delta\alpha\Delta\alpha\beta$ — вербализатор именной фразы

В японском языке роль вербализатора именной фразы играет глагол-связка. Например: *Канодзё-га сягандэиру-но-ва Уэно эки хо:мумно экиинцумэсё-но ёко датта.*

$$\frac{\Delta\alpha\Delta\alpha\beta \text{ датта } \alpha \text{ ёко}}{\Delta\alpha\beta/\text{датта ёко}}.$$

В данном примере выраженность во времени, непременное условие японского предложения, передается связкой.

13. $\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha$ — адъективатор глагольной фразы

Представителем этой группы является частица *но*. Эквивалентно ей в этой роли может выступать частица *тою:*, имеющая большое распространение. Имеется релятор $\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\alpha$, необходимый для оформления причастных оборотов.

14. $\Delta\alpha\Delta\Delta\alpha\beta\Delta\alpha\beta$ — преобразователь именной фразы в определитель глагольной

В эту группу входят все суффиксы косвенных падежей: *-о*, *-ни*, *-дэ*, *-кара* и т. д., а также послелоги, выражающие пространственные и временные отношения, такие как *-маэ*, *-ато*, *-нака* и т. д.

Как на одну из характерных черт японского языка можно указать на неясность границы слова. Это относится к падежным показателям. Советские японисты не считают их отдельными лексическими единицами, а вводят в разряд агглютинативных суффиксов. Суффиксы универсальны, они одинаковы у существительных, числительных, склоняемых форм глагола, склоняемых словосочетаний и предложений. Агглютинативные суффиксы выражают синтаксическую функцию имени. Например, суффикс *-о* является специальной внешней приметой переходных словосочетаний. Суффикс *-ни* в древнеяпонском языке был самым распространенным и многозначным. Употребление его в современном японском языке значительно сократилось, хотя он по-прежнему является самым

[7] Н. А. Сыромятников. Становление новояпонского языка. М., 1965.

полисемантическим суффиксом. Основное значение творительного падежа (показатель — суффикс *-дэ*) — орудие действия, его часто называют орудийным падежом.

15. ΔΔαβα — номинализатор глагольной фразы

Номинализаторами глагольной фразы в японском языке являются частицы *-но*, *-кото*, *-моно* — служебные слова, имеющие большую или меньшую самостоятельность.

16. ΔβΔΔαβΔαβ — преобразователь предложения в определитель глагольной фразы

В этой группе встречаются послелоги, синтаксическая роль которых в предложении равнозначна роли подчинительных союзов.

17. ΔΔΔαβΔαβΔαα — преобразователь определителя глагольной фразы в определитель именной

В эту группу входят показатель родительного падежа, следующий за послелогом, как, например, *цумэсё-то-но айда-но*, а также частица *тосита* в сочетании с качественным наречием, например: *ураура-тосита*.

18. ΔΔΔαβΔαβΔΔαβΔαβ — определитель определителя глагольной фразы

Эта группа состоит из суффиксов косвенных падежей, присоединяемых не к именам, а к наречиям местоименного вида, например, *соко-ни*, послелогам: *маэ-ни*.

19. ΔαΔΔΔαβΔαβΔΔαβΔαβ — преобразователь именной фразы в определитель определителя глагольной

Эта группа похожа по своему содержанию на группу ΔαΔΔαβΔαβ. Она состоит из суффиксов косвенных падежей, присоединяющихся к именам, входящим в группу определителя глагольной фразы. Например: *кяку-о носэтэ*.

ΔαΔΔΔαβΔαβΔΔαβΔαβ о α кяку
ΔΔΔαβΔαβΔΔαβΔαβ/о кяку ΔΔαβΔαβ носэтэ
ΔΔαβΔαβ/о кяку носэтэ

Значения суффиксов были разобраны выше.

В результате проведенного исследования была получена небольшая грамматика японского языка. В единых терминах (комбинациях двух эписемионов — эписемиона α, моделирующего именную фразу, и эписемиона β, моделирующего предложение) были описаны самые разнородные морфологические и синтаксические явления современного японского языка. Полученные данные весьма полезны для сопоставления языков, они имеют значение для построения общей типологической системы языков мира. Например, параллельное исследование двух или более языков на выявление их типологической отдаленности можно проводить путем сопоставления этих языков по пучкам моделирующих им эписемионов. Приведенные данные необходимы для осуществления автоматического синтеза японского текста на основе аппликативной модели.

Внутренним законом деятельности модели является математическая операция «modus ponens», в связи с этим возможно точное, представимое в алгоритме, описание блок-схемы синтеза.

Синтез японского текста был осуществлен по блок-схеме, предложенной И. И. Ратцевой и З. М. Остроуховой. Работа проводилась вручную, но учитывались ограничения, имеющиеся в блок-схеме, предназначенной для дальнейшего переведения ее в программу вычислительной машины. Ограничения следующие:

1. Словарь эписемионов состоял из 10 элементов:
α, α^*, β, $\Delta\alpha^*\beta$, $\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\alpha\alpha^*$, $\Delta\Delta\alpha^*\beta\Delta\alpha^*\beta$, $\Delta\alpha\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\alpha\Delta\Delta\alpha^*\beta\Delta\alpha^*\beta$, $\Delta\Delta\alpha^*\beta\Delta\alpha\alpha$.

2. Начальный словарь классов α, α^*, $\Delta\alpha^*\beta$, $\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\alpha\alpha^*$, $\Delta\Delta\alpha^*\beta\Delta\alpha^*\beta$, $\Delta\alpha\Delta\alpha\alpha$, $\Delta\alpha\Delta\Delta\alpha^*\beta\Delta\alpha^*\beta$, $\Delta\Delta\alpha^*\beta\Delta\alpha\alpha$ состоял соответственно из 15, 2, 6, 6, 4, 4, 1, 5, 1 слов.

3. Конкретный представитель любого класса эписемионов, кроме класса β, мог состоять не более чем из 8 слов, класса β — не более чем из 17 слов.

Необходимо пояснить знак *. В японском языке подлежащее, выраженное основой слова, встречается редко, а поскольку основа слова входит в класс эписемиона α, то для суффиксов именительного падежа был введен эписемион $\Delta\alpha\alpha^*$. В этом случае предложение, построенное по схеме:

$$\frac{\begin{array}{ll}\Delta\alpha\alpha^*X & \alpha Y\end{array}}{\begin{array}{ll}\Delta\alpha^*\beta Z & \alpha^*/XY\end{array}}$$
$$\beta/ZXY$$

грамматически правильно.

В результате эксперимента были получены следующие 30 предложений.

1. *Куру аса.*
2. *Кара X мацу сэмай рэсся суру га соно кяку.*

3. *Ни атама дэ эки кагэ наку ва годзю: хито.*
4. *О кабан сугу ау га сэмай рэсся.*
5. *Ни атама ни хидза юку га X иу сора.*
6. *Ни X мацу кабан сугу куру мо дэмпо:.*
7. *Ни хидза юку ва но годзю сэмай басё но кяку.*
8. *Кара соно соно дэмпо аттэ мацу но эки као.*
9. *О кабан сугу ау га X усиро суру хито.*
10. *Ни атама суру мо дэмпо:.*
11. *Иу га сэмай рэсся.*
12. *Мацу мо кяку.*
13. *О но хидза дэмпо: сугу иу ва годзю: хито.*
14. *О кабан сугу ау но кагэ.*
15. *Ни басё мацу мо кяку.*
16. *Кара хаха суру но кагэ.*
17. *Сугу ау га X иу сора.*
18. *Соко оку га эки као.*
19. *Кара сэмай ёко наку ва коно хито.*
20. *О соно хару мацу ва годзю: хито.*
21. *Маэ но хидза дэмпо: мацу га сэмай рэсся.*
22. *Кара годзю: мунэ соко оку ва соно но кяку кабан.*
23. *Кара X мацу сэмай рэсся суру ва соно сэмай ёко.*
24. *Юку но но годзю: сэмай басё кяку.*
25. *О соко мацу хито ау га эки кяку.*
26. *Ни атама кара хидза юку ва соно сэмай эки басё..*
27. *Кара као о ёко суру мо годзю: мунэ.*
28. *Ни као юку га но но но сэмай дэмпо.*
29. *Маэ атама кара сора суру га сэмай соно эки као.*
30. *О кабан сугу ау ва но сэмай ёко рэсся.*

Преобразовав эти предложения, имеем:

1. *Аса куру.*
2. *Соно кяку-га мацу сэмай рэсся-кара суру.*
3. *Годзю: хито-ва атама-ни экикагэ-дэ наку.*
4. *Сэмай рэсся-га кабан-о сугу ау.*
5. *Иу сора-га атама-ни хидза-ни юку.*
6. *Дэмпо: -мо мацу кабан-ни сугу куру.*
7. *Годзю: сэмай басё-но кяку-но-ва хидза-ни юку.*
8. *Экикао-но соно соно дэмпо: -кара аттэ мацу.*
9. *Усиро суру хито-га кабан-о сугу ау.*
10. *Дэмпо: -мо атама-ни суру.*
11. *Сэмай рэсся-га иу.*
12. *Кяку-мо мацу.*
13. *Годзю: хито-ва хидза-но дэмпо: -о сугу иу.*
14. *Кагэ-но кабан-о сугу иу.*
15. *Кяку-мо мацу.*
16. *Кагэ-но хаха-кара суру.*

17. *Иу сора-га сугу ау.*
18. *Экикао-га соко оку.*
19. *Соно хито-ва сэмай ёко-кара наку.*
20. *Годзю: хито-ва соно хару-о мацу.*
21. *Сэмай рэсся-га хидза-дэмпо: -но маэ мацу.*
22. *Соно кяку-но кабан-мо годзю: мунэ-кара соко оку.*
23. *Соно сэмай ёко-ва мацу сэмай рэсся-кара суру.*
24. *Годзю: сэмай басё-но кяку-но юку.*
25. *Экикяку-га соко мацу хито-о ау.*
26. *Соно сэмай экибасё-ва атама-ни хидза-кара юку.*
27. *Годзю: мунэ-мо као-кара ёко-о суру.*
28. *Сэмай дэмпо: но-но-но-га као-ни юку.*
29. *Сэмай соно экикао-га атама-маэ сора-кара суру.*
30. *Сэмай ёко-но рэсся-ва кабан-о сугу ау.*

Встает вопрос, являются ли эти предложения грамматическими правильными фразами, то есть фразами, построенными в соответствии с правилами грамматики японского языка. Из приведенных выше предложений несколько являются грамматически неправильными. Это, например:

1. *Годзю: сэмай басё-но кяку-но-ва хидза-ни юку.*
2. *Экикао-но соносоно дэмпо: -кара аттэ мацу.*
3. *Сэмай дэмпо: -но-но-но-га као-ни юку.*

Остальные являются грамматически правильными. Появление грамматически неправильных предложений вызвано следующими причинами:

1) отсутствием ограничения на употребление подряд одинаковых слов,

2) введением в словарь в качестве $\Delta\Delta\alpha^*\beta\Delta\alpha^*\beta$ *аттэ* — слова, требующего особой синтаксической конструкции предложения,

3) введение в словарь в качестве $\Delta\alpha\alpha^*$ *но*, употребляемого только в придаточных предложениях.

К семантически осмысленным фразам можно отнести только:

1. *Аса куру.* 'Наступает утро'.
2. *Каку-мо мацу.* 'И пассажиры ждут'.
3. *Годзю: хито-ва соно хару-о мацу.* '50 человек ждут эту весну'.

Данная работа — первый опыт автоматического синтеза японского текста на основе аппликативной модели. Как можно видеть, синтез осуществим и дает положительные результаты. В дальнейшем необходима разработка словаря категорий, введение синтаксической и семантической индексации, первая нужна для устранения грамматически неправильных фраз, вторая для построения семантически осмысленных фраз. Можно сказать, что при наличии соответствующих индексов в результате синтеза на основе аппликативной модели будут получаться грамматически правильные осмысленные фразы.

Выводы

1. Многореляторный вариант аппликативной модели создает надежную основу для унифицированного описания отдельных языков, дает возможность в единых терминах (комбинациях символов α и β) описать разнородные морфологические и синтаксические явления исследуемого языка.

2. Восстановление деривационной истории 20 предложений современного японского языка позволило построить определенную часть генотипического образа японского языка. Расширение выборки должно привести к построению полного генотипического образа японского языка.

3. Построение генотипического образа японского языка позволит проводить типологические сравнения с любыми языками путем сопоставления с соответствующими генотипическими образами.

4. Осуществление автоматического синтеза японских фраз говорит о возможности применения аппликативной модели не только для теоретических исследований, но и для решения прикладных практических задач.

5. Для улучшения результатов автоматического синтеза (то есть получение только грамматически правильных и осмысленных фраз) необходимо введение синтаксической и семантической индексации эписемионов.

Словарь

α

1. атама
2. аса
3. аси
4. басё
5. вакаса
6. га : дзэ
7. гива
8. гуари : н
9. дайдокоро
10. дарэ
11. дзацудо :
12. дзё
13. дзибун
14. дзикоку
15. дзисин
16. дзитай
17. дзукку
18. до : ко :
19. дэмпо :
20. дэмбун
21. ё : дзаси
22. ёко
23. Икуё
24. кабан
25. кагэ
26. канодзё
27. као
28. ката
29. кино :
30. Когава
31. кондзацу
32. корин
33. кото
34. ко : тэцу
35. кяку
36. мадзусигэ
37. мадзусий
38. мадо
39. мати
40. мунэ
41. намида
42. нимбун
43. па : манэнто
44. рё : кан
45. рё : сю
46. рэсся
47. рэцу
48. сай
49. сё : го
50. сёкки
51. сёкудзи
52. сисэн
53. сора
54. сорэ
55. сука : то
56. сэй
57. сэн
58. сэнака
59. сэ : та :
60. то : хацу
61. уэ
62. хапро
63. ханкати
64. хару
65. хаха
66. хахаоя
67. хёдзё:
68. хпай
69. хидза
70. хинака
71. хито
72. хитомэ
73. хиторп
74. хока
75. хо : му
76. хэкимэн
77. цумэсё
78. экп

β

1. Икуё: -ва соко-ни сяганда саккикара найтэ ита.
2. Канодзё-га сяганда иру-но-ва, Уэно экихо : му-но экиин цумэсё-но ёко датта.
3. Дакара Икуё : -но сяганда иру-маэ-ни-ва, мо : кяку-о носэтэ дзикоку-о маттэ иру рэсся-но ко : тэцу-но хэкимэн-га атта.
4. Сё : го-о сугита бакари-дэ, сора-ни-ва ураура-тосита хару-но ё : дзаси-га ё: узаси-га атта га, рэсся-ни саэгирарэтэ, цумэсё-то-но-айда-но сэмай басё-ва кагэ-ни наттэ ита.
5. Гури : и-но сэ : та : -ни хапро-но сука : то-о хайтэ, соно сэнака-о когомэ, Икуё : -ва дзибун-но хидза-но уэ-дэ найтэ ита.
6. Хидза-ни носэта дзукку-но кабан-о рё : сю-ни какаэкондэ соно уэ-дэ найтэ ита.
7. Сугу атама-но уэ-но рэсся-но мадо-кара, хагэнна као-дэ хито-но нодзоку-но-мо ситэита га, до : ситэмо намида-ва томарадзу, соко-ёри хока-но басё-ни икпё : монакатта.
8. Рэсся-но мадо-но спсэн-ни, па : манэнто-но нобита-но-о успро-дэ марумэта дакэ-но то : хацу-о мисэтэ, спкипри-ни га : дзэ-но ханкати-дэ намида-о фуйтэ ита.
9. Мада нидзю : сай-ни-мо нарану вакаса да га атари камавадзу хатарайтэ иру кото-га хитомэ-дэ вакару ё : на типисана, корин-тосита као да.
10. Сорэ-га накинурэтэ пёпё таёрпнаку мадзусигэ-ни миэта.
11. Коно хару-но хинака-ни, эки-но хо : му-ни сяганда найтэ иру тою : кото дзитай, таёринаку мадзусий кото-ни тигаинакатта.
12. Хо : му-но уэ-ва, катахо : -но сэн-ни-мо рэсся-о мацу хито-но рэцу-га аттэ, хокорипной кондзацу-о тэйситэ иру.
13. Икуё : -но иру экипнцумэсё гива-ва хо : му-мо саки-но ката-но сэй-дэ икурака соно кондзацу-кара хадзурэтэпру-га, сяганда иру канодзё-номаэ-мо токидоки накэнукэтэ юку хито-но аси-дэ дзавацуйта.
14. Коно хокорипной кондзацу но нака-дэ, Икуё : -ва маттаку дзибунхидзано уэ-но кабан-о идакисимэтэ иру ёри хока наката.
15. Спккари кабан-о идайтэ иру-но-ва, канодзё дзпсин-га таёрпнакутэ цукамаридзё-о хоситэпру кара датта.
16. Га, канодзё-ва сорэ-о дарэка-ни мотомэру ё : ни пспкиситэирунодэванакатта.
17. Муспро канодзё-ва, коно эки-но дзацудо : -но нака-дэ, дзибун хитори утихисигарэта хпай-ни иру кото-о соно мама укэирэтэ, тада, тодомэё : монаку афурэдэру намида-о атокараатокара фукинагара, мунэ-но-нака-дэ хахаоя-о ёндэита.
18. Икуё : -но хатарайтэ иру Канда Когава мати-но рё : кан-ни, канодзё атэ-но дэмпо: -га тодойта-но-ва кино: -но аса датта.
19. Икуё : -ва коно рё кан-но дайдокоро-дэ хатарайтэ ита кара, дантай кяку-но аса-но сёкудзи-га сундэсагаттэкита годзю : нимбун-но сёкки-о араттэита.
20. Хаха китоку сугу кой тою : дэмбун-о маэ-ни сита токи, Икуё :-ва хадзимэ, до : ко : -но хирайтэ юку ё : на фуанна хё:дзё : -о сита.

Δαα

1. атэ
2. годзю :
3. дантай
4. дзибун
5. ка
6. канодзё
7. кино
8. коно
9. кото
10. но
11. нидзю :
12. соно
13. сэмай
14. типисана
15. то
16. Уэно
17. фуанна
18. хокорипной
19. хагэнна
20. цукамари
21. цумэсё
22. эки

Δααα*

1. ва 2. га 3. мо 4. но

Δββ

1. бакари 2. га 3. дакара 4. до: ситэмо 5. муспро

Δαβ

1. араттэ ита
2. атта
3. афурэдзру
4. вакару
5. да
6. датта
7. дзавацуйта
8. ёкуситэ пру
9. ёндэ ита
10. идайтэ пру
11. идакисимэтэ пру
12. икиё : монакатта
13. пру
14. исикиситэнодэванакатта
15. ну
16. китоку
17. кой
18. мадзусий
19. марумэта
20. маттэ пру
21. мацу
22. мисэтэ
23. миэта
24. мотомэру
25. найтэ иру
26. найтэ ита
27. накатта
28. нарану
29. наттэ ита
30. нобита
31. нодзоку
32. носэта
33. саэгирарэтэ
34. сита
35. ситэ ита
36. сугита
37. суру
38. сундэсагаттэкита
39. сягандэ пру
40. тигаинакатта
41. тодойта
42. томарадзу
43. тэйсите пру
44. утихисигарэта
45. фуйтэ ита
46. хадзурэтэ пру
47. хатарайтэ иру
48. хатарайтэ ита
49. юку

Δβα

1. но

ΔΔαβΔαβ

1. атта
2. дакэ
3. икурака
4. какаэкондэ
5. накинурэтэ
6. какэнукэтэ
7. камавадзу
8. когомэ
9. маттаку
10. маэ
11. нака
12. носэтэ
13. саки
14. саккикара
15. сикири
16. сиккари
17. соко
18. сугу
19. сягандэ
20. таёринай
21. таёринаку
22. таёринакутэ
23. тодомэё : монаку
24. токпдокп
25. укэпрэтэ
26. ураура
27. усиро
28. фукпнагара
29. хайтэ
30. хирайтэ

ΔαΔαα

1. Канда 2. но 3. тосита

ΔβΔαα

1. ё : на

ΔβΔββ

1. га 2. ё: ни 3. кара 4. то 5. токи

ΔαΔαβ

1. да 3. датта

ΔΔαβΔαα

1. но

ΔΔαβα

1. кото 2. но

ΔαΔΔαβΔαβ

1. айда
2. дэ
3. кара
4. маэ
5. мо
6. нака
7. ни
8. о
9. уэ

ΔβΔΔαβΔαβ

1. ёри 2. маэ

ΔΔΔαβΔαβΔΔαα

1. но 2. тосита

ΔΔΔαβΔαβΔΔαβΔα3

1. атари
2. атокараатокара
3. ва
4. дэ
5. ёри
6. пепё
7. мо
8. ни
9. сономама
10. тада

ΔαΔΔΔαβΔαβΔΔαβΔαβ

1. ни 2. о

III. ФОНОЛОГИЯ

М. И. Лекомцева

СВЯЗНОСТЬ ФОНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И СТРУКТУРА ФОНОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ

Настоящая статья посвящена модели генератора, порождающего фонологически правильный текст неограниченной длины.

Статья состоит из пяти разделов. В первом разделе дается понятие связанности (предсказуемости) фонологических признаков и определяется, при каких условиях возникает предсказуемость признаков. Во втором разделе обобщается понятие фонологического признака так, что полученный абстрактный признак может соотноситься как с конкретными парадигматическими противопоставлениями, так и с синтагматически различными позициями. В третьем разделе на основе связанности обобщенных признаков строится понятие фонологического ветвления — основной структуры фонологического уровня. Фонологическое ветвление является логической основой для построения слогов разных типов (односложных слов) точно так же, как и для многосложного слова (раздел 4). В последнем разделе дается представление о генераторе, порождающего определенные для данного языка фонологические слова, образующие текст неограниченной длины.

1. Предсказуемость признаков, связанность признаков и квазилогические отношения

В процессе синтеза слога при выборе некоторого признака (равно как при выборе отрицания этого признака, или при выборе некоторой группы признаков или их отрицаний) из i-й ячейки генератора возникают возможности одновременного выбора другого признака (его отрицания или группы признаков) из той же ячейки или из последующих ячеек.

Будем говорить о предсказуемости признака α (или его отрицания $-\alpha$ или группы признаков и их отрицаний) некоторым дру-

гим признаком β (соответственно его отрицанием или группой признаков и их отрицаний) (в том случае, если указано однозначное соответствие между этими признаками (их отрицаниями или группами признаков и их отрицаний), которое может быть использовано в процессе синтеза.

Если соответствие между признаками (их отрицаниями, группами признаков) взаимно однозначное, т. е. не только некоторому признаку α может быть поставлен в соответствие единственный признак β, но и признаку β соответствует единственный признак α, то мы будем говорить о взаимопредсказуемости.

Понятие предсказуемости может быть исследовано при помощи понятия квазилогических отношений [1]. Нам нужно установить, в каких типах квазилогических отношений и при каких условиях возникает предсказуемость элементов.

Теорема. Для того чтобы признак α_i или его отрицание $\neg\alpha_i$ предсказывал признак β_j или его отрицание $\neg\beta_j$, необходимо и достаточно, чтобы матрица квазилогического отношения содержала пару строк, начинающуюся одинаковыми символами левого столбца $\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$ или $\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$ и оканчивающуюся разными символами правого столбца $\begin{pmatrix}1\\0\end{pmatrix}$ или $\begin{pmatrix}0\\1\end{pmatrix}$.

Доказательство. Допустим, что существует пара строк, начинающаяся одинаковыми символами $\begin{pmatrix}1\\1\end{pmatrix}$ или $\begin{pmatrix}0\\0\end{pmatrix}$ и заканчивающаяся также одинаковыми символами.

Предположим, что при этом происходит однозначное предсказание второго признака или его отрицания.

1 1 1 0 1 0
1 0 1 0 0 0 и т. д.

Это значит, что в данной паре строк содержится утверждение как о наличии, так и об отсутствии признака β, т. е. предсказание второго признака не имеет места. Отсюда вытекает необходимость требуемой теоремы.

Покажем, что требуемого теоремой условия достаточно для однозначного выбора β или $\neg\beta$.

Пусть дана пара строк вида:

1 . . . 1 или 0 . . . 0
1 . . . 0 0 . . . 1 и т. д.

[1] См.: Ю. К. Лекомцев. Некоторые вопросы метаязыка для описания дистрибуции языковых элементов. «Структурная типология языков». М., 1966.

Если левый столбец 2-х строк содержит символы 1 и символ 0 правого столбца стоит во 2-й строке

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0, \end{matrix}$$

то однозначно предсказывается наличие 2-го признака при наличии 1-го, а если символ 0 стоит в первой строке, то предсказывается отрицание 2-го признака при наличии первого.

Оставшиеся две строки матрицы относятся не к наличию 1-го признака, а к его отсутствию (иначе, к наличию его отрицания). Следовательно, они не могут изменить факта предсказуемости наличия или отсутствия второго признака наличием 1-го. С другой стороны, в паре строк, начинающихся символами $\begin{matrix} 0 \\ 0 \end{matrix}$ речь идет о предсказуемом второго признака или его отрицания, наличием отрицания первого признака.

Тем самым теорема доказана.

Таким образом, мы знаем, что предсказуемостью обладают все те и только те типы квазилогических отношений, которые содержат пару строк вида

$$\begin{matrix} 1 \ldots 1 \\ 1 \ldots 0 \end{matrix} \text{ или } \begin{matrix} 1 \ldots 0 \\ 1 \ldots 1 \end{matrix} \text{ или } \begin{matrix} 0 \ldots 1 \\ 0 \ldots 0 \end{matrix} \text{ или } \begin{matrix} 0 \ldots 0 \\ 0 \ldots 1 \end{matrix}$$

Нетрудно убедиться, что вышеупомянутым свойством обладают все квазилогические отношения, за исключением квазипостоянной истинности и квазипостоянной лжи, правые столбцы которых состоят из одних единиц или одних нулей соответственно, а также квазиобратной доминации.

Все возможные случаи «предсказующих» отношений разбиваются на четыре типа в зависимости от того, что и чем предсказывается.

I тип: α предсказывает β

$$\begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \end{matrix}$$

(Здесь даны правые столбцы следующих отношений: квазиимпликация, квазиконъюнкция, квазиэквивалентность и квазидоминация).

II тип: $\neg\alpha$ предсказывает β

1	0	1	0
1	0	0	1
1	1	1	1
0	0	0	0

Соответственно: квазидизъюнкция, квазиантиобратная импликация, квазидоминация и квазиантиэквивалентность.

III тип: α предсказывает $\neg\beta$

0	0	0	0
1	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	0

Соответственно: квазиштрих Шеффера, квазиантиимпликация, квазиантидоминация и квазиантиэквивалентность.

IV тип: $\neg\alpha$ предсказывает $\neg\beta$

1	0	1	0
1	0	0	1
0	0	0	0
1	1	1	1

Соответственно: квазиобратная импликация, квазиантидизъюнкция, квазиэквивалентность и квазиантидоминация.

Теперь обратимся к свойству взаимопредсказуемости. Сначала введем в целях удобства изложения рабочий термин: назовем контрастной по α полустрокой строку, состоящую из левого и среднего символов матрицы и отличающуюся от некоторой другой аналогичной строки левым символом (т. е. по признаку α). Например:

α	β
1	1
0	1

вторая полустрока 0 1 является контрастной по α к полустроке 1 1. Правый столбец в строках, включающих такие полустроки, может быть представлен различными символами.

Очевидно, для того чтобы некоторое квазилогическое отношение, обладающее свойством предсказуемости по α, обладало бы свойством взаимопредсказуемости по тем же признакам или их отрицаниям, достаточно, чтобы контрастной по α полустроке со-

ответствовал в правом столбце символ 0, т. е. исключался бы случай неоднозначности обратного соответствия.

Возьмем для примера отношение квазиимпликации:

α	β	α „$\rightarrow$" β
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

В этом типе отношения α предсказывает β, но обратное неверно, так как случай 0 1 (в третьей строке) также имеет место (имеет символ 1 в правом столбце).

Для того чтобы отношение стало взаимопредсказуемым, т. е. чтобы признак β однозначно предсказывал α, нам пришлось бы в правом столбце к полустроке 0 1 приписать символ 0.

При таком преобразовании квазиимпликация превратилась бы в квазиэквивалентность:

α	β	α „$\equiv$" β
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Требованию взаимопредсказуемости удовлетворяют отношения:

1	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0
0	0	0	1	0	1
0	1	1	0	0	0

т. е. квазиконъюнкция, квазиэквивалентность, квазиантидизъюнкция, квазиантиэквивалентность, квазиантиимпликация, квазиантиобратная импликация.

Следует подчеркнуть, что свойство предсказуемости и взаимопредсказуемости признаков не совпадают со свойством асимметричности и симметричности квазилогических отношений.

Действительно, легко убедиться, что квазидизъюнкция, которая является симметричным отношением, не удовлетворяет условию взаимопредсказуемости, как и асимметричная квазиимпликация. С другой стороны, асимметричная квазиантиобратная импликация является взаимопредсказуемым отношением. Таким образом, мы можем ввести следующий рабочий термин: связанной назовем

пару признаков или их отрицаний (в том числе смешанную пару из признака и отрицания другого признака), из которых один предсказывает другой или которые взаимопредсказывают друг друга.

Очевидно, что связанными могут быть также группы признаков и отрицаний признаков (в том числе смешанные группы).

Следует всегда иметь в виду, что связанность признаков зависит в определенных случаях (а именно, когда речь идет о предсказуемых, но не взаимопредсказуемых признаках) от задания направления. Рассматриваемые случаи предсказуемости все были с правой ориентацией, т. е. левый член квазилогического отношения предсказывал правый, что связано с устройством генератора (см. ниже).

Если бы мы предсказывали признаки, двигаясь с конца последовательностей к началу, предсказуемыми оказались бы другие типы квазилогических отношений.

2. Предсказуемость и абстрактные признаки

В том случае, если речь пойдет о некотором признаке из i-й ячейки, но неизвестно, каком именно (такой подход возможен при рассмотрении процесса генерации, где может потребоваться, чтобы i-я ячейка была представлена одним признаком или группой признаков, но какими,— либо безразлично, либо пока еще неизвестно), мы будем говорить об абстрактном признаке (или абстрактной группе признаков).

Понятие предсказуемости (и соответственно, связности) может быть расширено принятием абстрактных признаков и их отрицаний наряду с конкретными фонологическими признаками.

Теперь случай, когда некоторый набор признаков предсказывает последующий выбор из j-й ячейки (но неизвестно — какого признака) или предсказывает, что k ячеек из l обязательно должны быть представлены в генерируемой последовательности, может описываться в терминах квазилогических отношений между конкретными и абстрактными признаками, например:

$\alpha_i \rightarrow x_j$, где x_j — какой-то признак из j-й ячейки

или:

$\alpha_i \rightarrow x_j x_{j+1} \ldots x_{j+(k-1)}$

В тех случаях, когда не имеет значения, какие именно k ячеек представлены пустыми признаками, можно ввести символы для переменных индексов.

Тогда, в частности, наша запись примет вид: $\alpha_{\cdot} \rightarrow {}''x_v x_w \ldots x_z$, где v, w, . . .,z — переменные индексы, причем $v \neq w \neq \ldots \neq z$. Так, например, в старославянском языке выбор в первой ячейке признака «согласности» (C_1) предсказывает абстрактный признак второй ячейки (или — приписывание второй ячейки), выбор во второй ячейке признака C_2 предсказывает абстрактный признак третьей ячейки (x_3), выбор и в третьей ячейке C_3 предсказывает абстрактный признак четвертой ячейки (x_4) и отрицание признака согласности для четвертой ячейки (C_4^0). С переменными индексами это можно записать в виде правила $C_v \rightarrow x_w$.

3. Фонологическое ветвление

Определение: фонологическим ветвлением назовем множество связанных между собой признаков (включив случай абстрактного признака x_j).

Если фонологическое ветвление охватывает k ячеек, оно называется k-индексальным фонологическим ветвлением.

Рассмотрим примеры фонологических ветвлений.

Пример 1.

В старославянском языке за фонемой *j* могут следовать гласные: *е*, *ę*, *ǫ*, *і*, *ъ*, *и*, *а* и не следуют согласные и сонанты.

В признаковой записи:

$$[V^{\circ}C^{\circ}]_i \rightarrow [V\,C^{-}]_{i+1}.$$

Знак стрелки указывает на факт предсказания правой группы признаков левой группой.

Пример 2.

В старославянском и русском языках распространено ветвление:

$$[V^{\circ}CVc]_i \rightarrow [Vc]_{i+1}$$

т. е., после звонкого согласного в старославянском и русском всегда выступает фонема, имеющая признак звонкости: Пример 3.

В старославянском мы встречаем следующее фонологическое ветвление:

$$[V^{\circ}C\ CpG]_i \rightarrow [VC^{\circ}G]_{i+1}.$$

В фонемной записи это означает, что после согласных *k*, *g*, *x* встречаются только следующие гласные: *о*, *ǫ*, *и*, *ъ*, *ы*, *а*.

Пример 4.

В старославянском языке встречается следующее фонологическое ветвление:

$$[V^\circ\ C\ Cp\ G^\circ]_i \rightarrow [N^\circ Fl^\circ]_i\ [V]_{i+1},$$

т. е. после *ž*, *š* и *č* идут *r*, *l*, *r'*, *l'* и гласные.

Пример 5.

В старославянском языке после сонантов в i + 1-й ячейке идут гласные (см. пример 4):

$$[V^\circ CCpG^\circ]_i \rightarrow [N^\circ\ Fl^\circ]_i\ [V]_{i+1} + [C]_{i+1} \Rightarrow [VcCp^\circ N^\circ DFl^\circ]_{i+1}$$
$$[V\ C^\circ\ Vc\ Cn\ S]_{i+2}.$$

Приведенный здесь пример имеет следующую особенность: знак « + » указывает на добавление к фонологическому ветвлению примера 4 несвязанного признака C_{i+1}; это добавление ведет к новым предсказаниям как в ячейке (i + 1), так и в последующей ячейке (i + 2); вновь возникшая предсказуемость обозначается в отличие от предшествующей стрелкой вида $\Rightarrow$.

Теперь нам необходимо рассмотреть теоретические предпосылки понятия фонологического ветвления.

Начнем наше рассуждение с рассмотрения сочетаемости элементов двух ячеек. Пусть элементы двух ячеек (в частности, фонемы): A_1, B_1, C_1 и X_2, Y_2, Z_2 сочетаются следующим образом:

A_1X_2 A_1Z_2
B_1Y_2
C_1Y_2

Элементы содержат следующие признаки:

$A_1 = \alpha_1\beta_1$ $X_2 = \alpha_2\beta_2\gamma_2$
$B_1 = \alpha_1\gamma_1$ $Y_2 = \alpha_2$
$C_1 = \beta_1\delta_1$ $Z_2 = \eta_2$

Если представить сочетаемость элементов через сочетаемость признаков, получим диаграмму графа:

Имеют место следующие квазилогические отношения:

$$\gamma_{1\,\prime\prime} \rightarrow {}''\alpha_2 \quad \alpha_{1\,\prime\prime} \leftarrow {}''\gamma_2 \quad \beta_{1\,\prime\prime} \leftarrow {}''\beta_2 \quad \beta_1 \leftarrow \eta_2$$
$$\delta_{1\,\prime\prime} \rightarrow {}''\alpha_2 \quad \alpha_{1\,\prime\prime} \leftarrow {}''\eta_2 \quad \beta_{1\,\prime\prime} \leftarrow {}''\gamma_2$$

Все остальные пары разноиндексальных признаков связаны отношениями квазидизъюнкции и квазиштриха Шеффера. Очевидно, что других случаев предсказывания на уровне отдельных неотрицательных признаков нет. Положение изменится, если перейти к группам признаков.

$\gamma_1 \rightarrow \alpha_2$ $\quad \alpha_1\,\gamma_1 \rightarrow \alpha_2$ $\quad \alpha_1\,\beta_2 \rightarrow \beta_1\,\alpha_2\,\gamma_2$
$\delta_1 \rightarrow \alpha_2$ $\quad \beta_1\,\delta_1 \rightarrow \alpha_2$ $\quad \alpha_1\,\eta_2 \rightarrow \beta_1$
$\eta_2 \rightarrow \alpha_1\,\beta_1$ $\quad \beta_1\,\alpha_2 \rightarrow \alpha_1\,\beta_2\,\gamma_2$ $\quad \alpha_1\,\gamma_2 \rightarrow \beta_1\,\alpha_2\,\beta_2$
$\beta_2 \rightarrow \alpha_1\,\beta_1$ $\quad \alpha_2\,\beta_2 \rightarrow \alpha_1\,\beta_1\,\gamma_2$ $\quad \gamma_1\,\alpha_2 \rightarrow \alpha_1$
$\gamma_2 \rightarrow \alpha_1\,\beta_1$ $\quad \beta_2\,\gamma_2 \rightarrow \alpha_1\,\beta_1\,\alpha_2$ $\quad \delta_1\,\alpha_2 \rightarrow \beta_1$

На этом примере можно отметить некоторые характерные черты фонологических ветвлений.

1. Фонологическое ветвление фиксирует связи признаков как в пределах отдельных позиций, так и находящихся в различных позициях.

2. Фонологическое ветвление объединяет зависимости между различными подмножествами признаков (т. е. между отдельными признаками парами, признаков и т. д.).

3. Предсказуемость осуществляется в двух направлениях (прямая и обратная квазиимпликация). На графе это означалось бы ориентированными ребрами, идущими в двух направлениях. При этом возможны циклы (квазиэквивалентность).

4. Добавление несвязанного признака к ветвлению может вести к образованию новых групп зависимых признаков относительно фиксированного текста, т. е. число имплицируемых признаков не убывает.

4. Фонологический слог

Все интуитивные представления сходятся на том, что группа «согласный — гласный» безусловно рассматривается как слог. В отношении же других фонологических последовательностей наблюдаются различия в слогоделении как отдельными носителями языка, так и целыми языковыми традициями.

Среди славянских языков только старославянский язык древнейшего периода представляет единообразное слогоделение. Поэтому слог старославянского языка можно принять за исходный пункт фонологического описания. Двухфонемные слоги характеризуются на фонологическом уровне ветвлением типа $X_i \rightarrow V_{i+1}$ (абстрактный признак в предшествующей позиции предсказывает гласность в следующей позиции), отрицание С ($\rightarrow$ С) в последующей позиции не предсказывается, так как слог может иметь здесь плавный. Если мы возьмем трех- и более фонемные слоги, то большая часть их будет также характеризоваться описанным ветвлением. Другая же часть, а именно слоги, начинающиеся на компактные-периферийные и некомпактные-непериферийные, имеет предсказание другого типа. Здесь начальные фонемы не предсказы-

вают ни одного конкретного признака следующих за ними фонем (*sa*, *sta*, *sva*, *ska*, *slo*, *sra*, ... *ga*, ..., *gno*, *gro*, *gvo*, *go* ...).

Однако слог не может оканчиваться на эти фонемы, за ними должна следовать позиция с фонемой, конкретные признаки которой пока неизвестны. Другими словами, здесь предсказывается абстрактный признак. Ветвление для начальной части такого слога выглядит следующим образом:

$$[V^{\circ}\ CCpG]_i \rightarrow X_{i+1} \quad [V^{\circ}\ C\ \ C\ p^{\circ}\ G^{\circ}]_i \rightarrow X_{i+1}.$$

Но если предсказывается конкретный признак следующей фонемы, то такое предсказание содержит информацию относительно двух явлений:

1) предсказывается абстрактный признак следующей фонемы (то, что следующая позиция занята, и иными словами — невозможность паузы).

2) имеются сведения о конкретных признаках фонем в этой позиции.

Поэтому слог старославянского языка в общем виде можно определить как такую последовательность фонем, где каждая предшествующая фонема предсказывает хотя бы абстрактный признак последующей фонемы.

Если обратиться к другим языкам, деление на слоги в которых всеми носителями проводится однозначно,— таким, как полинезийские или японский, китайский, вьетнамский, то интуитивно выделяемые там слоги образуют ветвления абстрактных признаков. Пример китайского или вьетнамского языка показывает, что не обязательно слогораздел проходит после гласного. Например, вьетнамское *bắc* 'север' или *sắc* 'острый', *buồng* 'комната' представляют собой слоги, гласные которых предсказывают абстрактный признак следующей фонемы (а также ряд конкретных признаков этих согласных).

Во вьетнамском слоге за гласным должен следовать согласный, сонант или гласный. Если гласный последующий идентичен по признакам предшествующему, то эти два гласных реализуются как один долгий [2].

Однако в славянских языках гласный не предсказывает абстрактного признака следующей фонемы, поэтому ядерной моделью слога в славянских языках следует считать согласный — гласный (но, например, во вьетнамском, как было показано выше — согласный — гласный — согласный). В славянских языках за любым согласным может следовать гласный или нет такого согласного, за которым не мог бы непосредственно следовать гласный.

---

[2] Н. С. Трубецкой. Основы фонологии. М., 1959, стр. 260.

Именно этот факт отражается в ядерной модели слога. Но наряду с этим в славянских языках наблюдаются многочисленные случаи, когда за согласным не следует гласный. Здесь выделяются две группы явлений:

1) согласный перед согласным; они образуют сочетания согласных, за которыми следуют гласные (представлены во всех славянских языках);

2) согласный или сочетания согласных перед паузой (представлены во всех современных славянских языках).

Как было показано при анализе систем письменностей, трактующих слог как самостоятельную единицу, эти два отклонения от ядерной модели решались в них следующим образом.

1. Сочетания согласных и перед гласным, и перед паузой возводились через добавление нулевого гласного к последовательности слогов «согласный — гласный» (который, в частности, может быть представлен нулем). Это мы видим, например, в тамильском письме.

2. Сочетания согласных перед гласным приравниваются к одному согласному (устанавливается соответствие *t* ~ *č* ~ *tr* ~ *ks* ~ ~ *str*) и, таким образом, здесь получается слог «согласный — гласный»; согласный перед паузой получает нулевой гласный и также приравнивается к слогу «согласный — гласный», но уже другим путем. Такое решение демонстрирует деванагари в санскрите.

3. Сочетания согласных перед гласным приравнивается к одному согласному; согласный перед паузой после гласной приравнивается к другой гласной в этой позиции: например, *-ak'* образует одну парадигму с *-ao*, *-au* и др. Это мы видим в китайской словарной и грамматической традиции.

Первый из рассмотренных способов приведения любой фонологической последовательности к цепочке слогов вида «согласный — гласный» достаточно универсален, чтобы служить начальной фазой преобразования цепочки ядерных моделей слога к нормальному виду.

Второй способ не противоречит первому. Получившуюся после редукции гласных консонантную последовательность можно приравнять к одному согласному и считать ее со следующей гласной одним слогом. Такой вариант идеально описывает ситуацию в старославянском языке. Что касается согласного перед паузой, то для него существуют две возможности: либо быть соотнесенным с предшествующей гласной, как в третьем способе, либо получить нулевую гласную и образовать самостоятельный слог.

Под фонологическим слогом понимается такая последовательность фонем, в которой каждая предшествующая фонема предсказывает хотя бы абстрактный признак последующей фонемы.

5. Генератор признаковых последовательностей (общие принципы устройства)

Теперь мы опишем генератор последовательностей фонем, причем фонемы представлены в виде сочетаний дифференциальных фонологических признаков, которые синтезируют последовательности фонем в пределах слова, в том числе последовательности, эквивалентные слогу.

Описываемый генератор представляет собой некоторую стандартную форму генератора. Выделение некоторой стандартной формы генератора является необходимой предпосылкой для установления типов синтеза слогов.

5.1. Основные компоненты генератора

Генератор состоит из:

1) позиционной схемы P, представляющей собой набор ячеек (n ячеек), имеющих индексы от 1 до n: $k_1, k_2, \ldots, k_n$.

Каждая ячейка содержит определенные наборы признаков-эталонов. Под этим термином подразумевается характер операций над признаками, признаки не выбираются из ячеек, но копируются на ленту, о чем будет сказано в следующем разделе;

2) операционного устройства ω, представляющего собой считывающую головку, которая может передвигаться слева направо от 1-й до n-й ячеек, копируя из каждой ячейки определенные сочетания признаков (т. е. сочетания, представляющие собой фонемы данного языка), причем из каждой ячейки копируется не более одного такого сочетания;

3) ленты, содержащей число строк, не превышающее числа допустимых последовательностей, на которую операционное устройство копирует признаки-эталоны;

4) памяти, состоящей из двух разделов: постоянной памяти $\mathfrak{M}$ и операционной памяти M.

Постоянная память $\mathfrak{M}$ содержит:

а) матрицы идентификации фонем,

б) списки квазилогических отношений.

Операционная память M фиксирует работу операционного устройства;

5) управляющего устройства, которое дает определенные указания операционному устройству.

Команды типа:

а) скопировать любой признак из ячейки i-й;

б) скопировать признак α из ячейки i-й,

в) скопировать набор признаков D из ячейки i,

д) подойти к ячейке i-й и др.

5.2. Предпосылки работы генератора

Необходимо сформулировать предпосылки процесса генерации:

1) Генерационный цикл охватывает всю совокупность допустимых в данной системе последовательностей.

2) Последовательности порождаются поочередно, причем информация, накопленная при порождении последовательности u_1 может быть использована при порождении других последовательностей u_{i+1}, u_{i+2} . . .

3) Каждая последовательность u_i порождается в пределах одного генерационного цикла однократно.

5.3. Описание работы генератора

Оперирующее устройство ω останавливается напротив первой ячейки. Оно получает одну из команд управляющего устройства: «Скопировать признак α» или «Скопировать сочетание признаков αβγ», или «Скопировать любой из признаков», или «Не копировать ни одного признака из ячейки 1».

Устройство ω выполняет команду; допустим, что оно копирует комплекс признаков A.

Действие устройства ω фиксируется в операционной памяти M (можно представить себе, что M обладает второй считывающей головкой).

Управляющее устройство, отдавшее команду выбора A, обращается к матрицам постоянной памяти $\mathfrak{M}$ и устанавливает связанные признаки в последующих ячейках.

Операционное устройство получает команду и обходит ячейки [. . .j . . .k . . .l . . .]; выписывая из них связанные с A признаки и возвращается ко 2-й ячейке.

На этом заканчивается первый цикл работы генератора и работа повторяется во 2-м цикле.

В отличие от начала первого цикла, когда могла быть отдана команда о копировании любого признака или сочетании признаков данной ячейки, теперь управляющее устройство, опираясь на данные оперативной и основной памяти генератора, указывает на выбор для копирования некоторого комплекса из ячейки 2.

Допускается, что управляющее устройство может руководствоваться определенными вычислениями экономности синтеза (набора последовательности за наименьшее число ходов).

5.4. Модель генерации слогов

Для генерации слогов (в том смысле, как они были определены в разделе 4) предлагаются следующие этапы:

1) генератор 1, порождающий основные слоги типа CV, проводит генерационный цикл;

2) генератор 2, порождающий фонологические слова, руководствуясь правилом редукции некоторых гласных в слове, дает последовательности типа: CCV, CCCV, C, VC, CCVC (генерационный цикл 2);

3) путем приравнивания групп (CC ...) к C эти «неистинные слоги» включаются в список «истинных» слогов.

На третьем этапе генерация слогов заканчивается.

Оба вида генератора (1 и 2) по своему устройству и принципам действия относятся к типу, описанному в разделе 5.

Разница между ними состоит лишь в том, что они имеют разное число ячеек позиционной схемы, разные наборы признаков-эталонов и разные таблицы в запоминающем устройстве.

Результатом действия описанной модели является порождение фонологически отмеченных слов (как состоящих из одного слога разных типов, так и многосложных), образующих последовательности (фонологический текст) неограниченной длины.

В. Г. Руделев

ТИПЫ НЕЙТРАЛИЗАЦИЙ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОППОЗИЦИЙ

(на материале русского литературного языка)

0.1. Открытый Н. С. Трубецким факт нейтрализации фонологических оппозиций является единственным доказательством существования таких оппозиций. Всякий иной способ аналогичного доказательства условен, относителен и, не будучи имманентным, не может быть применен в исследовании, претендующем на строгую фонологичность. Предполагая между нейтрализацией /a:b/ и определенного рода оппозицией /a → b/ отношение импликативной зависимости /a:b/ → /a→b/[1], Н. С. Трубецкой был вынужден при определении типа оппозиции опираться на данные фонетического характера. Освобождение фонологии от критериев фонетического плана станет возможным лишь в том случае, если между нейтрализацией и оппозицией будет установлено отношение взаимной импликативной зависимости /a:b/ ↔ /a → b/. В таком случае фонический строй того или иного языка может оказаться под сомнением, если не будет обнаружено соответствующих этому строю нейтрализаций противопоставлений фонем [2]. Что касается русского литературного языка, то его предполагаемый фонический строй подтверждается нейтрализациями в особых условиях всех оппозиций, представляющих элементарные структурные участки общей системы фонем.

0.2. Поскольку фонологическая система языка — не простая сумма фонем и даже оппозиций, а определенная структура отношений между фонологическими единицами, при каждом установлении оппозиции возникает необходимость определения типа отношений между ее членами. Если же нейтрализация принимается как единственное свидетельство оппозиции, то и тип отношения (оппозиции) должен быть поставлен в зависимость от нейтрализации. На основании определения архифонемы (заместителя нейтрализуемых фонем в слабых позициях) как совокупности смыслоразличительных признаков, общих для двух фонем, Н. С. Трубецкой квалифицировал нейтрализуемые оппозиции как одномерные привативные отношения между фонемами. По-

---

[1] Н. С. Трубецкой. Основы фонологии. М., 1960, стр. 87.

[2] Ср.: Е. Л. Гинзбург. Марка-оператор. «Фонологический сборник». Донецк, 1968, стр. 25.

пытки обнаружить противоречия в этом положении Н. С. Трубецкого [3] вряд ли можно признать удачными, так как авторы, их предпринимавшие, исходили из заранее заданных классификационных схем и заранее установленных дифференциальных признаков; в таком случае нейтрализуемые оппозиции могли быть только поставлены в соответствие с фактами, не нуждающимися в уточнении [4]. Логически оппозиции типа привативных не исключены [5] и даже более всего вероятны именно как нейтрализуемые, но они не могут исключать оппозиции иного строения, а последние также могут быть установлены только благодаря нейтрализациям. Исследование русского языкового материала позволяет установить некоторые зависимости между типами нейтрализаций и типами фонологических оппозиций.

1.1. *Позиционные нейтрализации ~ одномерные привативные оппозиции.* Существующие определения позиций нельзя признать достаточно непротиворечивыми. Применительно к гласным русского литературного языка, например, выделяют два вида условий реализации противопоставлений (позиций): 1) положения в слоге относительно ударения и 2) положения в слоге относительно консонантного окружения (дистрибуция). Положения первого типа демонстрируют функционально тождественные оппозиции, т. е. оппозиции, способные различать формы одних и тех же слов: ср. /сл'ет/ *след* — /сл'ут/ *слюд*, /сл'ь$_1$да́/ *следа* — /сл'у$_1$да́/*слюда*; оппозиции /е— у/ и /ь$_1$—у$_1$/, различая одни и те же слова, представленные различными формами, являются функционально тождественными (/е—у/=/ь$_1$—у$_1$/). Положения второго типа такой способностью не обладают: изменение инициали слога влечет за собою появление нового слова, а не новой формы прежнего слова; ср. /вол/ — /в' ол/ *вёл* и т. п.

Если функциональное тождество оппозиций считать показателем фонологической позиции, то положения второго вида не должны считаться лингвистическими позициями, их можно называть дистрибутивными вариантами позиции [6]. Если случаи сокращения числа фонологических противопоставлений, связанные с изменением позиции, можно квалифицировать как позиционные нейтрализации, то уменьшение числа оппозиций в связи с дист-

[3] Л. И. Богораз. О нейтрализации и архифонеме в связи с согласными архифонемами русского языка. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1963.

[4] Ср.: А. А. Реформатский. Иерархия фонологических единиц и явления сингармонизма. «Исследования по фонологии». М., 1966, стр. 188.

[5] С. Маркус. Логический аспект лингвистических оппозиций. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1963, стр. 47—50.

[6] Ср.: Г. Глисон. Введение в дескриптивную лингвистику. М., 1959, стр. 246.— Различия между позициями и их дистрибутивными разновидностями не отмечаются в большинстве фонологических работ.

рибутивными особенностями под эту квалификацию не подходят; подобные случаи следует отличать от нейтрализаций и квалифицировать их как дистрибутивные ограничения. Примером дистрибутивного ограничения является отсутствие оппозиций с /е/ в ударных слогах $T—T/T'$; это дистрибутивное ограничение, однако, язык способен преодолевать: ср. /сэр/, /мэр/ и под. в современном русском литературном языке.

Важнейшим показателем позиционных нейтрализаций является увеличение омонимии форм (при дистрибутивных ограничениях увеличения числа омонимов не наблюдается): ср. /вол/ *вол* — /вал/ *вал*, но /ва$_1$лы́/ *волы* и *валы*. При этом для архифонемы и фонем сильных позиций можно установить два морфофонологических тождества: /а$_1$/ = /а/ в кругу одних словоформ и /а$_1$/ = /о/ в кругу других словоформ; в морфофонологическом плане каждое из приведенных тождеств исключает второе. Последнее весьма показательно, так как имеются нейтрализации, при которых исключающую роль играет лишь одно из тождеств. Характерно, однако, что не только позиции выполняют нейтрализующую роль. Дополнительная синонимия форм создается также нередко аллегровым и иными стилями речи, в связи с чем стили речи должны рассматриваться в кругу нейтрализующих условий и приравниваться к слабым позициям. Ср., например /л'ь$_1$са́/ *леса* —/л'и$_1$са́/ *лиса* в строгом стиле, но /л'ь$_2$са́/ *леса* и *лиса* в аллегровом, /л'и$_2$са́/ *лиса* и *лиса* в нестрогом стиле речи.

Оппозиции, нейтрализующиеся подобным образом, целесообразно считать привативными и одномерными типа /а—b/ или /а$\underset{+}{\rightarrow}\underset{-}{\text{b}}$/ на основании следующих фактов.

1. Если на уровне морфофонологическом действительны оба из устанавливаемых тождеств /а$_1$/ = /а/, /а$_1$/ = /о/, хотя каждое из них действительно лишь в кругу родственных словоформ, где оно исключает второе тождество, то на уровне собственно фонологическом (реляционно-физическом), где о тождестве дистинктивных единиц можно говорить лишь на основании полного тождества их дифференциальных признаков /ДП/, не действительно ни одно из чих, так как для архифонемы /а$_1$/ ДП/о-а/ не релевантен и имеет значение «0», в то время как для /о/ и /а/ он релевантен и имеет вполне определенное значение. Отождествление единиц сильных и слабых позиций возможно, таким образом, только на уровне морфофонологическом [7].

2. Если, однако, учесть, что нерелевантность обусловлена информационной неадекватностью позиций, то на реляционном уровне, где неизбежно отвлечение от подобного рода обусловленности, различие между нерелевантностью и отрицательным значением

[7] М. В. П а н о в. Русская фонетика. М., 1967, стр. 112 и сл.

признака становится несущественным и может быть снято. Тогда архифонеме приписывается вместо нулевого отрицательное значение ДП [8], подвергшегося дефонологизации, и она может рассматриваться в качестве позиционного варианта лишь одной фонемы нейтрализованной оппозиции — немаркированной, т. е. в данном случае действительно только одно тождество из приведенных двух.

3. При нейтрализациях описанного типа архифонема находится в отношении коммутации с одной из фонем нейтрализуемой оппозиции и в отношении субституции с другой: ср.— /волы́/ *валы*, + /вал$\breve{ы}$/ *волы*; — /ва$_1$л/ *вол*, + /ва$_1$л/ *вал*. На этом основании оппозиция /о—а/ квалифицируется как одномерная привативная и записывается как /о → а/.

1.2. *Отношение нейтрализуемой оппозиции к другим возможным оппозициям. Корреляция.* В отдельных позициях отмечаются как одиночные нейтрализации, так и групповые. Одиночная нейтрализация может свидетельствовать только об изолированной оппозиции, иначе о корреляции станет возможно судить лишь на основе нефонологических данных, что нежелательно [9]. Напротив, групповые нейтрализации являются убедительным свидетельством пропорциональных оппозиций, т. е. корреляций. Для установления корреляции необходимо только быть уверенным в тождестве условий, вызывающих одновременные упрощения нескольких оппозиций. Пропорциональных вокалических оппозиций русский литературный язык не содержит. Одной из наиболее массовых консонантических корреляций является корреляция по звонкости — глухости, нейтрализуемая в имплозивных позициях и насчитывающая 12 одномерных привативных оппозиций: /б'—п'/, /г'—к'/, /в'—ф'/, /б—п/, /г—к/, /в—ф/, /д'—т'/, /з'—с'/, /$\breve{ж}$'—$\breve{ш}$'/, /д—т/,/з—с/ /ж—ш/.

Некоторые факты заставляют включить сюда и оппозиции с сонорными. Прежде всего удивляет способность фонемы /в/ сохранять перед собою оппозиции по звонкости — глухости. Какие бы ни приводились объяснения исторического характера данному факту, они не в состоянии заменить его строго системную мотивировку, до сих пор отсутствующую. Интересен также факт вокализации фонемы /j/ в имплозивных позициях, проводящих перечисленные выше нейтрализации (между прочим, в ряде русских

---

[8] Ср.: С. К. Шаумян. Проблемы теоретической фонологии. М., 1962, с. 152—153.

[9] На этом основании трудно предположить реальность так называемых «парадигматических нейтрализаций», поскольку последние предусматривают сохранение части оппозиций корреляцией, захваченной нейтрализацией: B. Trnka. On some problems of neutralisation. «Omagiu lui Iorgu Iordan cu prilejl implinirii 70 de ani». Bucureşti, 1958.

говоров подобной вокализации подвергается еще и /л/). Явление /j : и/ трудно считать нейтрализацией ввиду того, что не существует позиций противопоставленности /j — и/, отсюда /j : и/ не вызывает и увеличения омонимии форм. Можно, однако, предположить, что отсутствие гласных в консонантных имплозивных позициях является своего рода аномалией, позиционным ограничением, не имеющим отношения к нейтрализациям. Тогда /j:и/ может быть примером ненаблюдаемой, скрытой нейтрализации (примеры подобных нейтрализаций будут еще рассмотрены). Выводы из данного предположения следуют крайне интересные. Во-первых, создается возможность найти связующее звено между сонорными и гласными (таким связующим звеном и оказывается оппозиция /j—и/); в то же время сонорные, употребляемость которых в консонантических позициях несомненна, станут связующим звеном между подсистемой гласных и подсистемой согласных, тогда отпадает сомнение в том, что вокальные и консонантные фонемы составляют одну общую систему. Во-вторых, удается найти способ выразить одни ДП (признаки, отличающие сонорные от гласных) через другие (признаки, отличающие шумные звонкие от шумных глухих); все эти ДП предстанут как варианты одного абстрактного ДП. В-третьих, уменьшится число установленных предварительно классификационных признаков, отпадет необходимость распределять по разным исходным классам сонорные, принадлежность которых к одной неделимой группе хорошо осознается [10] и т. д.

В нейтрализациях, связанных с дефонологизацией того или иного ДП, принимают участие, таким образом, все оппозиции, входящие в корреляцию по данному признаку. Фонемы, не принимающие участия в этих нейтрализациях, должны уже изначально иметь в качестве нерелевантного тот признак, который становится нерелевантным у других фонем вследствие нейтрализации. Предположим теперь, что имеется оппозиция, для которой релевантен ДП «звонкость» (пусть это будет оппозиция /д'—т'/). Предположим также, что имеется некая фонема (допустим, /ч'/), не принимающая участия в нейтрализации /д':т'/, но установлено на основе какой-то другой нейтрализации, что /т'-ч'/ — одномерная привативная оппозиция. Возникает противоречивая ситуация: с одной стороны, для /ч'/ устанавливается 0 ДП/д'—т'/, с другой — это значение оказывается отрицательным. Подобные антиномии довольно часты на реляционно-физическом уровне [11]. На реляционном уровне, где единственную ценность представляют отношения между фонемами и целыми оппозициями, где одни от-

[10] Р. Якобсон и М. Халле. Фонология и ее отношение к фонетике. «Новое в лингвистике», вып. II. М., 1962, стр. 269.
[11] См.: С. К. Шаумян. Указ. соч.

ношения раскрываются через другие, для /ч'/ должно быть определено отрицательное значение ДП /д' — т'/, а раз так, то /ч'/ принимает участие в нейтрализациях типа /д' : т'/, но это ее участие выражается лишь в замене ДП /д' — т'/ на 0 ДП /д' — т'/.

Вторым примером (иного характера) могут служить сонорные, которые не подвергаются вокализации в имплозивных позициях, там, где происходит /j : и/. Для этих фонем, поскольку они не участвуют в упомянутой нейтрализации, на реляционно-физическом уровне должны быть определены нулевые значения ДП/j — и/, но на реляционном уровне на основе сравнения с другими оппозициями эти нули заменяются положительными значениями. Таким образом, в нейтрализациях не принимают участия дефективные оппозиции, в которых недостает одного оппозита (маркированного или немаркированного — безразлично), но которые тем не менее входят в корреляцию по данному ДП и не содержат его в качестве нерелевантного. Это лишний раз подтверждает, что понятия «нейтрализация», «архифонема», «нерелевантность» применимы только к реляционно-физическому уровню [12]. Наличие дефективных оппозиций играет определенную роль в языке, и эта роль сводится к сдерживанию нейтрализаций: чем асимметричнее структура системных отношений, тем меньше нейтрализаций фонологических противопоставлений, при этом асимметрия более ощутима в тех участках системы, где меньше всего оппозиций.

1.3. *Другие типы отношений между одномерными привативными оппозициями. Многомерные оппозиции. Ненаблюдаемые нейтрализации.* Иногда одновременность нейтрализаций не позволяет тем не менее считать нейтрализуемые оппозиции пропорциональными. Пусть имеются две оппозиции /а-в/ и /в-с/, нейтрализуемые одновременно и в тождественных условиях. Из корреляции /а : в = в : с/, выводимой из этого условия, следует при /в = в/ тождество /а = с/, но /а/ и /с/ различаются в сильных позициях. Подобная ситуация отмечается в некоторых севернорусских говорах, которые в доударных слогах Т'-Т проводят одновременные нейтрализации /ê : е/ и /а : е/ (/р'êк/ — /р'ека́/, /п'а́той/ — /п'ета́к/. Приведенный факт как будто бы противоречит сказанному выше об одновременных нейтрализациях. Однако это противоречие кажущееся. Отношение /ê-е-а/ также является корреляцией; разность между /ê-е/ и /а-е/ действительно составляет лишь один признак, причем признак тождественный. Однако в данном случае этот признак в каждой из двух оппозиций корреляции выступает в одном из своих полярных значений, т. е. варьируя. Корреляция /ê → е ← а/ является, таким образом, обратной корре-

[12] В. А. Виноградов. Некоторые вопросы теории фонологических оппозиций и нейтрализации. «*Проблемы лингвистического анализа*». М., 1966, стр. 21.

ляцией: /ê-е/ = ДП «диффузность», /а-е/ = ДП «компактность»; ДП «диффузность» + ДП «компактность» = ДП «диффузность — компактность». С точки зрения Н. С. Трубецкого, крайние члены данной корреляции /ê/ и /а/ представляют многомерную гомогенную прямолинейную оппозицию [13]. Регистрация подобного рода оппозиций представляет несомненный лингвистический интерес, поскольку именно в таких оппозициях проявляется связь ДП фонем. Важно только отметить, что члены аналогичных оппозиций являются в то же время членами обратных корреляций на основе двух противоположных ДП, которые и образуют оппозиции типа /ê-а/.

Существуют обратные корреляции, в которых в отличие от только что рассмотренной обратной корреляции с двумя маркированными крайними членами маркирован средний член, т. е. корреляции типа /а̲ ← в → с̲/. В литературном русском языке примером такой корреляции является /Ø̲ ← е → и̲/, где /Ø/ — вокалический нуль, фонема, для которой положительное значение имеет лишь один вокалический признак — ДП «вокальность» [14]. Нейтрализации оппозиций, составляющих подобную

[13] Н. С. Трубецкой. Указ. соч., стр. 77.

[14] Необходимость введения в систему русского литературного языка шестой вокалической фонемы «нуль» диктуется следующим: 1) существует нейтрализуемая оппозиция /е-и/; нейтрализация проходит в слабых позициях при некоторых дополнительных условиях (аллегровый или нестрогий стили речи): ср. /л'ес/ — /л'ис/, /л'ьıса́/ *леса* — /л'иıса́/ *лиса* в строгом стиле, но /л'ьıса/ или /л'иıса́/ *леса*, *лиса* в аллегровом и нестрогом стилях речи. Применение *правила определения маркированности* (см. 1.1, *гбз.* 3) дает ДП /е-и/, т. е. /е → и/: + /л'иса́/ *леса*, — /л'еса/ *лиса*; 2) применение того же правила по отношению к формам /л'ьıса́/ — /л'иıса́/, принимаемым за исходные на основании функционального тождества оппозиций /е-и/ = /ьı — иı/, дает иные результаты: + в аллегровом стиле /л'ьса́/ *лиса*, — в аллегровом стиле /л'иıса́/ леса, т. е. /ьı ← иı/. Поскольку имеется функциональное тождество /е-и/ = /ьı-иı/ и не наблюдается увеличения омонимии, /ьı/, /иı/ можно считать позиционными вариантами /е/, /и/. В таком случае относительно оппозиции /е-и/ принимается неоднозначное решение в смысле маркированного оппозита: здесь оба оппозита маркированы. Но это противоречит положению о том, что позиционные нейтрализации характерны лишь для одномерных привативных оппозиций, а главное — подобные противоречия в других аналогичных случаях не отмечены. Между тем оппозиция /е-и/ для сильной позиции, где не существует нейтрализаций, определяется однозначно /е̲ — и̲/. Направление маркированности меняется только в нейтрализующих позициях; это изменение может быть связано, таким образом, с нейтрализацией какой-то оппозиции, маркированным членом которой является /е/, т. е. оппозиции /е → Х/. Поскольку не наблюдается увеличения омонимии при нейтрализации /е : Х/, немаркированным оппозитом этой оппозиции может быть только фонема, отсутствующая в сильной позиции, т. е. фонема на реляционно-физическом уровне выступающая только как архифонема, поэтому для нее может быть избран и символ архифонемы /ь/. Анализ оппозиций, членом

корреляцию, проходят одновременно, но в разных условиях (в позициях или стилях, тождественных в информационном отношении, но представляющих различные способы сокращения числа оппозиций). Нейтрализация /е : Ø/ проходит в слабых позициях при строгом стиле речи; нейтрализация /е : и/ проходит в тех же позициях, но при нестрогом стиле речи. Поскольку /Ø/ — единственная вокалическая фонема, которая в силу своей бесцветности не встречается в сильных позициях (позиционное ограничение), нейтрализация /е : Ø/ является ненаблюдаемой и не способствует увеличению омонимии, а также сокращению числа фактических оппозиций. С другой стороны, нейтрализация (альтернативная) /е : и/ приводит к вырождению всей корреляции. Таким образом, на уровне реляционно-физическом нейтрализации /е : Ø/ и /е : и/ не равноценны. Оппозиция /Ø-и/ двухмерна, так как /Ø/ и /и/ — крайние члены трехчленной корреляции с маркированным средним членом. Однако потенциально существует и одномерная привативная оппозиция /Ø ← и/, которая образуется в результате нейтрализации /е : Ø/, т. е. /Ø ← е → и/ преобразуется в привативную одномерную оппозицию архифонем /$Ø_1$ → $и_1$/. Признак, образующий эту новую оппозицию, является повторением ДП/е-Ø/, хотя он имеет иной физический субстрат.

Вокалический участок фонологической системы русского литературного языка представляет собою сочленение трех обратных корреляций, построенных на трех общих ДП (предположительно: ДП-А — «низкий — высокий тон», ДП-Б — «напряженность — ненапряженность», ДП-В — «диффузность — компактность»):

$\overset{А_1\ А_2}{/е \leftarrow о \rightarrow у/}$	$А_1$ — «низкий тон», $А_2$ — «высокий тон»
$\overset{Б_1\ Б_2}{/о \leftarrow е \rightarrow и/}$	$Б_1$ — «напряженность», $Б_2$ — «ненапряженность»
$\overset{В_1\ В_2}{/а \leftarrow о \rightarrow у/}$	$В_1$ — «диффузность», $В_2$ — «компактность»

Каждая из корреляций имеет по одному общему члену, что и создает возможность их соединения в общую систему. Корреляции 1,3 имеют также общую оппозицию /о-у/, что свидетельствует о том, что ДП-$А_2$ и ДП-$В_2$ — варианты одного и того же ДП, но более абстрактного.

1.4. *Фенотипические и генотипические оппозиции.* Если в зависимость от нейтрализаций поставить выбор порядкового но-

которых является /ь/, позволяет увидеть, что /ь/ никогда не является в них маркированным членом. На этом основании данная фонема и квалифицируется как вокалический нуль и обозначается посредством «Ø». Отсутствие /Ø/ в сильных позициях, где нейтрализаций не бывает, можно квалифицировать как позиционное ограничение.

мера ДП в классификационных фонологических схемах, то выбор этот должен диктоваться порядком нейтрализаций. Порядок вокалических нейтрализаций для русского языка устанавливается следующий:

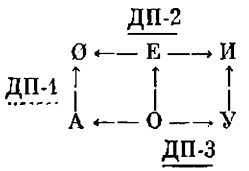
1) /о : е/ — в заударном конечном открытом слоге (ДП-$А_1$);

2) /е : Ø/ — в том же слоге, фактически одновременно с /о : е/, но логически раньше последней (ДП-$Б_1$); в предударном слоге *Т-Т/Т'*, в связи с дистрибутивным ограничением на /э=е/ и отсутствием нейтрализаций /о : е/, /е : Ø/, вместо этих двух нейтрализаций проходит /о : а/ (ДП-$В_1$);

3) /е : и/ — вместо /е : Ø/ в нестрогом («небрежном») стиле речи и только в наименее информационных позициях (доударные и заударные слоги *Т'-Т'*, за исключением конечного открытого слога).

4) /о : у/; данная нейтрализация фактически не осуществляется из-за того, что оппозиции с /о/ устраняются в первую очередь; порядковый номер присваивается условно.

Далее следуют нейтрализации архифонем /$а_1$: Ø$_1$/ — во всех доударных и заударных слогах, кроме конечного открытого заударного и предударного *Т-Т/Т'*, /$и_1$: Ø$_1$/ — в аллегровых стилях речи в доударных и заударных позициях, /$у_1$: Ø/ — в заударных слогах при убыстренном темпе речи. Эти нейтрализации не представляют интереса при установлении порядка выявленных ДП фонем, так как связаны с ДП бывших потенциальных оппозиций, ставших реальными лишь после промежуточных нейтрализаций. Если провести разбиение гласных фонем на два класса по ДП-$А_1$, то окажется, что для дальнейшего разбиения каждого класса на два подкласса понадобятся признаки ДП-$В_1$ для «левого» класса и ДП-$Б_1$ для «правого» класса. Оба признака распределены дополнительно, их различия, следовательно, лишь на реляционно-физическом уровне, но не на реляционном, где данные признаки — всего лишь варианты реляционного ДП-2. Таким же образом могут быть объединены и ДП-$А_2$, ДП-$Б_2$, ДП-$В_2$ (реляционный ДП-3). На реляционном уровне структура отношений приобретает, таким образом, весьма симметричный вид:



В соответствии трем обратным корреляциям фенотипа имеется лишь две генотипические обратные корреляции /Ø → Е ← И/

и /А → О ← У/. Имеется также три прямых корреляции: /А : Ø=О : Е=У : И/, /Е : Ø=О : А/, /Е : И=О : У/.

2.1. *Позиционные нейтрализации ~ эквиполентные оппозиции.* Существует консонантная позиция, которую можно описать как положение согласного в зависимом побочном слоге перед автономным побочным слогом, состоящим из сонорного и гласного [15] (слог типа *тра-*). В данной позиции проходит нейтрализация противопоставлений по мягкости — твердости, о чем свидетельствует увеличение омонимии или квазиомонимии форм: ср. /мóды/ — /м'éд'и/ *меди*, но /мóд$_1$нъй/ *модный*, /м'éд$_1$нъй/ *медный*. В отличие от нейтрализации I типа, настоящая нейтрализация не позволяет сделать вывода о непересекающихся морфофонологических тождествах /д$_1$-д/, /д$_1$-д'/. Второе тождество исключает первое в словоформах и родственных словах с основой «м'ед'-», но первое тождество в кругу родственных словоформ не исключает второго: ср. /мóд'ь/ *моде*. Правда, положение согласного перед /е/ принято считать позицией нейтрализации корреляции по мягкости — твердости [16], но, во-первых, аналогичные мены согласных существуют не только перед /е/ (ср. /грóба/, /грóб'ик/ — /гра$_1$б$_1$н'йца/), а во-вторых, сам тезис о нейтрализации согласных перед /е/ не является бесспорным. Консонантный характер русского языка и необусловленность мягкости — твердости вокалическим окружением проявляются в сохранении данной корреляции в имплозивных позициях, где, судя по нейтрализации «звонкость — глухость», отсутствует какая бы то ни было вокалическая фонема. Дистрибутивная вариативность гласных (/'а, а/, /ы, и/ и т. п.) всецело обусловлена выбором консонанта *T'*/*T*. Если же «мягкость — твердость» — конститутивный признак согласных, релевантность которого сохраняется и в случае имплозивной позиции, и в положении перед /ы, и/, нет никаких оснований квалифицировать дистрибутивные ограничения на /э, е/ после твердых согласных как нейтрализацию *T'* : *T* перед /е/.

Особый характер описанной нейтрализации заставляет видеть в оппозициях типа *T'*-*T* иные отношения между оппозитами, нежели те, которые были описаны ранее. Неприменимость в ряде случаев правила определения маркированности, действующего безупречно в случае нейтрализации привативных оппозиций,

---

[15] В. Г. Руделев. Фонологическая интерпретация русского слога. «Материалы и тезисы докладов XIV итоговой научной конференции». Оренбург, 1966, стр. 38; Он же. Фонологическая интерпретация законов слогоотделения в русском языке. «Материалы и тезисы докл. XV итоговой научн. конференции». Оренбург, 1967, стр. 88.

[16] Р. И. Аванесов. Фонетика современного русского литературного языка. М., 1956, стр. 175.

заставляет предполагать, что оппозиции типа *T'-T* эквиполентны, т. е. имеют вид отношений /a — b/ или /a $\overset{\pm}{\leftrightarrow}$ b/.

Оппозиция строится на двух релевантных признаках, значения которых не повторяются у оппозитов [17]. Нейтрализация *T'* : *T* связана с дефонологизацией одновременно двух ДП, но так как архифонема /T_1/ может и не находиться в отношении коммутации с одним из членов нейтрализуемой оппозиции, можно полагать, что эта нейтрализация проходит по образцу других нейтрализаций с учетом лишь одного ДП, хотя преимущества не получает ни один ДП.

2.2. *Пропорциональные эквиполентные оппозиции. Корреляция по мягкости — твердости.* Асимметричность вокалических позиций в русском языке и, в частности, неодинаковое количество нейтрализаций в предударных слогах *T'-T/T'*, *T-T/T'*, приводящее к тому, что в предударном слоге с мягкой инициалью проходит нейтрализация /а : е : ∅/, а в предударном слоге *T-T/T'* сохраняются оппозиции с /а/, позволяют найти довольно точный способ определения места согласной фонемы в корреляции *T'-T*. Количество «мягких» и «твердых» фонем оказывается почти равным:

-/б'-б/, -/п'-п/, /г'-г/, /к'-к/, /в'-в/, /ф'-ф/, /д'-д/, /т'-т/, /з'-з/, /с'-с/, /ж'-ж/, /ш'-ш/, /х'-х/, /ч'-ц/, /р'-р/, /н'-н/, /м'-м/, /л'-л/.

Без твердой пары как будто бы остается /j/, но и ему можно найти соответствующий коррелят, если попытаться без ссылок на специфические подсистемы объяснить, каким образом в русском языке при фонологическом тождестве /ы, и/ различаются слова «ы» — «и» и им подобные. Обращает на себя внимание отсутствие /j/ перед начальным /и/, что можно связать с дистрибутивной обусловленностью диезного варианта фонемы /и, ы/ лишь предположив, что инициальные /и/ всегда бифонемны и представляют сочетания /j/ + /ы, и/. Аналогичный вывод напрашивается и в отношении «ы». Видимо, это слово представляет своего рода преодоление позиционного запрета, наложенного на фонему «консонантный нуль» (%), которая и является твердым коррелятом фонемы /j/. Таким образом, слова «ы» — «и» различаются не гласными, а начальными консонантами, у которых, правда, почти нет консонантических признаков, за исключением ДП «мягкость» и ДП «твердость».

2.3. *Генотипическая корреляция по «мягкости — твердости».* Причины нейтрализации T' : T, незаконной, если вслед за Н. С. Трубецким считать нейтрализуемыми только привативные оппозиции, кроется, как кажется, в следующем. Оппозиция /л'-л/ в русском языке является чисто вокалической оппозицией. Дока-

[17] Ср.: Н. С. Трубецкой. Указ. соч., стр. 83—84.

зывается это тем, что в эксплозивной позиции не перед гласным фонемы /л/, /л'/ могут сохранять все свои релевантные качества и, в частности, «мягкость — твердость», как если бы они находились перед гласными: ср., например, /л'гóта/, /лгу/ и под. На этом основании можно считать /л/, /л'/ слогообразующими в подобных положениях, а так как слогообразующими в русском языке являются только гласные, то и /л/, /л'/ следует считать вокальными фонемами. Оппозиция /л'—л/ подключается к вокалической подсистеме на основе ДП, находящем повторение во всех остальных подсистемах (см. далее). Анализ консонантических нейтрализаций позволяет установить такой порядок ДП согласных, который, являясь вторым по порядку после ДП «звонкость», совпадает с порядковым номером первого вокалического ДП «низкий тон — высокий тон». Таким образом, и этот консонантический ДП может быть назван ДП «низкий — высокий тон», что хорошо согласуется и с данными инструментального анализа. Так как вокалические оппозиции по сути дела все троичны (на реляционно-физическом уровне), целесообразно предполагать троичную оппозицию, но с отсутствующим средним членом:

/л/ ↔ /л'/ как /у/ ← /о/ → /е/, откуда и специфический характер этой оппозиции. Это, между прочим, доказывается и отсутствием нейтрализации /л : л'/ в каких-либо позициях, в то время как оппозиция /о : е/ нейтрализуется в первую очередь. Поскольку, однако, все вокалические оппозиции привативны либо изначально, либо потенциально, то и /л'-л/ для консонантических оппозиций (а /л/, /л'/ выступают и в позициях консонантов) является образцом именно привативной оппозиции, способной нейтрализоваться. Это и является своего рода причиной нейтрализаций Т' : Т в наименее информационных позициях, которые проходят своеобразно. Своеобразие заключается еще и в том, что перед сонорными эксплозивные консонанты могут и сохранять свои оппозиции по мягкости — твердости. Последнее касается в разной степени всех согласных, за исключением губных и задненебных.

Описанное положение трудно объяснимо: нейтрализация касается всей корреляции, но оказывается, что она может касаться лишь ее части. Противоречие устраняется, если считать побочные слоги перед сонорным, проводящие и не проводящие указанную нейтрализацию, различными позициями внутри одной позиции. Тогда подпозиция, которая проводит нейтрализацию по мягкости — твердости, одновременно проводит и другую нейтрализацию, которая, например, в троичной оппозиции /г-д-б/ или /к-т-п/ ликвидирует средний член, оставляя крайние. Эта нейтрализация выглядит как групповое дистрибутивное или позиционное ограничение и по сути дела им является, но выполняет функцию нейтрализации и потому ею считается.

Эта нейтрализация не подходит под тип-1 и не может свидетельствовать о привативных оппозициях. Между тем ДП, создающий одну из оппозиций в /г-д-б/, имеет тот же порядковый номер, что и вокалический ДП /е-Ø/ в троичной оппозиции /Ø-е-и/, т. е. ДП «напряженность», а если иметь в виду генотипический ДП-2, то ему на фенотипическом уровне соответствует еще ДП «диффузность». Оппозиции типа /г-д-б/ можно, таким образом, сравнивать либо с /Ø-е-и/, либо с /а-о-у/. Выбор крайних оппозитов для каждого среднего члена должен проходить с учетом этих сведений, он может опираться на старые классификационные схемы: например /х-с-ф/, /j-н'-м'/и т. д. Нейтрализация гласных /о : е/ проходит одновременно с /е : Ø/, такой же параллелизм мы наблюдаем и в нейтрализациях типа /с : с'/ и /с : х/, которые также проходят одновременно и одна вследствие другой.

Так, вокалические нейтрализации, будучи определенным шаблоном *возможных сокращений* числа оппозиций, находят отражение в нейтрализации консонантных не привативных оппозиций. На генотипическом уровне различия между привативными и непривативными оппозициями не существенны, поэтому в символах реляционных фонем оппозиция /г-д-б/ может быть записана как /Г ← Д → Б/ по образцу ранее установленных вокалических оппозиций. То же самое проводится и в отношении корреляции /б': б/ = /п' : п/ и т. д. Каждая из оппозиций записывается как /Б → Б'/ или /$\overset{+\ -}{\text{Б-Б'}}$/ по образцу /$\overset{+\ -}{\text{О-Е}}$/ и т. д. Через шестичленный прямоугольник гласных как бы проглядывает вся консонантная система языка, и, поскольку в вокалическом участке системы отражены все существенные черты системы в целом, существуют возможности известной предсказуемости консонантных признаков по их вокалическим соответствиям.

3.1. Групповые позиционные ограничения ~ оппозиции типа /а—в/ $\begin{matrix}+ & - \\ 0 & +\end{matrix}$ или /а—в/ $\begin{matrix}+ & 0 \\ 0 & +\end{matrix}$. Оппозицией типа /а—в/ $\begin{matrix}+ & 0 \\ 0 & +\end{matrix}$ является как будто бы оппозиция «согласный — гласный» (С-Г). Так как гласные не встречаются в консонантических позициях, а согласные — в вокалических, все консонантические признаки нерелевантны для гласных, а вокалические — для согласных. С. К. Шаумян на этом основании исключает оппозицию «консонантность — вокальность» из числа дифференторов и включает ее в систему кульминаторов [18]. Думается, что такой вывод не имеет универсального характера. В русском языке, например, гласные включаются в консонантические позиции через посредство /л/, /л'/, о чем уже

[18] С. К. Шаумян. Указ. соч., стр. 154—155.

было сказано. Кроме того, не исключена трактовка в качестве эксплозивных некоторых действительных гласных, начинающих двуфонемное вокалическое сочетание в словах типа *саарец*, *океан*, *пиит* и т. п.: силлабическое членение здесь не выполняет смыслоразличительной функции, как, допустим в словоформах *воины* — *войны*, и потому может устанавливаться более или менее произвольно. Но главный аргумент в пользу того, что различие между гласным и согласным является фонологическим, а не просодическим, заключается в том, что русский язык, являясь языком фонического строя, проводит параллельные нейтрализации согласных и гласных, строит оппозиции гласных и согласных на тождественных признаках, а единственный признак, отличающий порой консонант от вокального элемента, не сводится к различию, которое наблюдается, допустим, в формах /ýл'ьй/ — /ýл' ји/, т. е. минимальных пар, где бы каждый консонант выступал в аналогичной роли, не существует, и объединить попарно гласные и согласные, как элементы, находящиеся в дополнительном распределении, нельзя.

Если относительно гласных можно принимать неоднозначные решения, допуская их или не допуская в консонантические позиции, то для согласных этот вопрос решается однозначно: консонантов в вокалических позициях быть не может. Редкие для языка слова, представляющие как будто бы слоги, состоящие только из согласного, на самом деле содержат в качестве слогоносителя вокалический нуль [19]. Если отсутствие гласных в консонантических позициях можно считать частичным, аномальным дистрибутивным ограничением, то невстречаемость согласных в вокалических позициях является групповым позиционным ограничением, которое выполняет роль нейтрализаций. Нейтрализуются в данном случае оппозиции, которые на реляционно-физическом уровне как правило самые мощные различители, однако уже и на этом уровне эти оппозиции по подобию других нейтрализуемых приобретают вид привативных и одномерных и даже позволяют консонанты считать маркированными оппозитами, поскольку именно они подвергаются дистрибутивным ограничениям. Генотипическая оппозиция /С-Г/ записывается тривиальным способом, с указанием на маркированный оппозит С. Все генотипические оппозиции однородны, разница имеется лишь в корреляциях — прямых и обратных.

4.0. В заключение позволю себе привести таблицу идентификации фонем русского литературного языка, построенную на материале анализа позиций и нейтрализаций в их порядке и взаимосвязи.

[19] Эта мысль была высказана на II фонологической конференции в г. Донецке В. А. Редькиным.

	Д	Ж	З	Б	В	Г	Д'	Ж'	З'	Б'	В'	Г'	Ц	Т	Ш	С	П	Ф	К	Х	Ч'	Т'	Ш'	С'	П'	Ф'	К'	Х'
ДП*-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ДП-2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ДП-3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ДП-4	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
ДП-5	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
ДП-6	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
ДП-7	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

	Н	М	Р	%	Н'	М'	Р'	Й	О	Л	У	А	Е	Л'	Ц(Ч)	Ø
ДП-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ДП-2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ДП-3	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
ДП-4	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
ДП-5	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0
ДП-6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ДП-7	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0

* ДП-1 — «консонантность — неконсонантность», ДП-2 — «звонкость — глухость» или «сонорность — вокальность», ДП-3 — «низкая тональность — высокая тональность», ДП-4 — «напряженность — ненапряженность» или «диффузность — недиффузность», ДП-5 — «компактность — некомпактность», ДП-6 — «прерывность — непрерывность», ДП-7 — «резкость — нерезкость».

Г. А. Баринова, В. В. Шеворошкин

РЕГУЛЯРНЫЕ И НЕРЕГУЛЯРНЫЕ СОЧЕТАНИЯ СОГЛАСНЫХ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

На основе анализа употребительных сочетаний согласных (в графической или фонетической записи) можно определить различные подклассы этих звуков, например подкласс R (согласные, обычно примыкающие к гласному — сонанты), подкласс T (согласные, занимающие при наличии в сочетании элемента R дистантное положение по отношению к гласному, но примыкающие к нему в других комбинациях), подкласс S (согласные, занимающие в анлауте дистантное положение по отношению к гласному,— спиранты) [1]. Возможен, однако, более детальный анализ текста, при котором идентифицируются отдельные элементы подклассов (что позволяет, в конце концов, определить фонетическую систему данного языка) [2], причем к рассмотрению привлекаются не только употребительные, регулярные, но и мало употребительные, нерегулярные сочетания согласных (что позволяет выявить закономерности строения этих последних). Привлечение материалов разговорной речи дает возможность судить о тенденциях эволюции фонетической структуры русского языка.

Обратимся к дистрибутивному анализу текста.

Для примера рассмотрим некоторые данные, полученные в ИРЯ в 1967 г. студентками МГУ О. Столбовой и М. Ивашенцевой, работавшими над выборками художественных и научных текстов, переведенных в фонетическую транскрипцию (каждая выборка — 50 000 фонетических знаков-звуков). Из 27 общих для обеих выборок сочетаний типа *СС-* (согл. + согл. перед гласным), встретившихся в каждой не менее 10 раз, только два характери-

---

[1] См. в этой связи: В. В. Шеворошкин. О структуре звуковых цепей. «Проблемы структурной лингвистики». М., 1963, стр. 174 и след.— В отношении русского [в] следует заметить, что этот звук является сонантом не только в позиции перед гласным, но и в позиции перед другим сонантом («сильная позиция» [в]): в позиции перед шумным [в] — спирант («слабая позиция» [в]; о фонетической значимости [р], [л], [м], [н] в этой позиции в начале слова см. ниже).

[2] Для нас важна, однако, не идентификация фонетической системы как таковой, а выявление некоторой меры звучности данного элемента, которая и определяет его употребительность или неупотребительность в том или ином звукосочетании. Впрочем, методика анализа в обоих случаях будет одной и той же: ср. методику выявления подклассов, как раз и характеризующихся различиями по звучности (уточнение термина — ниже).

зовались элементами, входившими в один и тот же подкласс: *фс'-* (структура *SS-*) и *мн'-* (*RR-*); понятно, что речь идет в основном об употребительных словах вроде *все*, *мне*. Каждая выборка включала 41—42 сочетания, встретившихся не менее 10 раз, причем к сочетаниям указанного выше типа в 1-й выборке относились ее *фс-* (*SS-*), *вз'-* (*SS-*), *кт-* (*TT-*), а во 2-й *гд'-* (*TT-*), *вн'-* (*RR-*), *вр-* (*RR-*). Остальные сочетания были построены по схемам, характеризующим употребительные сочетания: *ST-*, *SR-*, *TR-* [3].

В первой выборке встретилось 135 разных сочетаний типа *CC-* (при общем числе 1790 сочетаний этого типа), во второй — 152 (при общем числе 1662); при анализе рассматривались фонетические слова, т. е. предлоги *к*, *с*, *в* включались в следующее слово.

В процентном отношении наиболее употребительные типы сочетаний распределялись по обеим выборкам следующим образом (проценты — от общего числа сочетаний типа *CC-* в данной выборке, таблица).

Тип сочетания	1-я выборка в %	2-я выборка в %	Тип сочетания	1-я выборка в %	2-я выборка в %
TR-	35	36,5	*SS-*	8	6
ST-	28,5	28	*RR-*	2	3
SR-	22	23,5	*TT-*	1	2

Что касается сочетания типа *CCC-*, то общее их число в первой выборке составляет всего 109, а во второй — 105 [4], причем

[3] Приводим данные встречаемости сочетаний: 1-я выборка *шт*-173, *пр*-146, *ст*-121, *пр'*-91, *фс'*-97, *ск*-77, *сл*-65, *зн*-59, *св*-55, *гл*-39, *гл'*-32, *кр*-30, *мн'*-30, *др*-28, *см'*-28, *дл'*-26, *кр'*-26, *св'*-23, *дв'*-22, *сн'*-21, *гр*-20, *гр'*-20, *дв*-20, *сл*-19, *фс*-18, *пл*-17, *тр*-17, *фп*-16, *фк*-15, *бл*-14, *вр*-14, *вз'*-13, *фт*-13, *бр*-12, *вз*-12, *кт*-12, *кн'*-11, *бл*-10, *сл'*-10, *ср*-10, *тр'*-10; 2-я выборка *ст*-123, *шт*-119, *пр*-113, *св*-76, *пр'*-71, *фс'*-64, *ск*-57, *гр*-37, *гл*-31, *тр*-28, *дв*-26, *св'*-26, *сл*-24, *кр*-23, *вр*-21, *гд'*-19, *гл'*-19, *вд*-18, *вн'*-18, *зн*-18, *пл*-18, *сн*-18, *тр*-18, *др*-17, *мн*-17, *кр'*-16, *сп*-16, *км*-15, *с'в'*-15, *дл'*-14, *мн*-14, *фт*-14, *хл'*-14, *сл'*-12, *фп*-12, *вр*-11, *сп'*-11, *ср*-11, *бр*-10, *пл'*-10, *ст'*-10 (заметим, что возможны колебания в записи типа *св'*-/*с'в'*-, связанные с индивидуальными артикуляторными навыками исследовавших текст). Нетрудно видеть, что подклассы, включающие *р*, *л* или *с*, *ф* или *т*, *к* идентифицируются почти механически: *р*, *л* и некоторые другие согласные не встречаются в позиции C_1; *с*, *ф* встречаются обычно в позиции C_1; *т*, *к* встречаются либо перед *р*, *л*, либо после *с*, *ф* и др.

От общего числа начальных сочетаний типа *CC-*, *CCC-* и *CCCC-* группы *CC-* составляют 93,5% и 94% (в 1-й и 2-й выборках соответственно) группы *CCC-* 6 и 5,8 и группы *CCCC-* 0,5 и 0,2. Что касается интервокальных групп согласных, то употребляются они примерно в 1,5 раза чаще, чем началь-

разных сочетаний имеется в каждой из выборок по 31 (сочетаний, встречающихся в обеих выборках — 15). В процентах от общего числа сочетаний типа *CCC-* сочетания типа *STR-* составляют соответственно 70 и 75 в 1-й и 2-й выборках, сочетания типа *SST-* 23,5 и 19, *SSR-* 8 и 5, *TSR-* 2 и 2. Регулярная группа *STR-* как бы составлена из регулярных двучленных сочетаний *ST-* и *TR-*.

Рассмотрим внимательнее сочетания, составленные из элементов, входящих в один и тот же подкласс. Приведенные выше данные показывают, что среди таких сочетаний преобладает тип *SS-* (кроме двучленных сочетаний, ср. также группы *SS-* в сочетаниях типа *SST-* и *SSR-*). Среди сочетаний типа *SS-* особенно употребительны *фс'-* и *фс-*, в меньшей степени *вз'-* и *вз-*. Эти же сочетания входят и в более сложные группы согласных типа *CCC(C)-* ср. группы типа *CCCC-*, по данным В. Н. Топорова (не учитывая его фонетические слова типа [фскв'эр] и т. д.): *взбр(ести)*, *взгл(яд)*, *взгр(устнуться)*, *взгр(еть)*, *вздв(оить)*, *вздр(огнуть)*, *вскл(епать)*, *вскл(очить)*, *вскр(икнуть)*, *вскр(ывать)*, *вспл(акнуть)*, *вспл(еснуть)*, *встр(етить)*, *встр(оить)*, *всхл(ипнуть)*, *всхр(аппнуть)*: всюду структура *SSTR-* , кроме двух последних, имеющих сходную структуру: *SSSR-*.

Распространенность двучленных сочетаний *фс-*, *вз-* объясняется, очевидно, их относительным произносительным удобством, подобно тому как широкая распространенность сочетаний со структурой *TR-*, *SR-*, *ST-* объясняется их произносительным удобством (эти сочетания встречаются в самых различных языках, допускающих начальные группы согласных). Поэтому попробуем при рассмотрении относительно удобных групп исходить из принципов, выявленных для удобных групп.

Удобные группы согласных типа *TR-*, наиболее употребительные из всех начальных групп согласных, построены по принципу убывания преграды (для тока воздуха), т. е. по принципу восходящей звучности. Слог начинается с создания и преодоления преграды (смычный *T*), после чего нарастает звучность (путь от «взрыва» смычного через сонант к гласному). Однако голос не играет в артикуляции основной роли (ср. шепотное произношение): в нашей классификации решающим является, например, качество спирантности или смычности, но не глухости или звонкости. Основным является, очевидно, степень преграды — наибольшая у смычных, меньшая у спирантов, еще меньшая у сонантов и незначительная у гласных (особенно открытых). Поэтому мы будем

ные, но соотношение встречаемости типов *CC-*, *CCC-* и *CCCC-* такое же (1 : 96%, 3%, 1%; 2 : 92%, 7%, 1%); то же соотношение характеризует редкие конечные группы согласных (во 2-й выборке встретилось 85 конечных групп согласных, из них *-CC* составляют 90%, *-CCC* 7,5% и *-CCCC* 2,5%).

характеризовать звуки по степени «консонантности» или «вокальности» — еще проще — по степени содержания в звуке качеств «*C*» и «*V*» (так, в смычных — максимум «*C*» и минимум «*V*», в гласных же — минимум «*C*» и максимум «*V*»).

Слоги типа *CCV* в принципе менее удобны, чем слоги типа *CV* (в огромном большинстве языков начальные сочетания согласных вообще не допускаются; ср. также преобладание слогов типа *CV* в детской речи, у афатиков и т. п.). Поэтому слоги типа *TRV* удобны лишь постольку, поскольку они в наибольшей степени (из всех слогов, содержащих сочетания согласных) приближаются к слогам типа *CV*: это — единственный универсальный тип слога. Из слогов типа *CV* универсальны лишь слоги с начальным глухим смычным, что свидетельствует о произносительном удобстве слогов, построенных на контрастности: максимальная преграда и резкое ее снятие с максимально свободным током воздуха (очевидно, таким образом, что слоги типа *V* менее удобны, чем слоги типа *CV*: есть языки, в которых начальный гласный не допускается, что же касается языков типа русского, то и в них перед артикуляцией гласного имеет место некоторая смычка, что обеспечивает отчетливую артикуляцию гласного).

К слогам типа *TRV* приближаются слоги типа *SRV*, но в них контрастность менее значительна, ибо с самого начала имеется ток воздуха. Что же касается слогов типа *STV*, то они отличаются от слогов типа *TV* тем, что в первых создание преграды осуществляется, так сказать, в речи (во время артикуляции спиранта), тогда как в слогах типа *TV* возрастание напряженности органов речи, необходимой для артикуляции смычного (создание преграды) осуществляется до начала говорения. Если процесс говорения изобразить в виде , где вершины соответствуют наибольшей звучности («*V*», вершины слога, гласные), а нижние точки — максимуму преграды, образуемой интервокальными согласными («*C*»), то отдельный слог можно изобразить так: . Из этой схемы следует, в частности, что слоги типа *cma* представляют как бы результат редукции следований типа *acma*: *c* в начале слога *cma* характеризуется определенной величиной «*V*» (более или менее свободный ток воздуха, не столь значительный, однако, как при вершине слога) и одновременно «*C*» (напряженность органов рта, создающих преграду). Если это «*V*» у согласного, предшествующего другому согласному, будет чересчур значительным, может возникнуть самостоятельный слог (ср. спорные случаи, как

рты, *лбы*). При достаточно низком «*V*» возможно наличие не одного, а двух согласных перед *T*: в случаях, вроде *вздор*, *встать*, слога не будет.

Мы можем объяснить динамику произносительных усилий в сочетаниях типа *вздр(о)-*, *встр(е)-* и т. п. следующим образом: перед осуществлением максимальной преграды (смычка дентального) происходит нарастание консонантной напряженности («*C*») путем артикуляции [в], [ф] и [з] [с], причем при [в], [ф] величина «*V*» больше, чем при [з], [с] (с другой стороны, величина «*C*» при [в], [ф] меньше, чем при [з], [с]). Максимум консонантной напряженности осуществляется при смычке, затем, на «взрыве», реализуется «*V*», увеличивающаяся при артикуляции сонанта и достигающая максимума при реализации гласного (соответственно уменьшается «*C*»). Итак, между слогом типа *вздро-* и простым слогом вроде *до* (или даже *о*) принципиальной разницы нет. Спирант, группа спирантов (а иногда и «ослабленный» сонант) создают перед смычным в слогах типа *взд(р)о-* и др. некоторое подобие слога, не столь значительное, однако, как в следованиях типа *°взд(р)о-*. Отсюда может последовать вывод, что артикуляция согласного облегчается, если ему предшествует некоторая воздушность, «*V*», которая может осуществляться либо в результате артикуляции предшествующего слога, либо в результате артикуляции начального «подобия слога».

Понятно, почему именно [в] (и соответственно его глухой партнер [ф]) могут предшествовать другому спиранту (перед согласным или гласным) в начальной позиции: [в] наиболее звучен и воздушен (проще говоря в наибольшей степени характеризуется величиной «*V*») по сравнению с другими спирантами — ведь [в], по сути дела, стоит на грани между спирантами и сонантами (ср. спирант *в-* и сонант *-в-* в слове *вдвое*).

Спирант [х] может также сочетаться с другими спирантами в звуковой цепи: ср. группы типа [сх]-, [фх-], [фсх(р)-]. Здесь [х] в отношении насыщенности «*C*» и «*V*» находится как бы между воздушным [ф] и сильно консонантным [с], так что следование [фсх-], например, в определенной степени сопоставимо со следованием [стр-] (наибольшая «*C*» у центрального компонента).

По степени убывания «*V*» и возрастания «*C*» можно расположить как спиранты, так и сонанты, и смычные:

$$\text{Спиранты}\begin{cases} ф & х & с & (ш — \text{между } х \text{ и } с) \\ в & \gamma & з & (ж — \text{между } \gamma \text{ и } з) \end{cases}$$

$$\text{Смычные}\begin{cases} п & к & т \\ б & г & д \end{cases}$$

Ситуация с сонантами такова: [в], как следует из сказанного выше, наиболее «спирантный» сонант, что позволяет как будто

представить цепочку сонантов по степени убывания «*V*» в виде *р/л*, *м/н*, *в* (далее идут спиранты *в/ф*, *х* и т. д.). В то же время в позиции перед гласным и после *Т*- чаще встречается *в* (наряду с обычным для этой позиции *р/л*), чем *м* или *н*. Это связано с особым качеством *м* и *н*, являющихся одновременно сонантами и смычными: произнесение их после обычных смычных создает определенные трудности. Весьма удобны зато группы *вр*-, *вл*-, в которых *в*- сопоставимо с *с*- в группах *ср*-, *сл*- и др., а также группы *вм*-, *вн*-, сопоставимые с *вб*-, *вд*- (в которых *в*- явный спирант) или с *см*-, *сн*-.

Сказанное позволяет представить детализованные обозначения некоторых звуков в виде S^R (спиранты *в* и *ф*), R^s (сонант *в*), R^T (сонанты *м* и *н*).

Группы типа *ТТ*- в целом являются неудобными для произношения (и действительно, такие группы в речи относительно редки). Часто группы *ТТ*- упрощаются в *ST*- или *Т*- (ср. *где* > [уд'э] > > [д'э], ср. [што] из *что*), но бывают и случаи отчетливого произнесения *ТТ*- (*где*, *кто* и др.).

Подобное произношение поддерживается наличием фонетических слов типа *к тому*, *к дому* и др. И все же четкая артикуляция обоих последовательных *Т* относительно редка; даже при отсутствии преобразования первого *Т* в спирант, качество его обычно несколько меняется: уменьшается консонантность, «*С*» первого *Т*; ср., например, произнесение слова *птица* без взрыва у первого согласного (на входе) и др. [5] Так, различными способами первое *Т*- в группе *ТТ*- низводится до положения звука, обладающего лишь небольшой степенью «*С*»; при этом следует отметить, что звуки *п* и *к* сами по себе менее «консонантны», чем *т*, обычно занимающее в группах *ТТ*- вторую позицию (аналогичное может быть сказано относительно *г*, *б* и *д*). Собственно, начальное *т* наличествует лишь в *ткать* и производных (начальное *д* — перед другим *Т* не встречается).

В соответствии с теми закономерностями, которые проявляются в организации звуковых цепочек в литературной речи, строятся звукосочетания и русской разговорной речи. Можно привести примеры начальных сочетаний согласных, спорадически возникающих в речи в результате редукции звуков.

Группа [*б'л'*-] — (типичная структура *TR*-) имеется в редуцированной форме слова библиотека: [б'л'иат' экъ]; [гв-] (*TR*-) может являться крайней ступенью редукции первого слога в слове *говорю*; [кр-] (*TR*-) отмечено в разговорной форме [крън-

[5] Ср. аналогично в разговорных формах: [п^{ъ}дажд'й] (*подожди*) → [бдажд'й] → → [^{б}дажд'й] → [дажд'й]

даша́] — *карандаша*; ср. [др-] в [дръг](*омилово*), [пн'-] в [пи']([*имаешь*), ср. также [клабо́к] (*колобок*), [днас' ил'ис'] («неполное» [дн-]) (*доносились*) [глупцы́] (*голубцы*), [ч'ра], [ч'л-] и др.

По структуре *SR-* строятся редуцированные группы в формах [смал'о́т] (вар.: [съмал'о́т]), [фнар'и́] (?) *фонари*, [сл-] и др.

Структура *ST-* отмечена в случаях: [фта](*карточка*), [ста-] (из *сфото-*) в *сфотографироваться*.

Структура *RR-*: [врът](*ничок*).

Структура *TT-* : [бдажд'и́], вар. [п^{б}дажд'и́] (*подожди*), [птаму] (*что*), [пч'](*инить*); *TS-*: [п'с](*ать*), [кс](*ается*), [пс](*обирать*).

Обращает на себя внимание возникновение, наряду с сочетаниями вроде *кр-*, *др-*, *кл-*, *б'л'-*, сочетаний типа *пн'-*, находящих аналогии в относительно редких словах. Особенно интересно отметить появление построенных по «неудобной» схеме *TT* сочетаний вроде *бд-*, *пт-*, *пч'-*, подчас не находящих соответствий в литературном языке.

В целом, как видим, разговорная речь характеризуется менее строгими закономерностями, чем литературная. В данном случае следует иметь в виду общую тенденцию русского языка, проявляющуюся в уменьшении информационной значимости гласных. На основе имеющихся в литературной речи возможностей развиваются дополнительные возможности редукции гласных, усложнения консонантных сочетаний и т. п. В этой связи можно упомянуть произносительные варианты, вроде [врът](*ничок*)/[върт](*ничок*), [дърг-]/[дръг-] (см. выше) и др.: здесь, по сути дела, перед нами следование фонем типа *CRC-*, реализуемое различными фонетическими средствами. Имеется много случаев, когда в разговорных формах русских слов появляются слоговые согласные (причем не только сонанты): это также обусловлено процессом редукции гласных.

Если колебания типа [дърг-]/[дръг-] можно объяснить очередным преобразованием групп типа *оро/оло* (по типу польского языка), то появление разговорных форм вроде [псматр'и́] следует очевидно объяснить развитием тенденции к образованию групп с подобием слога (но не слогом) между двумя *С*: типа *кстати* (ср. также фонетические слова *к стене*, *к зданию* и т. п.). В польском языке слова подобного типа весьма многочисленны. В этом языке на месте центрального элемента в подобии слога может стоять наряду со спирантами также сонант (*r*), являющийся в данной неслоговой позиции по сути дела спирантом. Дело в том, что в отличие от искусственных образований типа русск. *Кржижановский*, в польском все согласные, образующие такую группу, выравниваются по глухости/звонкости. Можно предположить, что в этом направлении эволюционируют фонетические слова

вроде русск. *к ртути*, *к лжецу*, произносимые, однако, обычно в два слога, без ассимиляции согласных по глухости/звонкости.

Итак, как регулярные, так и нерегулярные (малоупотребительные) сочетания согласных в русском языке (как, очевидно, и в других языках) обладают определенными закономерностями, в общем и целом обусловленными антропофоническими причинами. Сочетания согласных в формах разговорной речи подчиняются тем же закономерностям, однако здесь они менее строги, что, в частности, объясняется «консонантизацией» русского языка. Сравнение сочетаний согласных в русском языке с сочетаниями согласных в польском (эволюционировавшим в этом отношении значительно дальше, чем русский) показывает, что в ряде случаев разговорные формы русского языка как бы эволюционируют в направлении польского (т. е. осуществляются тенденции, уже давно осуществившиеся в польском). В частности, в русской разговорной речи появляются новые группы типа *TT* (в польском здесь мы находим, наряду с теми группами, которые представлены в русском, еще такие группы, как *db-*, *kp-* [6] и др.), группы типа *TST*, *TSR* ([пскар'эи], [псматр'и], [пст]*арайся* и др., представляющие подобия слога [7] и др. Со временем в языке неудобные группы становятся относительно удобными, на основе старых произносительных навыков вырабатываются более гибкие новые.

[6] Ср., однако, [кп-] в русских фонетических словах.

[7] Ср. также в русском, кроме слова *кстати*, такие формы, как *мстить*, *льстить*: здесь сонант (ослабленный в отношении «*С*», если только он не образует отчетливый слог) стоит перед удобной группой *ст-*, что позволяет, с одной стороны, сравнить следования типа *мст-* с подобиями слога типа *кст-*, с другой же — с формами типа *-аст-*, в которых перед *-с-* находится самый обычный слогообразующий звук — гласный.

В. А. Виноградов

К ИНТЕРПРЕТАЦИИ СИНГАРМОНИЗМА КАК МОРФОНОЛОГИЧЕСКОГО ЯВЛЕНИЯ

Обычная точка зрения на сингармонизм состоит в том, что слово в языке, обладающем данным свойством, представляется в виде двух структур — основной и формальной, которые признаются независимыми в том смысле, что их фонологическое наполнение оказывается различным. В соответствии с этим парадигматика вокализма также интерпретируется в двухплановой системе: «вокализм корня vs. вокализм аффикса». Основанием для такого противопоставления двух вокалических подсистем послужило то простое обстоятельство, что аффикс, в отличие от корня, не имеет самостоятельной («словарной») огласовки. Говоря, например, о формативах местного и винительного падежей в киргизском, необходимо указывать весь вариативный ряд: м. п. *da/dä/do/dö* — в. п. *di/dy/du/dü*. Только сопоставление этих рядов, как отмечает М. А. Черкасский, позволяет установить между ними противопоставление по признаку раствора (компактности) (Черкасский, 1965, 19).

Иную картину представляет вокализм урало-алтайского корня: здесь нет чередования (исключая немногочисленные сингармонические варианты, исследованные М. А. Черкасским), но есть противопоставление. Сравнение таких морфем, как венг. ⟨ház⟩, ⟨hez⟩, ⟨híz⟩, ⟨hoz⟩, ⟨höz⟩, ⟨húz⟩, показывает, что с точки зрения словаря здесь имеется лишь четыре единицы: три корневых морфемы *haz* 'дом', *híz-as* 'прибавление в весе', *húz-as* 'тираж' и одна аффиксальная ⟨hVz⟩ (показатель аллатива), существующая в трех разновидностях, ср. *ablak-hoz* 'к окну', *étterem-hez* 'к ресторану', *küszöb-höz* 'к порогу'.

Ввиду указанных особенностей огласовки различных компонентов слова в уралоалтаистике и утвердилось мнение о наличии двух подсистем гласных. Начальный слог (или корень, поскольку в подавляющем большинстве «туранских» языков отсутствует префиксация) признается сильной позицией для гласных, в которой различаются все фонемы, тогда как неначальные слоги трактуются как позиции нейтрализации определенных противопоставлений гласных фонем. Эта точка зрения восходит к Трубецкому, впервые квалифицировавшему сингармонизацию как разновидность редуктивной нейтрализации (Трубецкой, 1960, 266—267).

Вместе с тем из данного положения Трубецкого не следует, что «алтайская гармония есть специфическое проявление неударенности аффиксальных гласных, их редукции» (Черкасский, 1965, 82). Трубецкой говорит о редуктивной нейтрализации по отношению к фонологически вершинному слогу в слове, который не обязательно должен быть ударным. В условиях агглютинирующего строя фонологически вершинным естественно становится начальный слог. Связывать сингармонизм с ударностью невозможно ввиду чрезвычайной акцентологической пестроты урало-алтайских языков, обладающих всеми типами ударения (см. Лыткин, 1964, 234), так что критерий фиксированности ударения в данном случае оказывается недейственным. Поэтому более правильной представляется формулировка А. М. Рота, который говорит, что в алтайских языках редуктивной нейтрализации как таковой нет, но с ней функционально сопоставимо сингармоническое упорядочение вокализма неначальных слогов (Рот, 1964, 62).

Бифуркация туранского вокализма делает актуальным вопрос о фонологической интерпретации гласных, входящих в каждую из подсистем. Решение данного вопроса связано с выяснением существенных признаков, отличающих вокализм корня и вокализм аффикса. В этом отношении большинство алтаистов приходят к единому мнению. Вокализм начального слога (корня) определяется в трехмерной системе координат, тогда как система вокализма неначальных слогов линейна, располагаясь в одном измерении. Выбор признаков и их минимизация определяются характером фонологической системы. Например, классическая тюркская восьмерка предполагает в качестве необходимого и достаточного условия различимости наличие набора из трех признаков, в терминах которых обычно и описывается вокализм тюркского корня (признаки компактности, периферийности и бемольности).

Что же касается вокализма аффиксов, то здесь регистрируется одномерное различение по компактности. Поскольку один признак не может образовать фонему, для аффиксальных гласных постулируется обобщенная «широкая» или «узкая» фонемы. Фегелин и Эллингхаузен записывают их в виде x^2 (широкая фонема, способная принимать два конкретных состояния) и x^4 (узкая фонема, принимающая четыре состояния) (Voegelin, Ellinghausen, 1943, 37). Вокализм x^2 находим, например, в аффиксе множественности *lar/ler*, вокализм x^4 — в посессивном аффиксе 1-го лица im/ym/ /üm/um. Ср. турец. *mumlar* 'свечи', *gözler* 'глаза'; *mektebim* 'моя школа': *sınıfım* 'мой класс': *gözüm* 'мой глаз': *mumum* 'моя свеча'.

Такую трактовку тюркского вокализма находим едва ли не во всех исследованиях в этой области. Корреляции по тембру и лабиализации признаются независимыми лишь в корневой подсистеме

вокализма. В аффиксальном же вокализме, вслед за Трубецким, различают две архифонемы, в которых данные противопоставления нейтрализуются. Однако в этой интерпретации можно обнаружить известные противоречия.

Дело в том, что в аффиксах физически реализуются те же фонемы, что и в корне (исключение составляют лишь фонемы *о*, *ö*, возможные в ряде языков только в корневой подсистеме). На этом основании М. А. Черкасский делает вывод, что «представитель архифонемы совпадает с тем или иным членом нейтрализуемой оппозиции» (Черкасский, 1965, 86). Данное утверждение фонологически некорректно. Архифонема по определению не может совпадать с фонемой, и если можно говорить о каком-то совпадении, то только на этическом уровне: физический субстрат архифонемы действительно может быть тождественным физическому субстрату той или иной фонемы. Но совпадение на этическом уровне само по себе еще ни о чем не говорит, поскольку на эмическом уровне (на уровне «лингвистической существенности») такого совпадения нет и быть не может.

Если исходить из принятого понимания тюркского сингармонизма и одновременно трактовать аффиксальный вокализм как архифонемы, то надо признать, что гласные аффиксов лишены признаков тембра и огубленности: эти признаки в них синтагматичны, но не парадигматичны. Парадигматичен в них лишь признак раствора, но по данному признаку аффиксальные гласные могут с одинаковым успехом как совпадать с корневыми, так и не совпадать. Поскольку фонемы, как и архифонемы, есть в первую очередь элементы системы, то о совпадении или несовпадении их можно судить лишь на основании парадигматических критериев, которые, как можно убедиться, не подтверждают наличия совпадения. Кроме того, как указывает сам М. А. Черкасский, «гласные ударных и неударных слогов фонологически (точнее, морфонологически) не идентичны..., так как они никогда не встречаются в составе морфем одной и той же категории» (Черкасский, 1965, 87).

Установленная таким образом грамматическая дополнительность двух вокалических подсистем означает, что с морфонологической точки зрения они представляют собой варианты одной системы. Последствия этого вывода трудно преувеличить, поскольку он опровергает исходные положения, касающиеся интерпретации тюркского сингармонизма. В самом деле, если считать слово полем определения сингармонизма (а именно это предполагается во всех алтаистических исследованиях), то ввиду указанной дополнительности корневого и аффиксального вокализма остается заключить, что превосходство корня над аффиксом весьма иллюзорно. Как варианты одной морфонологической системы ог-

ласовки корня и аффикса в равной степени независимы друг от друга и как варианты — друг от друга неотделимы.

Неудовлетворенность традиционной интерпретацией сингармонизма стала сказываться еще в первые десятилетия нашего века и даже раньше, о чем свидетельствуют блестящие заметки по этому поводу у Бодуэна и Поливанова. Трубецкой был одним из первых, кто попытался решить проблему сингармонизма в рамках общей фонологической теории, но он немедленно нашел своего оппонента в лице Л. Новака. Комментируя предложенное Трубецким определение аффиксального вокализма как архифонем, что означает сведение сингармонизма к одному из типов нейтрализации, Л. Новак выдвинул возражение, что, несмотря на экзоцентрическую обусловленность сингармонизма, оппозиции по тембру присущи как корню, так и аффиксу, и потому в обоих случаях следует говорить о фонемах, а не о вариантах фонем или архифонемах. Сам Л. Новак предпочитает видеть в сингармонизме не нейтрализацию, а зависимую альтернацию фонем, отличаемую им от комбинаторной альтернации, при которой чередуются варианты одной фонемы (Novák, 1936, 83—84).

Разумеется, ничто не препятствует тому, чтобы констатировать, например, в аффиксе *lar/ler* или венг. *hez/hoz/höz* наличие альтернации. Однако вопрос о фонологическом статусе сингармонизма не становится от этого более ясным. Представленное таким образом чередование остается фактом сегментного уровня, эксплапаторные возможности которого ограничены в силу его принципиальной линейности. Для более глубокого проникновения в существо фонологического процесса необходим и неизбежен выход за пределы линейности и сегментности.

Осуществляя в этом направлении анализ тюркского сингармонизма, А. А. Реформатский постулирует две корневые «фонемы» — широкую и узкую, тембровые признаки и признак лабиализации в которых являются результатом «надфонемной накладки». Для аффиксов постулируется одна «фонема», все признаки которой являются сингармонически обусловленными (Реформатский, 1955, 102—103). Очевидно, что в данной интерпретации аффиксальная «фонема» предстает не более как символическая единица, не имеющая самостоятельного дифференциального облика. Даже корневые гласные здесь полуреальны, поскольку и они по двум координатам фонологически обезличены.

Отсюда уже один шаг до вывода, которого А. А. Реформатский, однако, не сделал и который сформулирован Н. А. Баскаковым: «Строгая симметрия в противопоставлении гласных фонем позволяет установить для типичной структуры вокализма тюркских языков наличие одной фонотемы» (Баскаков, 1965). И хотя А. А. Реформатский продолжает говорить о двух вокалических

подсистемах и о фонологической доминации корня над аффиксом, это следует расценивать скорее как дань традиционному словоупотреблению, чем как выражение понимания рассматриваемого явления, поскольку все существо его рассуждений и в цитируемой, и в особенности в последующих работах (ср. Реформатский, 1966) противоречит такому линейному пониманию сингармонизма.

Иной подход к проблеме сингармонизма, снимающий дихотомию «корень — аффикс», намечен Дж. Гринбергом. В статье «Гармония гласных в африканских языках» (см. Greenberg, 1963, 33—35) им предложена категория гармонистической ступени, определяемой как множество гласных, каждая из которых может встречаться с любой другой гласной этого множества, включая самое себя, в пределах некоторой грамматически определяемой единицы, каковой обычно является слово, но может быть и морфема.

Таким образом, дефиниционная система Гринберга включает только два понятия — слово и гармонистическую ступень, вместо традиционных четырех — корень, аффикс, вокализм начального слога, вокализм неначальных слогов. Отличительная черта этой работы Гринберга, как и прочих его работ,—типологическая ориентированность. Категория вокалической ступени фигурирует в качестве типологического индекса, принимающего разные значения. Языки типа индоевропейских, допускающие сочетание любых гласных в слове, обладают одной ступенью; языки типа классического китайского, имеющие односложные слова, характеризуются отсутствием ступеней. В обоих этих случаях гармония невозможна, поскольку необходимым условием ее существования является наличие оппозиции ступеней (с этой точки зрения вокалическая ситуация типа индоевропейской также должна рассматриваться как отсутствие парадигматической градации, ввиду явной нефонологичности единственной вокалической ступени, не имеющей соответствующего оппозита). С другой стороны, ни в одном языке не обнаружено более двух вокалических ступеней, вследствие чего Гринберг выдвигает типологическую гипотезу, что все языки обладают либо 0, либо 1, либо 2 ступенями гласных, но не больше (следует иметь в виду, что речь идет о ступенях варьирования таких признаков, как тембровые и признаки раствора). Эта гипотеза формулирует одну из типологических предпосылок развития сингармонизма, что подробнее рассмотрено в другом месте (Виноградов, 1972).

Интерпретация сингармонизма как суперсегментного явления предполагает, что мы рассматриваем, как справедливо заметил Г. П. Мельников, не распределение гласных в слове, а распределение признаков (Мельников, 1962, 31). Обычное мнение, что, например, в турецком корне различаются восемь фонем, а в аффиксах две, противоречит самой идее просодического подхода,

так как ставит корень в какое-то исключительное с фонологической точки зрения положение по отношению к слову. В действительности же сингармонизм как раз и есть модель всего слова, включая корень, на который в равной мере распространяется акцентный признак слова, выраженный гармонизирующим дифференциальным признаком.

Именно в этом направлении разрабатывается просодическая методика описания сингармонизма представителями лондонской фонологической школы. Ссылаясь на то, что фонематическое представление многосложного слова в турецком языке оказывается в высокой степени избыточным, Джон Лайонз отмечает, что преимущества просодического подхода к описанию турецкой фонологии слова становятся особенно ощутимыми при переходе от фонологического уровня к морфологии. Одним из следствий применения просодического метода является фонологически единообразное представление основы и аффикса урало-алтайского слова. То, что фонологически выглядит как /gözlerimizden/ (*посессивный аблатив 1 л. мн. ч. от göz 'глаз'*), *морфонологически* (*терминология* Дж. Лайонза) как $<$ gözlx^{2}rx^{4}mx^{4}zdx^{2}n $>$ просодически кодируется в виде FRgazlarimizdan (Lyons, 1962, 130—131), где *F* и *R* — просодические кванторы переднего ряда и лабиализованности.

Просодический квантор, таким образом, в фонологическом отношении представляет собой некоторый дифференциальный признак, релевантный с точки зрения сингармонизма. Морфонологическим содержанием операции квантификации является фонологическое ковариирование морфологических компонентов слова. Степень общности квантора определяется зоной активности соответствующего дифференциального признака. Из сказанного следует, что, вообще говоря, просодический квантор может быть как словесным, так и слоговым, или, в ином аспекте — как словесным, так и морфемным.

Иногда понятием слогового сингармонизма пользуются при описании сингармонизма, иначе называемого ступенчатым. Однако не следует смешивать эти понятия, поскольку под слоговым сингармонизмом понимается обычно особая структура слога, описанная Р. О. Якобсоном, впервые употребившим этот термин (Jakobson, 1930, 174). Что же касается ступенчатого сингармонизма, то его можно рассматривать как частный случай словесного сингармонизма. Пример ступенчатого сингармонизма приводит В. И. Цинциус из эвенкийского языка, где сегментная предсказуемость слоговых огласовок осуществляется следующим образом:

$$\begin{pmatrix} а \\ о \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} а \\ о \end{pmatrix} \begin{pmatrix} п \\ у \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} а \\ э \end{pmatrix} \quad э \rightarrow э$$

(каждый из имплицируемых элементов может быть долгим, см. Цинциус, 1949, 122—123).

Если сингармонизирующий слог имеет дополнительный признак долготы, то схема сегментной предсказуемости приобретает иной вид:

$$\bar{а} \rightarrow \begin{pmatrix} \bar{а} \\ э \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{е} \\ \bar{о} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \bar{а} \\ а \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{и} \\ \bar{у} \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} \bar{а} \\ \bar{э} \end{pmatrix} \bar{э} \rightarrow \begin{pmatrix} \bar{э} \\ э \end{pmatrix}$$

Эффект ступенчатости в сингармонизации эвенкийского слова состоит в том, что фонема /э/ служит как бы порогом предсказуемости, после которого характер сегментной импликации изменяется независимо от качества предшествующих сегментов. Например, если слово имеет в первом слоге /ā/, то в следующем слоге может быть /ā/ или /э̄/; если второй слог получает огласовку /э̄/, то в третьем может быть только /э̄/. Аналогичным образом огласовка /ō/ первого слога однозначно определяет огласовку второго слога /а̄/, которая в свою очередь предсказывает /ā/ или /э̄/ (в случае /ā/) и /а/ или /о/ (в случае /а/) третьего слога. Ср. *ō-дā-шэр* ‘чтобы сделать’, *д'ува* ‘юрту’, *улукивэ* ‘белку’, *умукэнмэ* ‘одного’.

Таким образом, сущность ступенчатого сингармонизма в эвенкийском сводится к допущению некоторого количества степеней свободы на интервале, ограниченном справа пороговым значением /э/, после которого выбор осуществляется однозначным образом. Такова сегментная интерпретация ступенчатого сингармонизма.

На морфонологическом уровне поведение любого дифференциального признака описывается одной из четырех функций, определяемых У. Р. Эшби как полная, частично постоянная, ступенчатая и постоянная (Эшби, 1962, 140). Предполагается, что данные функции рассматриваются на конечном интервале. Лингвистический смысл этого ограничения понятен: исследователь всегда имеет дело с текстом конечной длины, хотя теоретически мыслим и бесконечный текст. Закономерности, устанавливаемые для бесконечного текста, будут отличаться от закономерностей конечного текста, однако это отличие пренебрежимо ввиду специфичности речевого акта, протекающего в условиях коммуникативного цейтнота, который есть разновидность биологического цейтнота, испытываемого всяким живым организмом.

Указанное обстоятельство обусловливает не только конечность текста сообщения, но и весьма жестким образом фиксирует глубину сообщения сообразно с оперативными возможностями человеческой памяти.

В качестве конечного текстового интервала, необходимого и достаточного для исследования фонологической функциональной структуры, может быть выбрано слово, хотя иногда оказывается

необходимым переход на более высокие уровни — уровень предложения и даже уровень текста. В принципе любой фонологический факт может описываться на уровне предложения, но в этом случае резонно задаться вопросом о целесообразности такого расширения поля описания применительно к конкретному факту.

Названные выше функции определяются следующим образом: (1) полная функция — функция, которая не может быть постоянной на конечном интервале. Лингвистически это означает, что дифференциальный признак, описываемый этой функцией, характеризуется точечной зоной активности и, следовательно, не является просодическим; (2) частично-постоянная функция — функция, которая на некоторых конечных интервалах постоянная, а на некоторых изменяется. Лингвистически это означает, что дифференциальный признак в структуре некоторого текста может характеризоваться как точечной, так и протяженной зоной активности, т. е. может быть и ингерентным, и просодическим; (3) ступенчатая функция — функция, которая на определенных интервалах постоянна, а от интервала к интервалу изменяет свои значения скачком. Лингвистически это означает, что зоны активности двух признаков могут образовать два последовательных интервала; (4) постоянная функция — функция, которая не изменяется на протяжении всего периода наблюдения. Лингвистически это означает, что зона активности признака совпадает по размерам с исследуемым текстом.

Следует обратить внимание на отмеченное Эшби условие: «на протяжении всего периода наблюдения». Это условие может быть интерпретировано и во временном, и в пространственном аспектах. В последнем случае возникает необходимость оговорить размеры текста, на котором осуществляется анализ фонологических явлений. В применении к сингармонизму не только допустимы, но в известном смысле обязательны два подхода: (1) сингармонизм в структуре предложения и (2) сингармонизм в структуре слова. При первом подходе выясняется делимитативная функция сингармонизма, при втором — кумулятивная функция. Однако с точки зрения перечисленных математических функций мы получим в обоих случаях разные определения.

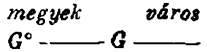
Рассматривая поведение признака тональности (*G*) на уровне предложения, например, венг. *én megyek a városba* ‘я иду в город’, мы должны констатировать два интервала, различающиеся значением этого признака:

én megyek a városba

G° —— G ——

В соответствии с данными выше определениями функция просодического признака *G* квалифицируется как ступенчатая. Переходя

на уровень слова, например *megyek*, *város*, мы замечаем, что в этом случае значение признака *G* оказывается постоянным на всем интервале (слово на данном уровне как раз и образует «весь период наблюдения», или предельный интервал):



Таким образом, один и тот же признак, взятый как просодический квантор, может описываться, в зависимости от уровня анализа, либо как постоянная, либо как ступенчатая функция. Тональный сингармонизм слова есть постоянная функция, тональный сингармонизм предложения — ступенчатая функция. Морфонологическое различие между микроструктурой (словом) и макроструктурой (предложением) в сингармонических языках состоит, следовательно, лишь в различии поведения просодического квантора, который в равной мере относится к обеим структурам, но в одном случае представляется постоянной математической функций, а в другом — ступенчатой. Можно сделать следующий вывод об иерархической соотнесенности уровня предложения и уровня слова в сингармоническом языке: единство этих уровней в иерархии лингвистических уровней достигается за счет оппозиции функции «ступенчатая ф. vs. постоянная ф.».

Этот вывод полностью согласуется с пониманием морфонологического уровня как своеобразного координатора в пространстве сегментных уровней. Он также согласуется и подтверждает принцип иерархического *сцепления* уровней, *сформулированный* А. А. Реформатским. Установленная для иерархического подпространства «синтаксис — морфология» просодическая оппозиция «ступенчатая ф.: постоянная ф.» оказывается существенной и для подпространства «морфология — фонология». Примером тому может служить рассмотренный выше ступенчатый сингармонизм, который является таковым на уровне слова, но на уровне слога приходится говорить о постоянной функции.

Итак, функциональная характеристика просодического квантора сингармонизации описывается таблицей:

Функция	Предложение	Слово	Слог
Ступенчатая	+	+ –	–
Постоянная	–	+ –	+

Уровень слова образует тот промежуточный пункт, в котором сталкиваются тенденции, идущие сверху, от уровня предложения, и снизу, от фонологического уровня. Ступенчатая функция словесного просодического квантора является изоморфным отображением ступенчатой функции фразового квантора. Но если рассматривать слово со ступенчатым сингармонизмом в структуре предложения, то его просодический квантор будет опять-таки характеризоваться постоянной функцией, поскольку и ступенчатый сингармонизм является делимитатором слова в последовательности слов.

Надо заметить, что ступенчатость сингармонизма — явление не столь редкое, как это может показаться при знакомстве со своеобразной сингармонизацией эвенкийского слова. Элементы ступенчатости можно обнаружить в любом сингармоническом языке (ср. замечания Г. Д. Санжеева и «пороговости» /у/ в монгольском слове; Санжеев, 1953, 84).

Большую трудность представляет интерпретация лабиального сингармонизма. Трудности эти обусловлены фактом ограниченной дистрибуции огласовок /о, ö/ в словах некоторых урало-алтайских языков, в первую очередь тюркских. Ссылаясь на этот факт, Н. А. Баскаков считает необходимым признать признак бемольности (лабиальности) свойством корневой морфемы (Баскаков, 1965).

Это означает, что по данному признаку для тюркских языков постулируется ступенчатый сингармонизм. Но, с другой стороны, на дистрибуцию огласовки /u, ü/ не накладывается никаких ограничений. С этой точки зрения бемольность должна быть признана свойством всего слова, и сингармонизм по признаку *F* должен трактоваться как постоянная функция.

Если рассматривать сингармонизм как чисто синтагматическое явление, указанное противоречие кажется неразрешимым. Но сингармонизм — это не только синтагматика, но и парадигматика. Парадигматически признак бемольности у /о, ö/ и тот же признак у /u, ü/ образуют два дополнительно распределенных варианта одного просодического квантора, обусловленных парадигматической позицией, т. е. вхождением признака *F* в определенные сочетания с другими дифференциальными признаками, в частности с признаком раствора (компактности). В данной парадигматической позиции следует констатировать нейтрализацию противопоставления двух просодий: *F*-просодии и F°-просодии. Субстратом этой парадигматической нейтрализации на морфонологическом уровне является отсутствие аффиксов с огласовкой /о, ö/. Но это не дает оснований для интерпретации бемольного сингармонизма как ступенчатого. На сегментном уровне следует говорить не о фонемах /а, е/ в аффиксах, присоединяемых к корню

с огласовской /о, ö/, а, если угодно, об архифонемах, в которых нейтрализовано противопоставление /о, ö/ : /u, ü/.

Нарисованная картина несколько огрубляет действительное положение ввиду ее сегментности. На просодическом уровне все обстоит гораздо четче. В работе Н. Уотерсон, образцовой с точки зрения лондонской фонологической концепции, находим ясную и убедительную интерпретацию лабиального сингармонизма в турецком языке (см. Waterson, 1956). Н. Уотерсон постулирует четыре просодии слова, обозначаемые ею как *y* (палатальная), *w* (велярная), *o* (бемольная) и *o* (небемольная). Все они в равной мере определяются на слове, но *o*-просодия автоматически преобразуется в *o*-просодию, если не первый слог характеризуется признаком компактности («широкий аффикс», α в обозначении Уотерсон). Сопоставление таких форм, как *önünden* 'спереди' и *kizimdan* 'от моей девушки', показывает, что небемольность широкого аффикса в первом случае является своеобразным выражением бемольного сингармонизма:

o ——	o————
y ————	w————
önünden = α — CιC — CαC	*kizimdan* — CιC — ιC — CαC

Иными словами, мы имеем здесь дело со значимым нулем: отсутствие фонетической сингармонизации аффикса в первом случае служит субстратом «условной сингармонизации» на морфонологическом уровне. Фонетическая небемольность аффикса *-den* в *önünden* есть его морфонологическая бемольность, поскольку на суперсегментном уровне существенно различие между *словами*, а в этом отношении оба слова четко противопоставляются по двум просодическим кванторам. Для стабилизации данного противопоставления несущественно, каким образом реализуется тот или иной просодический признак на каждом морфологическом компоненте слова; важно то, что первое слово имеет суперсегментную помету *o* (бемольность), а второе — *o*.

Рассмотренный пример вновь приводит к мысли о равноправии корня и аффикса в рамках сингармонической модели, поскольку сингармонизм есть специфическое распределение некоторого дифференциального признака в слове, рассматриваемом как глобальное единство. Эта особенность морфонологической организации слова в сингармонических языках позволяет ввести в его определение критерий просодической предсказуемости (хотя это и потребует некоторых дополнительных уточнений и оговорок): слово синтагматически определяется как прерыв морфонологической предсказуемости по некоторому дифференциальному признаку. Напротив, в парадигматическом аспекте слово определя-

ется как непрерывность вертикальной морфонологической предсказуемости по *гармонизирующему признаку*, благодаря чему достигается единство парадигмы слова А и противопоставленность ее парадигме слова В, а тем самым и единство данной парадигмы в пределах всей морфологии.

Обратная сторона данного определения слова состоит в том, что характер прерыва линейного спектра некоторого признака позволяет установить степень его общности как просодического квантора. Так, по свидетельству Ф. Палмера, в титре в пределах g-спектра (признак открытости в сочетании с признаком фарингализации) никогда не бывает границы слова, откуда следует определение данного признака как словесного просодического квантора, противопоставленного g-спектру, синтагматическое соположение которых указывает на словесный стык (см. Palmer, 1956, 575).

Литература

Баскаков Н. А. К фонологической интерпретации вокализма в тюркских языках (тезисы доклада), 1965 (рукопись).

Виноградов В. А. Типология сингармонических тенденций в языках Африки и Евразии «Проблемы африканского языкознания». М., 1972.

Лыткин В. И. Исторический вокализм пермских говоров. М., 1964.

Мельников Г. П. Некоторые способы описания и анализа гармонии гласных в современных тюркских языках.— ВЯ, 1962, № 6.

Реформатский А. А. О соотношении фонетики и грамматики (морфологии). «Вопросы грамматического строя». М., 1955. Он же. Иерархия фонологических единиц и явления сингармонизма. «Исследования по фонологии». М., 1966.

Рот А. М. О гармонии гласных в финно-угорских языках. «Вопросы финно-угорского языкознания. Грамматика и лексикология». М., 1964.

Санжеев Г. Д. Сравнительная грамматика монгольских языков, ч. I. М., 1964.

Трубецкой Н. С. Основы фонологии. М., 1960.

Цинциус В. И. Сравнительная фонетика тунгусо-манчжурских языков. Л., 1949.

Черкасский М. А. Тюркский вокализм и сингармонизм. М., 1965.

Эшби У. Р. Введение в кибернетику. М., 1959.

Greenberg J. Vowel harmony in African languages. «Actes du II Colloque international de linguistique négro-africaine». Dakar, 1963.

Jakobson R. К характеристике евразийского языкового союза (1930). В кн.: «Selected writings», v. 1. The Hague, 1962.

Lyons L. Phonemic and non-phonemic phonology: some typological reflections. — IJAL, v. 28, 1962, № 2.

Novák L. L'harmonie vocalique et les alternances consonantiques dans les langues ouralo-altaïques, surtout finnoougriennes — TCLP, 1936, 6.

Palmer F. R. 'Openness' in Tigre: A problem in prosodic statement, BSOAS, v. XVIII, 1956, pt. 3.

Voegelin C. F., Ellinghausen M. E. Turkish structure.— JAOS, v. 63, 1943, № 1.

Waterson N. Some aspects of the phonology of the nominal forms of the Turkish word.— BSOAS, v. XVIII, 1956, pt. 3.

Б. С. Гулакян

О СООТНОШЕНИИ ФОНЕТИЧЕСКОГО И ФОНОЛОГИЧЕСКОГО СЛОГОВ В АРМЯНСКОМ ЯЗЫКЕ

Мы не ставим себе целью дать точный анализ слога в армянском языке. Наша задача ограниченнее — на фоне общей теории силлабации показать одну из особенностей армянского языка — соотношение его фонетических и фонологических слогов.

Противопоставление этих двух единиц основано на представлении о фонологическом слоге как минимальной языковой модели каждого языка, в состав которой могут входить фонетические слоги, состоящие из сочетаний консонантов с нефонематическими гласными призвуками.

Таким образом, фонетические и фонологические слоги одного и того же языка — независимые единицы, имеющие свои особые структуры и далеко не всегда совпадающие в границах.

Являясь наиболее трудноопределимой, хотя и интуитивно ощущаемой единицей речи и языка, слог, по замечанию Э. Хаугена, был пасынком в языковом описании: «The syllable has become something of a stepchild in linguistic description» [1].

Многочисленные споры по поводу акустико-артикуляторных и лингвистических признаков слога нередко приводили к отрицанию его реальности.

Поиски языковедов в направлении установления физического коррелята слога не снимают всех сомнений и не служат базой для установления соответствий в лингвистической теории.

Между тем широко поставленные исследования по парадигматической идентификации фонем выдвинули проблему слога как одну из центральных в лингвистической науке.

Вместе с физико-физиологическими характеристиками слога как результата одного выдыхательного толчка, мускульного усилия, сочетания различающихся по степени звучности звуков, появляются определения слога как языковой единицы, имеющей определенные структуры для разных языков.

Суммирующим определением фонологического слога (минимальной модели, лежащей в основе любой группировки фонем [2], элемен-

[1] E. H a u g e n. The syllable in linguistic description. «For Roman Jakobson». Mouton. The Hague, 1956, стр. 213.

[2] Р. Я к о б с о н, М. Х а л л е. Фонология и ее отношение к фонетике. «Новое в лингвистике», вып. 2. М., 1962, стр. 245.

тарной структурной единицы, на основе которой может быть описано распределение фонем в языке [3], «кратчайшей единицы, образуемой последовательностями фонем» [4] является определение автора двухступенчатой теории фонологии: «...фонологический слог служит не различительной единицей, подобной фонеме или дифференту, а единицей квантования фонемного потока на определенные фонемные группы, в пределах которых действуют строгие закономерности в отношении сочетаемости фонем друг с другом» [5].

Исследователи фонологического слога выделяют две основные проблемы — проблему разграничения слогов и проблему их структуры. Нам представляется несомненной доминирующая роль второй проблемы над первой, при учете тесной связи, существующей между ними. Утверждение Е. Куриловича: «В настоящее время проблема деления на слоги заняла среди всех других вопросов фонологии, касающихся слога, настолько преобладающее положение, что может быть с полным основанием, хотя и в ущерб некоторым родственным проблемам, таким, как структура слога или его свойств (количество, интонация), названа основной проблемой слога. Такая оценка оправдана и с объективной точки зрения. Выделение слога внутри слова — это в сущности предварительная и необходимая операция, предшествующая любому описанию структуры или свойств слога» [6],— не смущает нас своей категоричностью. Именно в детальной работе этого автора, посвященной теории слога, проведено блестящее исследование его структуры, сделанное во многом на основании интуитивно ощущаемого слогоделения. Понятие доминации, нам кажется, смешано тут с понятием предшествования во времени.

Подчиненное положение проблемы слогоделения сказывается и в обычном совпадении границ слога, определяемого как акцентно-тоническая единица и как модель с определенной структурой. И хотя слог, как единица лингвистическая, не имеет в своем определении ничего, что обнаружило бы тождественность его со слогом как акцентно-тонической единицей, на деле совпадение этих двух элементов разных языковых уровней — явление очень распространенное: «...фонетический слог и фонологический слог могут рассматриваться как связанные, но не обязательно тождественные в своих применениях» [7] единицы.

---

[3] K. L. Pike. Phonemics. Ann Arbor, 1947, стр. 235.
[4] Е. Hauge n. Указ. соч., стр. 216.
[5] С. К. Шаумян. Проблемы теоретической фонологии. М., 1962, стр. 162.
[6] Е. Курилович. Очерки по лингвистике. М., 1964, стр. 267.
[7] Е. В. Падучева. Статистическое исследование структуры слога. «Вопросы статистики речи». Л., 1958, стр. 102.

подсистемах и о фонологической доминации корня над аффиксом, это следует расценивать скорее как дань традиционному словоупотреблению, чем как выражение понимания рассматриваемого явления, поскольку все существо его рассуждений и в цитируемой, и в особенности в последующих работах (ср. Реформатский, 1966) противоречит такому линейному пониманию сингармонизма.

Иной подход к проблеме сингармонизма, снимающий дихотомию «корень — аффикс», намечен Дж. Гринбергом. В статье «Гармония гласных в африканских языках» (см. Greenberg, 1963, 33—35) им предложена категория гармонистической ступени, определяемой как множество гласных, каждая из которых может встречаться с любой другой гласной этого множества, включая самое себя, в пределах некоторой грамматически определяемой единицы, каковой обычно является слово, но может быть и морфема.

Таким образом, дефиниционная система Гринберга включает только два понятия — слово и гармонистическую ступень, вместо традиционных четырех — корень, аффикс, вокализм начального слога, вокализм неначальных слогов. Отличительная черта этой работы Гринберга, как и прочих его работ,— типологическая ориентированность. Категория вокалической ступени фигурирует в качестве типологического индекса, принимающего разные значения. Языки типа индоевропейских, допускающие сочетание любых гласных в слове, обладают одной ступенью; языки типа классического китайского, имеющие односложные слова, характеризуются отсутствием ступеней. В обоих этих случаях гармония невозможна, поскольку необходимым условием ее существования является наличие оппозиции ступеней (с этой точки зрения вокалическая ситуация типа индоевропейской также должна рассматриваться как отсутствие парадигматической градации, ввиду явной нефонологичности единственной вокалической ступени, не имеющей соответствующего оппозита). С другой стороны, ни в одном языке не обнаружено более двух вокалических ступеней, вследствие чего Гринберг выдвигает типологическую гипотезу, что все языки обладают либо 0, либо 1, либо 2 ступенями гласных, но не больше (следует иметь в виду, что речь идет о ступенях варьирования таких признаков, как тембровые и признаки раствора). Эта гипотеза формулирует одну из типологических предпосылок развития сингармонизма, что подробнее рассмотрено в другом месте (Виноградов, 1972).

Интерпретация сингармонизма как суперсегментного явления предполагает, что мы рассматриваем, как справедливо заметил Г. П. Мельников, не распределение гласных в слове, а распределение признаков (Мельников, 1962, 31). Обычное мнение, что, например, в турецком корне различаются восемь фонем, а в аффиксах две, противоречит самой идее просодического подхода,

так как ставит корень в какое-то исключительное с фонологической точки зрения положение по отношению к слову. В действительности же сингармонизм как раз и есть модель всего слова, включая корень, на который в равной мере распространяется акцентный признак слова, выраженный гармонизирующим дифференциальным признаком.

Именно в этом направлении разрабатывается просодическая методика описания сингармонизма представителями лондонской фонологической школы. Ссылаясь на то, что фонематическое представление многосложного слова в турецком языке оказывается в высокой степени избыточным, Джон Лайонз отмечает, что преимущества просодического подхода к описанию турецкой фонологии слова становятся особенно ощутимыми при переходе от фонологического уровня к морфологии. Одним из следствий применения просодического метода является фонологически единообразное представление основы и аффикса урало-алтайского слова. То, что фонологически выглядит как /gözlerimizden/ (посессивный аблатив 1 л. мн. ч. от *göz* 'глаз'), морфонологически (терминология Дж. Лайонза) как $<$ gözlx^{2}rx^{4}mx^{4}zdx^{2}n $>$ просодически кодируется в виде FRgazlarimizdan (Lyons, 1962, 130—131), где *F* и *R* — просодические кванторы переднего ряда и лабиализованности.

Просодический квантор, таким образом, в фонологическом отношении представляет собой некоторый дифференциальный признак, релевантный с точки зрения сингармонизма. Морфонологическим содержанием операции квантификации является фонологическое ковариирование морфологических компонентов слова. Степень общности квантора определяется зоной активности соответствующего дифференциального признака. Из сказанного следует, что, вообще говоря, просодический квантор может быть как словесным, так и слоговым, или, в ином аспекте — как словесным, так и морфемным.

Иногда понятием слогового сингармонизма пользуются при описании сингармонизма, иначе называемого ступенчатым. Однако не следует смешивать эти понятия, поскольку под слоговым сингармонизмом понимается обычно особая структура слога, описанная Р. О. Якобсоном, впервые употребившим этот термин (Jakobson, 1930, 174). Что же касается ступенчатого сингармонизма, то его можно рассматривать как частный случай словесного сингармонизма. Пример ступенчатого сингармонизма приводит В. И. Цинциус из эвенкийского языка, где сегментная предсказуемость слоговых огласовок осуществляется следующим образом:

$$\begin{pmatrix} а \\ о \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} а \\ о \end{pmatrix} \begin{pmatrix} и \\ у \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} а \\ э \end{pmatrix} \quad э \rightarrow э$$

(каждый из имплицируемых элементов может быть долгим, см. Цинциус, 1949, 122—123).

Если сингармонизирующий слог имеет дополнительный признак долготы, то схема сегментной предсказуемости приобретает иной вид:

$$\tilde{а} - \begin{pmatrix} \bar{а} \\ э \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{е} \\ \bar{о} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \bar{а} \\ а \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \bar{и} \\ \bar{у} \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} \bar{а} \\ \bar{э} \end{pmatrix} \bar{э} - \begin{pmatrix} \bar{э} \\ э \end{pmatrix}$$

Эффект ступенчатости в сингармонизации эвенкийского слова состоит в том, что фонема /э/ служит как бы порогом предсказуемости, после которого характер сегментной импликации изменяется независимо от качества предшествующих сегментов. Например, если слово имеет в первом слоге /ā/, то в следующем слоге может быть /ā/ или /э̄/; если второй слог получает огласовку /э̆̄/, то в третьем может быть только /э̆̄/. Аналогичным образом огласовка /ō/ первого слога однозначно определяет огласовку второго слога /ă̄/, которая в свою очередь предсказывает /ā/ или /э̄/ (в случае /ā/) и /а/ или /о/ (в случае /а/) третьего слога. Ср. *ō-дā-шэр* ‘чтобы сделать’, *д'ува* ‘юрту’, *улукивэ* ‘белку’, *умукэнмэ* ‘одного’.

Таким образом, сущность ступенчатого сингармонизма в эвенкийском сводится к допущению некоторого количества степеней свободы на интервале, ограниченном справа пороговым значением /э/, после которого выбор осуществляется однозначным образом. Такова сегментная интерпретация ступенчатого сингармонизма.

На морфонологическом уровне поведение любого дифференциального признака описывается одной из четырех функций, определяемых У. Р. Эшби как полная, частично постоянная, ступенчатая и постоянная (Эшби, 1962, 140). Предполагается, что данные функции рассматриваются на конечном интервале. Лингвистический смысл этого ограничения понятен: исследователь всегда имеет дело с текстом конечной длины, хотя теоретически мыслим и бесконечный текст. Закономерности, устанавливаемые для бесконечного текста, будут отличаться от закономерностей конечного текста, однако это отличие пренебрежимо ввиду специфичности речевого акта, протекающего в условиях коммуникативного цейтнота, который есть разновидность биологического цейтнота, испытываемого всяким живым организмом.

Указанное обстоятельство обусловливает не только конечность текста сообщения, но и весьма жестким образом фиксирует глубину сообщения сообразно с оперативными возможностями человеческой памяти.

В качестве конечного текстового интервала, необходимого и достаточного для исследования фонологической функциональной структуры, может быть выбрано слово, хотя иногда оказывается

необходимым переход на более высокие уровни — уровень предложения и даже уровень текста. В принципе любой фонологический факт может описываться на уровне предложения, но в этом случае резонно задаться вопросом о целесообразности такого расширения поля описания применительно к конкретному факту.

Названные выше функции определяются следующим образом: (1) полная функция — функция, которая не может быть постоянной на конечном интервале. Лингвистически это означает, что дифференциальный признак, описываемый этой функцией, характеризуется точечной зоной активности и, следовательно, не является просодическим; (2) частично-постоянная функция — функция, которая на некоторых конечных интервалах постоянная, а на некоторых изменяется. Лингвистически это означает, что дифференциальный признак в структуре некоторого текста может характеризоваться как точечной, так и протяженной зоной активности, т. е. может быть и ингерентным, и просодическим; (3) ступенчатая функция — функция, которая на определенных интервалах постоянна, а от интервала к интервалу изменяет свои значения скачком. Лингвистически это означает, что зоны активности двух признаков могут образовать два последовательных интервала; (4) постоянная функция — функция, которая не изменяется на протяжении всего периода наблюдения. Лингвистически это означает, что зона активности признака совпадает по размерам с исследуемым текстом.

Следует обратить внимание на отмеченное Эшби условие: «на протяжении всего периода наблюдения». Это условие может быть интерпретировано и во временном, и в пространственном аспектах. В последнем случае возникает необходимость оговорить размеры текста, на котором осуществляется анализ фонологических явлений. В применении к сингармонизму не только допустимы, но в известном смысле обязательны два подхода: (1) сингармонизм в структуре предложения и (2) сингармонизм в структуре слова. При первом подходе выясняется делимитативная функция сингармонизма, при втором — кумулятивная функция. Однако с точки зрения перечисленных математических функций мы получим в обоих случаях разные определения.

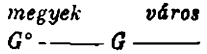
Рассматривая поведение признака тональности (*G*) на уровне предложения, например, венг. *én megyek a városba* 'я иду в город', мы должны констатировать два интервала, различающиеся значением этого признака:

én megyek a városba

G° —— G ——

В соответствии с данными выше определениями функция просодического признака *G* квалифицируется как ступенчатая. Переходя

на уровень слова, например *megyek*, *város*, мы замечаем, что в этом случае значение признака *G* оказывается постоянным на всем интервале (слово на данном уровне как раз и образует «весь период наблюдения», или предельный интервал):



Таким образом, один и тот же признак, взятый как просодический квантор, может описываться, в зависимости от уровня анализа, либо как постоянная, либо как ступенчатая функция. Тональный сингармонизм слова есть постоянная функция, тональный сингармонизм предложения — ступенчатая функция. Морфонологическое различие между микроструктурой (словом) и макроструктурой (предложением) в сингармонических языках состоит, следовательно, лишь в различии поведения просодического квантора, который в равной мере относится к обеим структурам, но в одном случае представляется постоянной математической функций, а в другом — ступенчатой. Можно сделать следующий вывод об иерархической соотнесенности уровня предложения и уровня слова в сингармоническом языке: единство этих уровней в иерархии лингвистических уровней достигается за счет оппозиции функции «ступенчатая ф. vs. постоянная ф.».

Этот вывод полностью согласуется с пониманием морфонологического уровня как своеобразного координатора в пространстве сегментных уровней. Он также согласуется и подтверждает принцип иерархического сцепления уровней, сформулированный А. А. Реформатским. Установленная для иерархического подпространства «синтаксис — морфология» просодическая оппозиция «ступенчатая ф. : постоянная ф.» оказывается существенной и для подпространства «морфология — фонология». Примером тому может служить рассмотренный выше ступенчатый сингармонизм, который является таковым на уровне слова, но на уровне слога приходится говорить о постоянной функции.

Итак, функциональная характеристика просодического квантора сингармонизации описывается таблицей:

Функция	Предложение	Слово	Слог
Ступенчатая	+	+ –	–
Постоянная	–	+ –	+

Уровень слова образует тот промежуточный пункт, в котором сталкиваются тенденции, идущие сверху, от уровня предложения, и снизу, от фонологического уровня. Ступенчатая функция словесного просодического квантора является изоморфным отображением ступенчатой функции фразового квантора. Но если рассматривать слово со ступенчатым сингармонизмом в структуре предложения, то его просодический квантор будет опять-таки характеризоваться постоянной функцией, поскольку и ступенчатый сингармонизм является делимитатором слова в последовательности слов.

Надо заметить, что ступенчатость сингармонизма — явление не столь редкое, как это может показаться при знакомстве со своеобразной сингармонизацией эвенкийского слова. Элементы ступенчатости можно обнаружить в любом сингармоническом языке (ср. замечания Г. Д. Санжеева и «пороговости» /у/ в монгольском слове; Санжеев, 1953, 84).

Большую трудность представляет интерпретация лабиального сингармонизма. Трудности эти обусловлены фактом ограниченной дистрибуции огласовок /о, ö/ в словах некоторых урало-алтайских языков, в первую очередь тюркских. Ссылаясь на этот факт, Н. А. Баскаков считает необходимым признать признак бемольности (лабиальности) свойством корневой морфемы (Баскаков, 1965).

Это означает, что по данному признаку для тюркских языков постулируется ступенчатый сингармонизм. Но, с другой стороны, на дистрибуцию огласовки /u, ü/ не накладывается никаких ограничений. С этой точки зрения бемольность должна быть признана свойством всего слова, и сингармонизм по признаку *F* должен трактоваться как постоянная функция.

Если рассматривать сингармонизм как чисто синтагматическое явление, указанное противоречие кажется неразрешимым. Но сингармонизм — это не только синтагматика, но и парадигматика. Парадигматически признак бемольности у /о, ö/ и тот же признак у /u, ü/ образуют два дополнительно распределенных варианта одного просодического квантора, обусловленных парадигматической позицией, т. е. вхождением признака *F* в определенные сочетания с другими дифференциальными признаками, в частности с признаком раствора (компактности). В данной парадигматической позиции следует констатировать нейтрализацию противопоставления двух просодий: *F*-просодии и F°-просодии. Субстратом этой парадигматической нейтрализации на морфонологическом уровне является отсутствие аффиксов с огласовкой /о, ö/. Но это не дает оснований для интерпретации бемольного сингармонизма как ступенчатого. На сегментном уровне следует говорить не о фонемах /а, е/ в аффиксах, присоединяемых к корню

с огласовской /о, ö/, а, если угодно, об архифонемах, в которых нейтрализовано противопоставление /о, ö/ : /u, ü/.

Нарисованная картина несколько огрубляет действительное положение ввиду ее сегментности. На просодическом уровне все обстоит гораздо четче. В работе Н. Уотерсон, образцовой с точки зрения лондонской фонологической концепции, находим ясную и убедительную интерпретацию лабиального сингармонизма в турецком языке (см. Waterson, 1956). Н. Уотерсон постулирует четыре просодии слова, обозначаемые ею как *y* (палатальная), *w* (велярная), *o* (бемольная) и *o* (небемольная). Все они в равной мере определяются на слове, но *o*-просодия автоматически преобразуется в *o*-просодию, если не первый слог характеризуется признаком компактности («широкий аффикс», α в обозначении Уотерсон). Сопоставление таких форм, как *önünden* 'спереди' и *kizimdan* 'от моей девушки', показывает, что небемольность широкого аффикса в первом случае является своеобразным выражением бемольного сингармонизма:



Иными словами, мы имеем здесь дело со значимым нулем: отсутствие фонетической сингармонизации аффикса в первом случае служит субстратом «условной сингармонизации» на морфонологическом уровне. Фонетическая небемольность аффикса *-den* в *önünden* есть его морфонологическая бемольность, поскольку на суперсегментном уровне существенно различие между *словами*, а в этом отношении оба слова четко противопоставляются по двум просодическим кванторам. Для стабилизации данного противопоставления несущественно, каким образом реализуется тот или иной просодический признак на каждом морфологическом компоненте слова; важно то, что первое слово имеет суперсегментную помету *o* (бемольность), а второе — *o*.

Рассмотренный пример вновь приводит к мысли о равноправии корня и аффикса в рамках сингармонической модели, поскольку сингармонизм есть специфическое распределение некоторого дифференциального признака в слове, рассматриваемом как *глобальное единство*. Эта *особенность морфонологической организации* слова в сингармонических языках позволяет ввести в его определение критерий просодической предсказуемости (хотя это и потребует некоторых дополнительных уточнений и оговорок): слово синтагматически определяется как прерыв морфонологической предсказуемости по некоторому дифференциальному признаку. Напротив, в парадигматическом аспекте слово определя-

ется как непрерывность вертикальной морфонологической предсказуемости по гармонизирующему признаку, благодаря чему достигается единство парадигмы слова А и противопоставленность ее парадигме слова В, а тем самым и единство данной парадигмы в пределах всей морфологии.

Обратная сторона данного определения слова состоит в том, что характер прерыва линейного спектра некоторого признака позволяет установить степень его общности как просодического квантора. Так, по свидетельству Ф. Палмера, в титре в пределах $\varnothing$-спектра (признак открытости в сочетании с признаком фарингализации) никогда не бывает границы слова, откуда следует определение данного признака как словесного просодического квантора, противопоставленного $\varnothing$-спектру, синтагматическое соположение которых указывает на словесный стык (см. Palmer, 1956, 575).

Литература

Баскаков Н. А. К фонологической интерпретации вокализма в тюркских языках (тезисы доклада), 1965 (рукопись).

Виноградов В. А. Типология сингармонических тенденций в языках Африки и Евразии «Проблемы африканского языкознания». М., 1972.

Лыткин В. И. Исторический вокализм пермских говоров. М., 1964.

Мельников Г. П. Некоторые способы описания и анализа гармонии гласных в современных тюркских языках.— ВЯ, 1962, № 6.

Реформатский А. А. О соотношении фонетики и грамматики (морфологии). «Вопросы грамматического строя». М., 1955. О н ж е. Иерархия фонологических единиц и явления сингармонизма. «Исследования по фонологии». М., 1966.

Рот А. М. О гармонии гласных в финно-угорских языках. «Вопросы финно-угорского языкознания. Грамматика и лексикология». М., 1964.

Санжеев Г. Д. Сравнительная грамматика монгольских языков, ч. I. М., 1964.

Трубецкой Н. С. Основы фонологии. М., 1960.

Цинциус В. И. Сравнительная фонетика тунгусо-манчжурских языков. Л., 1949.

Черкасский М. А. Тюркский вокализм и сингармонизм. М., 1965.

Эшби У. Р. Введение в кибернетику. М., 1959.

Greenberg J. Vowel harmony in African languages. «Actes du II Colloque international de linguistique négro-africaine». Dakar, 1963.

Jakobson R. К характеристике евразийского языкового союза (1930). В кн.: «Selected writings», v. 1. The Hague, 1962.

Lyons L. Phonemic and non-phonemic phonology: some typological reflections. — IJAL, v. 28, 1962, № 2.

Novák L. L'harmonie vocalique et les alternances consonantiques dans les langues ouralo-altaïques, surtout finnoougriennes — TCLP, 1936, 6.

Palmer F. R. 'Openness' in Tigre: A problem in prosodic statement, BSOAS, v. XVIII, 1956, pt. 3.

Voegelin C. F., Ellinghausen M. E. Turkish structure.— JAOS, v. 63, 1943, № 1.

Waterson N. Some aspects of the phonology of the nominal forms of the Turkish word.— BSOAS, v. XVIII, 1956, pt. 3.

Б. С. Гулакян

О СООТНОШЕНИИ ФОНЕТИЧЕСКОГО И ФОНОЛОГИЧЕСКОГО СЛОГОВ В АРМЯНСКОМ ЯЗЫКЕ

Мы не ставим себе целью дать точный анализ слога в армянском языке. Наша задача ограниченнее — на фоне общей теории силлабации показать одну из особенностей армянского языка — соотношение его фонетических и фонологических слогов.

Противопоставление этих двух единиц основано на представлении о фонологическом слоге как минимальной языковой модели каждого языка, в состав которой могут входить фонетические слоги, состоящие из сочетаний консонантов с нефонематическими гласными призвуками.

Таким образом, фонетические и фонологические слоги одного и того же языка — независимые единицы, имеющие свои особые структуры и далеко не всегда совпадающие в границах.

Являясь наиболее трудноопределимой, хотя и интуитивно ощущаемой единицей речи и языка, слог, по замечанию Э. Хаугена, был пасынком в языковом описании: «The syllable has become something of a stepchild in linguistic description» [1].

Многочисленные споры по поводу акустико-артикуляторных и лингвистических признаков слога нередко приводили к отрицанию его реальности.

Поиски языковедов в направлении установления физического коррелята слога не снимают всех сомнений и не служат базой для установления соответствий в лингвистической теории.

Между тем широко поставленные исследования по парадигматической идентификации фонем выдвинули проблему слога как одну из центральных в лингвистической науке.

Вместе с физико-физиологическими характеристиками слога как результата одного выдыхательного толчка, мускульного усилия, сочетания различающихся по степени звучности звуков, появляются определения слога как языковой единицы, имеющей определенные структуры для разных языков.

Суммирующим определением фонологического слога (минимальной модели, лежащей в основе любой группировки фонем [2], элемен-

[1] E. H a u g e n. The syllable in linguistic description. «For Roman Jakobson». Mouton. The Hague, 1956, стр. 213.

[2] Р. Я к о б с о н, М. Х а л л е. Фонология и ее отношение к фонетике. «Новое в лингвистике», вып. 2. М., 1962, стр. 245.

тарной структурной единицы, на основе которой может быть описано распределение фонем в языке [3], «кратчайшей единицы, образуемой последовательностями фонем» [4] является определение автора двухступенчатой теории фонологии: «...фонологический слог служит не различительной единицей, подобной фонеме или дифференту, а единицей квантования фонемного потока на определенные фонемные группы, в пределах которых действуют строгие закономерности в отношении сочетаемости фонем друг с другом» [5].

Исследователи фонологического слога выделяют две основные проблемы — проблему разграничения слогов и проблему их структуры. Нам представляется несомненной доминирующая роль второй проблемы над первой, при учете тесной связи, существующей между ними. Утверждение Е. Куриловича: «В настоящее время проблема деления на слоги заняла среди всех других вопросов фонологии, касающихся слога, настолько преобладающее положение, что может быть с полным основанием, хотя и в ущерб некоторым родственным проблемам, таким, как структура слога или его свойств (количество, интонация), названа о с н о в н о й п р о б л е м о й с л о г а. Такая оценка оправдана и с объективной точки зрения. Выделение слога внутри слова — это в сущности предварительная и необходимая операция, предшествующая любому описанию структуры или свойств слога» [6],— не смущает нас своей категоричностью. Именно в детальной работе этого автора, посвященной теории слога, проведено блестящее исследование его структуры, сделанное во многом на основании интуитивно ощущаемого слогоделения. Понятие доминации, нам кажется, смешано тут с понятием предшествования во времени.

Подчиненное положение проблемы слогоделения сказывается и в обычном совпадении границ слога, определяемого как акцентно-тоническая единица и как модель с определенной структурой. И хотя слог, как единица лингвистическая, не имеет в своем определении ничего, что обнаружило бы тождественность его со слогом как акцентно-тонической единицей, на деле совпадение этих двух элементов разных языковых уровней — явление очень распространенное: «...фонетический слог и фонологический слог могут рассматриваться как связанные, но не обязательно тождественные в своих применениях» [7] единицы.

---

[3] K. L. P i k e. Phonemics. Ann Arbor, 1947, стр. 235.
[4] E. H a u g e n. Указ. соч., стр. 216.
[5] С. К. Ш а у м я н. Проблемы теоретической фонологии. М., 1962, стр. 162.
[6] Е. К у р и л о в и ч. Очерки по лингвистике. М., 1964, стр. 267.
[7] Е. В. П а д у ч е в а. Статистическое исследование структуры слога. «Вопросы статистики речи». Л., 1958, стр. 102.

Думается, что приведенные положения свидетельствуют о доминировании проблемы структуры слога над проблемой слогоделения.

Если сегментирование звукового потока на отдельные звенья и фонологический анализ дают зачастую адекватные результаты, то задача *фонолога — сосредоточиться на том, специфически фонологическом*, что поможет ему найти внутренние, глубинные связи между составляющими слог элементами, выделить четче понятие фонологического слога, определение которого через обычное совпадение с фонетическим не может считаться удовлетворительным для исследования конкретных языковых систем.

Исходя из вышеизложенного, мы считаем проблему слогоделения решенной и ограничиваем себя проблемой соотношения слогов на двух уровнях — уровне наблюдения и уровне конструктов.

Принципиально важным для нас представляется характеристика слога как конструкта, определяемого через другие конструкты, «через фонемы и определенные правила сочетаемости фонем друг с другом» [8].

Некоторые особенности фонетического слога в армянском [9]

Известно, что из всего списка предлагаемых Б. Трнкой [10] языковых универсалий Трубецкой [11] оставил в силе немногие, в том числе формулу простейшего слога *CV*. Являясь обязательной для каждого языка, эта слоговая структура имеет очень большое распространение и в армянском.

Общеизвестны примеры «японизации» заимствованных слов — разбиения сложных структур на простейшие *CV* структуры в японском. Так, фамилию известного русского публициста и писателя Бориса Пильняка японцы произносили *Би-ру-ня-ку* — идеальная *CV* структура во всех слогах. Сюда же относится японское *ma-do-ro-su* 'матрос', заимствования со вставными гласными типа *бърат*, *бырат* (брат), приводимые в статье В. А. Никонова о консонантных сочетаниях [12], примеры сербохорватских заимст-

---

[8] С. К. Шаумян. Указ. соч., стр. 161—163.

[9] Здесь и везде записи армянских слов латинскими буквами не являются транскрипционными. Для устранения некоторых транскрипционных трудностей мы пользуемся транслитерационной записью армянских слов.

[10] B. Trnka. General laws of phonemic combinations.— TCLP, № 6, 1936, стр. 59.

[11] Н. С. Трубецкой. Основы фонологии. М., 1960, стр. 278.

[12] В. А. Никонов. Консонантные сочетания.— РЯНШ, 1962, № 3, стр. 24.

вований *nerav* 'нерв', *akcenat* 'акцент', армянские *bərigadir*, *tərak-tor* и многие другие.

В исследуемом языке консонантные сочетания, не разряженные гласным призвуком, встречаются только в конечных (финальных) позициях. Несмотря на некоторые, в настоящее время довольно распространенные, исключения, начальные графические сочетания согласных на фонетическом уровне разряжаются гласным призвуком *ə*.

Таким образом, структура *CV* может считаться (напоминаем, при условии, что определенные исключения не берутся нами в расчет) обязательной для армянских фонетических слогов, а типы *CCV*, *CCCV* и т. д.— запретными в нем.

Из числа слогов, имеющих структуру *CV*, мы должны исключить слоги, представляющие сочетание фрикативного и смычного с гласным и артикулируемые с начальным призвуком *ə*, которые теперь все чаще произносятся без этого гласного призвука, с начальными двух- и трехэлементными сочетаниями.

Нарушение простейшей *CV* структуры явственно прослеживается в армянском и в других типах слогов, особенно в заимствованных, перешедших в язык непосредственно из русского, или из других языков. Несомненно, это результат мощного лингвистического влияния, которому подвергается армянский со стороны русского. Во всяком случае, тенденцию усложнения *CV*-структуры вряд ли кто-либо сейчас будет отрицать (в настоящее время в языке прочно утвердилась артикуляция *sport*, *brak*, *plakat* и другие, без протетического и вспомогательного *ə*).

Отбросив эти исключения, мы подходим к языку как к однородной массе с обязательной *CV*-структурой.

Сочетание начального консонанта с гласным в большом числе случаев представляет в исследуемом языке сочетание согласного с призвуком *ə*.

Мы оцениваем роль гласного *ə* в системе армянского языка как нефонологическую. К этому выводу мы пришли в результате анализа синхронического состояния фонологической системы современного литературного восточноармянского языка.

Сопоставление армянского с другими языками, в особенности с большим числом приводимых в диссертационной работе В. В. Шеворошкина языков, обнаруживает глубокие аналогии между структурой слогов армянского и многих других языков: «Если сопоставить далее грузинский... с индоевропейским армянским языком, носители которого живут на Кавказе, то окажется, что звуковые цепи этих языков также обладают значительным сходством: в обоих языках допускаются значительные стечения согласных фонем (особенно начальных), разделяемых нефонологическими гласными призвуками, а также определенные скопления

звуков, в целом гораздо менее значительные, чем скопления согласных фонем»[13].

Уже доступный любому из нас сопоставительный анализ слоговых структур в словах типа *метр* в армянском и русском показывает полное совпадение их в этих языках.

(Сравни также *лба*, *рта*, *лгать*, *мзда*, *мстить*, *мгла* с армянскими *mtrak*, *lkʿel* и т. д.).

Между тем, приведенные слова в русском рассматриваются как односложные, в армянском, даже при полном фонетическом совпадении (*metr*) с русским — как двусложные.

Лингвистика устанавливает, что графический уровень, алфавит каждого данного языка является обычно максимальной аппроксимацией к его фонологическому уровню.

Особенностью армянской графики является наличие в ней знака для нефонологического гласного *ə*. Графический знак *ə* появляется на письме лишь в некоторых, строго определенных случаях.

Хотя и ограниченная, сфера графического употребления этого гласного оказала, однако, огромное влияние на фонологическое представление носителей языка, ставящих *ə* в один ряд с остальными гласными системы, с некоторыми характеристиками его «слабости» и т. д.[14] Такой подход к гласному *ə* привел к большому числу несоответствий в теории силлабации в армянском.

Справедливость требует, однако, отметить, что фонологическая интуиция все же диктовала, где надо, коррективы в характеристике гласного призвука.

Так появилась терминология «тайносложный *ə*», «полслога» и т. д.

Но наряду с этим атавистическое наличие символа гласного призвука в графике, отсутствие фонологических работ и узость сопоставительного материала привели к преувеличению роли этого гласного в грамматических описаниях. Именно поэтому мы выделяем проблему соотношения фонетического и фонологического слогов в армянском как основную в этом нашем очерке.

Нефонологический гласный призвук — явление, очень распространенное в языках мира.

Исследователи американских языков (бела-кула, кота, кёр-д'-ален и др.) в своих транскрипциях, основанных на фонологическом

[13] В. А. Шеворошкин. К исследованию некоторых закономерностей строения звуковых цепей (в связи с проблемами идентификации лингвистических единиц). Канд. дисс. 1964, стр. 124.

[14] Об огромном влиянии графического образа на фонологическое представление свидетельствует приводимый В. В. Шеворошкиным, со слов С. С. Высотского, пример того, как экспериментально подтвержденная артикуляция слова *вопль* как двусложного, осознается испытуемым как односложная, а слова *тополь* с менее выделенным вторым слогом — как двусложная.

принципе, не отмечают этот призвук в местах скопления согласных, но он является обязательным фонетическим элементом во многих словах.

Отсутствие графического знака для призвука *ə* способствовало легкости восприятия слов, где он явно слышится, в русском без учета слогов с *ə*. Так, *рубль*, *дубль*, *смотр*, *ржа*, *лгать*, *быстр* и т. д. рассматриваются как односложные.

Стремление к достижению полной адекватности фонетического описания, лингвистическая чуткость породили понятие «побочной слоговости», соответствующее «половине слога» у армянских лингвистов [15]. Последние, однако, не задерживают своего внимания на этом термине и не разбирают его. Сопоставление показывает, как велико влияние фонетической записи на лингвистическое представление. Структуры фонетических слогов с гласным призвуком *ə* в русском и армянском совпадают. Разница лишь в том, что первый язык абстрагировался от несущественного на фонологическом уровне акустического элемента, а второй — учел его графически.

Как показывает сопоставление языков, развитая система согласных обычно дает и большие консонантные сочетания в слогах. Система гласных в таких языках по закону равновесия бывает менее развитой, и консонантные сочетания получаются именно за счет редукции этих гласных.

Способом получения консонантных сочетаний является также усложнение одно- и многоэлементных их групп грамматическими элементами со структурой *C* (аффиксы притяжательного в армянском: *mats*, *matd*, *hayrs* и т. д., аффиксы отрицания: *čgal*, *člrel* и т. д.).

Картина фонетической структуры армянского слога такова: в графически начальных частях слога, до первой фиксируемой на письме гласной, все скопления согласных разряжаются гласным призвуком. *Армянский фонетический слог имеет CV-структуру.*

Это утверждение, однако, надо делать с обязательным учетом новой разговорной тенденции усложнения *CV*-структуры, неузаконенной нормативными грамматиками, но несущей в себе большие потенции дальнейшей эволюции.

Разговорный язык, воспринимающий и отражающий все новое, имеющее право на развитие в языке, отличается этим своим качеством от литературного, консервативно-ортодоксального. При

[15] Сравни в этом плане определения Богородицкого «полуслоги», «намеки на слоги» о слогах типа *гъдавоj*. По словам Богородицкого, трудно сказать самостоятельный ли здесь слог, или он прислоняется к соседнему слогу (В. А. Богородицкий. Введение в татарское языкознание в связи с другими тюркскими языками. Казань, 1953, стр. 42).

благоприятных условиях развития, например, тенденция усложнения *CV*-структуры в дальнейшем привела бы к сближению фонетической и фонологической структур слога в армянском.

Подобное положение фонетического слога в турецком отмечается Э. В. Севортяном: «Ослабление (редукция) и выпадение (элизия) гласных принадлежат к числу недоразвитых фонетических явлений в литературном языке и более характерны для турецкого разговорного языка» [16].

Независимо от того, будет ли в дальнейшем более частым совпадение фонетических и фонологических слогов, нас сейчас интересует настоящее соотношение слоговых единиц на этих двух уровнях.

Итак, можно постулировать характерность для армянского слоговой *CV*-структуры на фонетическом уровне, при учете некоторых перечисленных исключений (сюда надо отнести также сочетания с глайдом — *dyurin* — в начале слова).

Конечные фонетические консонантные сочетания в армянском представлены в основном двухэлементными группами. Кроме открытых конечных слогов со структурой *CV*, мы имеем и закрытые — с одно-, двух- и трехэлементными сочетаниями (последняя группа невелика по числу входящих в нее единиц).

Типы фонетических слогов армянского языка можно представить следующими формулами:

V — *a-sel*, *a-rag*, *o-tar*;
VC — *an-tun*, *ar-gelkᶜ*;
VCC — *ast-yik*, *azd*;
VCCC — *ançkᶜ*;
CV — *ka-yan*, *sa-hun*, *ka-rikᶜ*;
CVC — *kar-kut*, *mar-tik*, *san-rel*;
CVCC — *hayr*, *mayr*, *girkᶜ*;
CVCCC — *kurkᶜ*, *çankᶜs*, *layn'ᶜ*.

Мы относим к исключениям современные обиходные типы артикуляции: *CCV-sta-çel*, *spa-sel*, *sti-pel* (сюда же относится нормальная структура byur, dyurin — группа этих слов в языке немногочисленна);

CCVC — *stip-vac*, *span-vac*;
CCVCC — *zgast*, *spasᶜ*, *zgest*;
CCVCCC —
CCCV — *stva-ragic*, *skyu-rik*;
CCCVC — *struk*, *skyur*, *skyutᶜ*, *stvar*;
CCCVCC —
CCCVCCC —

[16] Э. В. Севортян. Фонетика турецкого литературного языка. М., 1955, стр. 80.

В идеальной схеме формул с наибольшими трехэлементными начальными и конечными консонантными сочетаниями нереализованными в языке остаются лишь слоги типа *CCVCCC*, *CCCVCC*, *CCCVCCC*. Можно считать гипотетически возможным заполнение пустой клетки *CCCVCC* по аналогии с *jerkᶜ* — **skyurkᶜ* [17] (архаичная форма множественного числа, которая фонологически может быть продуктивна). То же самое — клетка *CCVCCC* — нечто вроде **zgestkᶜ*. Фонетически бесперспективной представляется «клетка» *CCCVCCC*, перегруженная согласными.

Представленная схема наиболее полно отражает систему фонетических слоговых структур в армянском.

Однако при анализе соотношения фонетических и фонологических слогов в армянском мы имеем в виду не эту полную схему, включающую и распространенное в настоящее время обиходное произношение с начальными сочетаниями согласных, а основной список слов, не допускающих начальных консонантных сочетаний в слогах.

Итак, в поле нашего зрения находятся фонетические слоги с максимально одноэлементными консонантными сочетаниями в начальных группах и максимально трехэлементными сочетаниями в конечных группах.

Типы фонетических слогов *V*, *VC*, *VCC*, *VCCC*, *CV*, *CVC*, *CVCC*, *CVCCC* мы сопоставляем с фонологическими слогами армянского языка.

Наше внимание, естественно, привлекают фонетические слоги с нефонологическим гласным призвуком *ə*. Совпадение «нормальных» фонетических и фонологических слогов, состоящих из гласных или сочетаний гласных с согласными считается установленным.

Исходя из нашего определения гласного призвука *ə* как нефонологической разрядки напряжения в местах скопления согласных и сопоставления наших данных с исследованиями на материале многих языков, мы постараемся найти фонологические соответствия фонетическим слогам с гласным призвуком.

Итак, материал нашего анализа — слоги с нефонологическим гласным призвуком *ə* и отражение их на уровне фонологическом.

Фонологический слог в армянском языке

Сопоставление слов со слогами, образованными гласным призвуком *ə* на двух лингвистических уровнях показывает, что *на уровне фонологическом в армянском языке слово имеет на столько меньше слогов, сколько у него нефонологических гласных членов*.

[17] Звездочкой отмечаются виртуальные слова.

Представляется удобным для достижения полноты фонологического описания постулирование новой единицы, соответствующей на уровне фонемоидном «половине слога», «побочному слогу» или «слогу с нефонологическим гласным призвуком».

Удобным для обозначения этой фонетической единицы представляется заимствованный из квантовой механики и предложенный нам С. К. Шаумяном термин «фонемный пакет».

Как нельзя более соответствующее природе слога — единицы квантования речи — понятие фонемного пакета удобно для недопущения смешения, недифференцированного подхода к фонеме, репрезентируемой одной фонетической единицей, и фонеме, которой на уровне фонетическом соответствует сочетание согласного с нефонологическим гласным призвуком.

В соответствии с квантовыми пакетами в армянском фонологическом слоге, насыщенном скоплениями согласных фонем, происходит «порционная», квантовая выдача согласных фонем или небольших их групп до порождения основной единицы — фонологического слога. Введение нового фонологического понятия ни в коей мере не определяется целью создания терминологического многообразия. Нам кажется, что пренебрежение тем или иным фонетическим фактом на уровне фонологическом — отнюдь не наилучший метод описания языкового объекта, тем более, если этот факт характеризуется широкой сферой распространения в языке.

Постулирование нефонологичности слоговой единицы, представляющей сочетание согласного с гласным призвуком, не является механическим перенесением нашего определения функции *ə* в исследуемой языковой системе. Наш подход подкрепляется многочисленными описаниями американских языков, исследованиями структуры слога в русском и других языках.

Наконец, необходимость дифференцированной оценки обусловлена также, и это особенно важно, тем, что *наблюдаются определенные ограничения сочетаемости фонемных пакетов.* Это обстоятельство отмечает в своем исследовании фонологической системы древнеармянского языка Э. Б. Агаян [18].

Ограничение сочетаемости фонемных пакетов свидетельствует о том, что в армянском минимальная единица со своей специфической структурой — фонологический слог — не адекватна слогу фонетическому.

Особенность армянского языка не в том, что мы встречаемся здесь с несовпадающими единицами — фонетическим и фонологическими слогами (явлением, довольно широко распространенным

[18] Э. Б. Агаян. Грамматика древнеармянского языка (на арм. языке). Ереван, 1964, стр. 239—240.

в языках мира), а в том, что слоги с нефонологическим гласным призвуком имеют очень широкую сферу распространения, а также — в наличии графического символа гласного призвука.

Фонологический слог в армянском характеризуется большими скоплениями начальных согласных (словарь Ст. Малхасянца фиксирует слова с восьмиэлементными начальными консонантными группами). На смену обязательной фонетической структуре *CV* приходит *C* (8)*V*. Конечно, семи- и восьмиэлементные сочетания не представляют особого интереса, они обычно являются звукоподражательными словами, часто с повторяющимися группами сочетаний. Но эти скопления интересны как фонологические возможности (вероятности) языка.

Структуры фонологического слога могут, следовательно, быть представлены формулами:

V — a-man; *CV — pa-rel*;

Фонологический слог		Фонетическое слогоделение
CCV	— *nra*, *sra*, *byur*	*nə-ra*, *sə-ra*, но *byur*;
CCCV	— *ktri*, *srti*	*kət-ri*, *sər-ti*;
CCCCV	— *strku-t^{c}yun*	*əs-tər-ku-t^{c}yun*;
CCCCCV	— *mkrtči*	*mə-kərt-či*;
CCCCCCV	— *k^{c}rt^{c}mnǰe-lov*	*k^{c}ərt^{c}-mən-ǰe-lov*;
CCCCCCCV	— *k^{c}rt^{c}mnǰyu-nov*	*k^{c}ər^{c}t-mən-ǰyu-nov*;
CCCCCCCCV	— *drxkdrxko-çiç*	*də-rəxk-də-rəx-ko-çiç*;
VC	— *ar-nel*	
VCC	— *art^{c}-nel*	
VCCC	— *ançk^{c}*	
VCCCC	— *ustrs*	*ust-rəs*;
CVC	— *kar-mir*	
CVCC	— *kang-nel*, *manr*	*ma-nər*;
CVCCC	— *kurck^{c}*, *kunjγ*	*kun-jəγ*;
CVCCCC	— *dustrs*	*dust-rəs*;
CCVC	— *štap*, *zgal*, *gdal*	*əš-tap*, *əz-gal*, *gə-dal*;
CCVCC	— *nranç*, *ǰγayn*	*nə-ranç*, *ǰə-γayn*;
CCVCCC	— *k^{c}γançk^{c}*	*k^{c}ə-γançk^{c}*
CCVCCCC	— *k^{c}γançk^{c}s*	*k^{c}ə-γanç-k^{c}əs*;
CCCVC	— *ktrel*	*kət-rel*;
CCCVCC	— *struks*	*əs-tə-ru-kəs*;
CCCVCCC	— *nrbançk^{c}*	*nər-bançk^{c}*;
CCCVCCCC	— *nrbançk^{c}s*	*nər-baç-k^{c}əs*;
CCCCVC	— *ktrvac*	*kə-tər-vac*;
CCCCVCC	— *ktrvack^{c}*	*kə-tər-vack^{c}*;

CCCCVCCC	— *ktrvack^{c}s*	*kə-tər-vac-k^{c}əs*;
CCCCVCCCC	—	
CCCCCVC	— *mkrtčiç*	*mə-kərt-čiç*;
CCCCCVCC	— *mkrtčiçs*	*mə-kərt-či-çəs*;
CCCCCVCCC	—	
CCCCCVCCCC	—	
CCCCCCVC	— *k^{c} rt^{c}mnǰel*	*k^{c}ərt^{c}-mən-ǰel*;
CCCCCCVCC	— *k^{c} rt^{c}mnǰeld*	*k^{c}ərt^{c}-mən-ǰe-ləd*;
CCCCCCCVCCC	—	
CCCCCCCVCCCC	—	
CCCCCCCVC	— *k^{c}rt^{c}mnǰyun*	*k^{c}ərt^{c}-mən-ǰyun*;
CCCCCCCVCC	— *k^{c}ərt^{c}manǰyuns*	*k^{c}ərt^{c}-mən-ǰyu-nəs*;
CCCCCCCVCCC	—	
CCCCCCCVCCCC	—	
CCCCCCCCVC	— *drxkdrxkoç*	*də-rəxk-də-rəx-koç*;
CCCCCCCCVCC	— *drxkdrxkoçs*	*də-rəxk-də-rəx-ko-çəs*;
CCCCCCCCVCCC	—	
CCCCCCCCVCCCC	—	

Сопоставление структур фонетических и фонологических слогов выявляет следующие различия.

1. В фонологическом слоге возможны начальные (инициальные) консонантные сочетания. Максимальная инициальная группа согласных, по данным словаря Ст. Малхасянца, восьмиэлементная.

2. В финалях фонологических слогов, в отличие от фонетических, где максимальные конечные сочетания — трехэлементные, допустимы четырехэлементные сочетания.

3. В результате сопоставления фонологических слогов выясняем, что наиболее полно финальные консонантные сочетания проявляются при одно-, двух-, трехэлементных инициальных сочетаниях. Четырехэлементным инициальным сочетаниям уже не соответствуют четырехэлементные финали, а пяти-, шести-, семи-, восьмиэлементным инициальным сочетаниям — ни трех, ни четырехэлементные финали.

Таким образом, *в фонологических слогах наблюдается определенное равновесие структур — бóльшим инициальным группам соответствуют меньшие финальные.*

Резюмируя сказанное, хочется еще раз подчеркнуть, что наблюдаемое несоответствие структур фонетического и фонологического слогов в армянском ни в коем случае не экзотическая черта языка, выделяющая его в ряду других языков.

Наличие многих лингвистических соответствий этому факту выявлено на материале большого числа языков.

В армянском отсутствие до настоящего времени сопоставления двух типов слогов обусловлено трудностью, связанной с восприятием *ə* как равноправного всем остальным гласным системы. Отсутствие фонологического взгляда на систему языка и обусловило недифференцированность подхода к слогам с фонологическим гласным ядром и гласным призвуком.

Подтверждением фонологической интуиции, однако, являются отдельные определения слогов с гласным призвуком как неполноценных «половинных» слогов.

Связанная с антропофоническим условием произносительного удобства, фонетическая структура слога относительно проста. Огромное множество слоговых структур языков мира строится по *CV*-структуре.

Нефонологический гласный призвук в языках на фонетическом уровне должен рассматриваться в одном ряду с полнозвучными гласными. Картина, однако, редко меняется на фонологическом уровне, где валентность этого элемента равна нулю.

Недифференцированный подход приводит исследователя к фиксации совершенно непроизносимых слов (слогов) с многоэлементными согласными сочетаниями (в американском языке кота возможны десятиэлементные имплозивные консонантные группы, большие группы согласных отмечает Ю. К. Лекомцев в слогах классического тибетского языка и т. д. и т. п.) — такой подход фонологичен, но здесь, в частности при исследовании мертвых языков, может быть искажена фонетическая картина слога; это может привести к недифференцированному подходу к фонетическому и фонологическому слогу.

Необходимо строго различать две языковые единицы.

1) В пределах *фонетического слога* действуют закономерности, связанные с акустико-артикуляторной стороной речи, с принципами экономии работы речевых органов, с постоянной артикуляционной базой, с совокупностью «привычных для данного языка движений и положений произносительных органов» [19].

2) *Фонологический слог* представляет минимальную комбинаторную модель языка, ограничения сочетаемости фонем в которой во многих случаях не совпадают с ограничениями сочетаемости звуков в фонетическом слоге. Фонетический слог, как правило, имеет более простую структуру. Отсюда — определение фонетического и фонологического слогов, как обычно совпадающих в своих границах, должно быть сделано с обязательным учетом типов *rubl'*, *draxm* в русском, *mkrat*, *nstel* — в армянском и т. д.

Обычно ограниченное число фонетических слоговых единиц, не имеющих фонемных коррелятов, в армянском составляет очень

[19] Л. Р. Зиндер. Общая фонетика. Л., 1960, стр. 75.

большую группу, что делает исследуемый язык чрезвычайно подходящим объектом для сопоставительного изучения фонетических и фонологических слоговых структур.

Эти соображения продиктовали нам постановку данной проблемы как основной. Интересные вопросы акцентологии, установления слоговых границ в словах и т. д. также должны быть переосмыслены в плане фонологическом. Ограничение проблемой соотношения фонетического и фонологического слогов в армянском ни в коей мере не говорит о недооценке остальных фонологических проблем силлабации и не ставит точки над фонологическим исследованием армянского слога.

IV. ВОПРОСЫ ГРАММАТИКИ И СЕМАНТИКИ

В. Г. Гак

К ПРОБЛЕМЕ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СИНТАГМАТИКИ

Применение методов структурного анализа к изучению различных аспектов языка обнаруживает одну характерную особенность. В области синтаксиса структурализм обратился прежде всего к методам, отражавшим синтагматические отношения элементов синтаксической структуры. Таковы анализ по непосредственно составляющим, дистрибутивный метод и другие. Лишь только обращение к трансформационному анализу подготовило почву для исследования парадигматических связей между синтаксическими структурами. В области лексики структурализм, напротив, занялся прежде всего анализом парадигматических отношений. Таково было изучение семантических полей, стремление определить лексический состав языка как систему лексико-семантических групп. Подобное направление структурных методов при анализе синтаксиса и лексики следует признать не случайным, если в семантике видеть прежде всего отношение символов к внешним объектам, а в синтаксисе — отношение между символами в высказывании. Однако такое определение семантики и синтаксиса, уместное для общей семиотики, не является, как верно отмечает У. Вейнрейх [1], вполне подходящим для естественных языков. В естественных языках синтаксис семантичен, то есть его категории и элементы соотносятся определенным образом с внешними объектами, а семантика — синтаксична, то есть отражает отношения между символами-обозначениями. В связи с этим на втором этапе развития структурных методов в языкознании наблюдается стремление исследовать отражение парадигматических отношений в синтаксисе [2] и синтагматических отношений в семантике. Именно последний аспект будет интересовать нас в этой статье.

---

[1] U. Weinreich. Explorations in Semantic Theory. «Current Trends in Linguistics», vol. III. The Hague, 1966, стр. 468.

[2] Опыт исследования парадигматических отношений в синтаксисе представлен, например, в работах С. К. Шаумяна и П. А. Соболевой, В. Г. Адмони, Н. Ю. Шведовой.

Семантическая синтагматика стала в последние годы предметом специального внимания со стороны лингвистов разных стран, прежде всего СССР, США, Франции.

Пожалуй, одна из наиболее ранних существенных попыток вскрыть взаимодействие элементов высказывания на семантическом уровне дана в известных работах Дж. Катца, Й. Фодора, П. Постала, стремившихся дополнить порождающую грамматику Н. Хомского семантическим анализом [3]. Положительной чертой этой теории является стремление ликвидировать разрыв между синтаксисом и семантикой и включить последнюю в рамки порождающего описания языка. Вместе с тем теория эта вызывает ряд существенных замечаний [4]. Катц и Фодор развивают свою теорию преимущественно в пассивном плане. Семантическую теорию они определяют как теорию способности говорящего интерпретировать фразы языка и главным образом интересуются путями снятия двусмысленности. Они ограничивают себя рамками собственной структуры высказывания, не обращаясь ни к контексту, ни к ситуации, ни к отношениям лексем с экстралингвистическим миром. Такой подход недостаточен при изучении семантического синтеза. Здесь важно выявить, в какой степени, в каких деталях и с какой мерой обобщения ситуация отражается в формах языка, и выход в план реальности становится необходимым. «Правила проекции», регулирующие семантическую синтагматику, разработаны у Катца и Фодора недостаточно глубоко, что усиленно подчеркивает У. Вейнрейх. Развивая выдвинутые им ранее идеи [5], Вейнрейх предложил «новую семантическую теорию» [6]. Задачу семантической теории он видит в том, чтобы показать, как значение предложения определенной структуры может быть выведено из значений его частей. Семантическая структура высказывания сводится к совокупности его семантических компонентов. Теория Вейнрейха в большей степени, нежели теория Катца — Фодора, ориентирована на кодирование (активный план). Вейнрейх значительно углубляет собственно синтагматический аспект семан-

---

[3] J. J. K a t z, J. A. F o d o r. The Structure of a Semantic Theory. «Langage», 39, 2, 1963; О н и ж е. Structure d'une théorie sémantique avec applications au français. «Cahiers de lexicologie», 1966-II. Paris, 1966; J. J. K a t z, P. M. P o s t a l. An Integrated Theory of Linguistic Description. Cambridge (Mass), 1964; J. J. K a t z. The Philosophy of Language. N. Y. — London, 1966.

[4] См. также критику Ц. Тодорова: T. T o d o r o v. Recherches sémantiques. «Langages». Paris, 1966, № 1, стр. 34—37.

[5] U. W e i n r e i c h. On the Semantic Structure of Language, «Universals of Language». Cambridge (Mass.), 1963.

[6] U. W e i n r e i c h. Explorations in Semantic Theory, «Current Trends in Linguistics», v. III. The Hague, 1966.

тической теории и отмечает ряд правил, определяющих взаимодействие компонентов высказывания на семантическом уровне.

Отмечая, что одной из ошибок Катца и Фодора является то, что у них «семантика начинается там, где кончается синтаксис», Вейнрейх убедительно показал взаимопроникновение синтаксиса и семантики в языке. Однако он впал в противоположную ошибку, недооценивая собственную внесинтагматическую сторону лексических номинаций и превращая семантику лишь в часть синтаксической порождающей модели [7]. Он проходит мимо закономерностей номинации, не учитывая возможности и необходимости разработки теории порождения разных способов выражения одного и того же значения. По сути дела его «порождающая семантика» так же оторвана от ситуации, от обозначаемого, как и теория Катца—Фодора.

Итак, основным недостатком теоретических построений американских структуралистов в области семантической синтагматики является рассмотрение отношений между семантемами «в себе», в отрыве от отношений между элементами экстралингвистической действительности, обозначенными соответствующими словами. Аналогичную ошибку совершала и традиционная теория словосочетаний, полагавшая, что достаточно изучить формальную дистрибуцию лексем, чтобы вскрыть закономерности сочетания слов в высказывании.

Язык функционирует отнюдь не «для себя» или «в себе». Он служит для наименования экстралингвистической реальности, отражаемой в сознании говорящих. Известный семантический треугольник отражает три стороны в функционировании языка: языковые формы, мышление, действительность. Чтобы постичь закономерности сочетания слов, необходимо анализировать, как взаимодействуют три уровня: уровень д е й с т в и т е л ь н о с т и, уровень м ы ш л е н и я (план содержания, по терминологии Л. Ельмслева) и уровень я з ы к а (план выражения).

На первом уровне выделяются подлежащие обозначению элементы ситуации, которые характеризуются определенными свойствами (а с п е к т а м и). Внутри каждого аспекта определяется *различительная черта*. Один или несколько аспектов избираются как обладающие наибольшей информативной и диагностической силой и отражаются в наименовании. Так, некоторое движение можно определить по направлению или способу передвижения или по обоим аспектам одновременно. В повседневном общении, в силу речевых установок, отбор аспектов и, следовательно, наименование происходят бессознательно.

[7] В этой связи уместно напомнить определение П. Зиффа.: «Значение — это несинтаксическая регулярность» (P. Z i f f. Semantic Analysis, Ithaca. N. Y., 1962, стр. 146).

Отражение элемента ситуации в плане содержания образует семантему, отражение аспекта — семантическую категорию, а отражение отличительной черты данного аспекта — *семантический компонент, или сему*. В плане выражения семантеме соответствует лексема, тогда как сема может быть репрезентирована *морфемой*. Так, в глаголе *приходить* префикс *при* — репрезентирует сему «приближение» (семантическая категория — направление движения), корневая морфема *-ход-* — сему «пешком» (семантическая категория — способ передвижения), которые отражают соответствующие аспекты данного процесса. По отношению к семе семантическая категория выступает как «сверхсема» или «архисема»[8].

Возможно и синкретичное обозначение двух сем в одной морфеме.

Соотношение уровней и процесс номинации может быть представлены схемой (рис. 1).

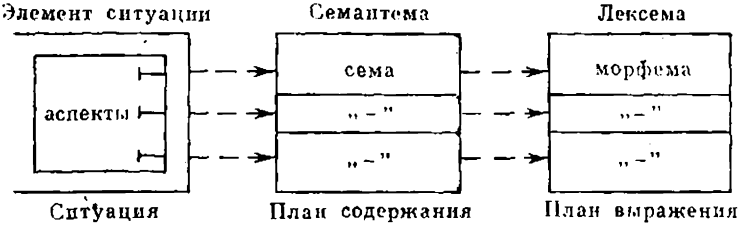


Рис. 1

Компоненты семантем представляют собой результат последних данных опыта. Предшествующие членения и дифференциации в семантике не эксплицируются, но они имплицитно представлены в ней и могут обнаруживаться при взаимодействии номинаций. Такие скрытые компоненты и являются «сверхсемами» («архисемами»), которые относятся к эксплицированным компонентам как родовые понятия к видовым. Например, в слове *волк* имплицитно содержится сема «одушевленное существо», в слове *приходить* — сема «действие». Сверхсемы отличаются свойством, которое Г. Гийом назвал «подводимостью», subductivité [9]. Они мысленно предшествуют более конкретным семам, которые «под-

[8] Термин Б. Потье, см.: B. P o t t i e r. La définition sémantique dans les dictionnaires. «Travaux de linguistique et de littérature». III. 1. Strasbourg, 1965.

[9] G. G u i l l a u m e. Langage et science du langage. Paris, 1964, стр. 73.

водятся» под них. Представляя собой узловые пункты классификаций, «сверхсемы» выполняют организующую функцию в высказывании.

Таким образом, семантема обладает иерархической организацией и включает «а р х и с е м ы» (общие семы родового значения), д и ф ф е р е н ц и р у ю щ и е семы видового значения и п о т е н ц и а л ь н ы е семы, отражающие побочные характеристики обозначаемого объекта.

Если слово перестает отражать данный аспект элемента ситуации [а], то соответствующая сема «а» исчезает из семантического состава лексемы и последняя семантически опрощается. Возведение потенциальной семы в ранг дифференцирующей составляет семантическое содержание процесса переноса значения слов.

Рассмотрим в качестве примера некоторые дистрибуции (Г) глагола *прийти*, реализующие его различные значения в зависимости от характера субъекта действия (С).

$Т_1$. С — одушевленный субъект, способный самостоятельно передвигаться пешком: *Мальчик пришел домой из школы*. Здесь отмечается прежде всего архисема (Д) «движение», включающая две указанные выше дифференциальные семы: (б) «приближение» в семантической категории «направление движения» и (в) «движение пешком», в категории «способ передвижения». Кроме того, оппозиции типа *Он пришел в милицию* и *Его привели в милицию* обнаруживают у глагола *прийти* сему ($а_1$) «самостоятельность действия», которая не входит в архисему «движение», так как свойственна глаголам и других семантических групп. Семантическая структура данного значения глагола *прийти* может быть представлена семантической формулой (СФ) $а_1$Д(б·в). Разумеется, другие оппозиции могли бы выявить новые дифференциальные семы (ср. *Он пришел* и *Он притащился*), но мы на них останавливаться не будем. С другой стороны, у глагола *прийти* можно отметить потенциальную сему (п) «появление», ибо приход кого-либо куда-либо означает вместе с тем прекращение его отсутствия в данном месте, начало его пребывания там.

В зависимости от ситуации (что может проявляться в более широком контексте) любая из отмеченных сем может актуализоваться, выйти на первый план, включиться в рему высказывания, тогда как другие семы, отражающие уже известные или безразличные для говорящих аспекты явления, теряют коммуникативную значимость, отходят на второй план («погашаются») и могут совсем исчезнуть из семантической структуры слова. Так, в высказывании *Сегодня мальчик впервые самостоятельно пришел из школы* актуализируется сема ($а_1$) «самостоятельность действия». Во фразе *Сегодня он приехал из школы, а не пришел* на первый план выходит сема (в) «способ передвижения». В предложении *Он уже*

пришел из школы? коммуникативную значимость приобретает сема (б) «прибытие» (собеседникам, по-видимому, известно, что обычно путь совершается пешком). При безразличии к способу передвижения сема (в) устраняется и глагол *прийти* становится синонимом глагола *прибыть*: *Начальник уже пришел?*

$Т_2$. С — неодушевленный субъект, способный передвигаться самостоятельно: *Поезд пришел на станцию*, *Вода пришла на поля*. Здесь устраняется сема (в) «способ передвижения». СФ: $а_1$ Д(б).

$Т_3$. С — неодушевленный субъект, неспособный передвигаться самостоятельно: *Пришло письмо*, *Пришли боеприпасы*. Сема ($а_1$) уступает место семе ($а_2$) «несамостоятельное действие». СФ: $а_2$ Д(б).

$Т_4$. С — неодушевленный непредметный субъект, который не может перемещаться в пространстве, но способен развиваться во времени: *Пришло время обедать*, *Пришла война*, *Пришла беда*, *Весна пришла*. Глагол *прийти* здесь утрачивает сему (б), а с нею и архисему (Д) «движение», в нем актуализируется сема (П) «появление», «возникновение», «наступление», находившаяся в латентном состоянии в отмеченных выше употреблениях слова. Сема (П) становится носителем основного значения глагола. СФ: $а_1$ П.

При метафоризации подлежащего (*Весна пришла уже на поля Украины*) восстанавливается сема (б) и СФ глагола становится такой же, как в дистрибуции $Т_2$ (событие изображается как пространственное передвижение весны по стране).

Переносный характер значения глагола в $Т_4$ более подчеркнут, чем в $Т_2$ или в $Т_3$, так как ведущей семой становится уже не «движение», но «возникновение».

Во всех случаях семантическая структура данного значения слова определяется реальными свойствами самих элементов ситуации и важностью этих свойств для говорящих в момент речи: если глагол сочетается с субъектом, не способным по самой своей природе осуществить данный аспект действия, то соответствующая сема опускается и семантическая формула глагола трансформируется.

Семантическая структура лексики в некотором отношении аналогична грамматической структуре языка: членение словарного состава на грамматические классы (части речи) и на семантические классы (лексико-семантические группы слов) подчиняется некоторым общим принципам.

Каждая часть речи характеризуется совокупностью грамматических категорий, которые в свою очередь делятся на субкатегории, объединяющие ряд элементарных значений (семантических компонентов). Например, глагол характеризуется категориями лица, залога, времени и др. Последняя имеет ряд субкатегорий,

внутри которых различаются некоторые значения. Значение каждой глагольной формы можно представить как сочетание компонентов, относящихся к разным субкатегориями и категориям. Ср. две схемы (рис. 2, рис. 3).

Среди категорий, определяющих семантическую структуру класса, есть такие, которые свойственны не только данному классу, но и другим классам (например, число у глаголов), но есть такие, которые являются существенными для данного класса, так что самый класс определяется сочетанием этих категорий. Так, глагол определяется прежде всего сочетанием категории времени (субкатегория: отношение к моменту речи) и наклонения. При отсутствии этих категорий возникают промежуточные междуклассные образования (неличные формы глагола) и создаются условия для перехода данной формы в другой класс. Также и в лексическом классе имеются ведущие категории (например, для ЛСГ «движение»: направление движения и способ передвижения), при отсутствии которых слово имеет тенденцию к переходу в другую ЛСГ.

После краткого анализа семантической парадигматики можно перейти к непосредственным проблемам семантической синтагматики.

Лексическая сторона организации высказывания не сводится к грамматическому комбинированию выбранных лексем. Речь представляет собой ряд последовательных выборов, в которой всякий избираемый лексический элемент определяется не только его парагматическими отношениями, но его связями с окружающими словами. Нередко синтагматические отношения определяют выбор внутри данного парадигматического класса.

Правильная организация высказывания предполагает, следовательно, соблюдение законов сочетания слов.

Закономерности сочетания слов на уровне лексем стали предметом подробнейших исследований в советской лингвистике и породили целую отрасль языкознания — фразеологию.

Однако разработка проблем семантического синтеза ставит вопрос об изучении законов сочетаемости слов не только на лексическом, но и на семантическом уровне. А это сводится к изучению законов зависимости номинации от других номинаций окружения.

Можно отметить три типа зависимости номинации на семантическом уровне от окружения:

А. Синтагматически обусловленная номинация (т. е. номинация, зависящая от окружающих номинаций высказывания);

Б. Ситуационно обусловленная номинация (т. е. номинация, зависящая от знания данной ситуации собеседниками);

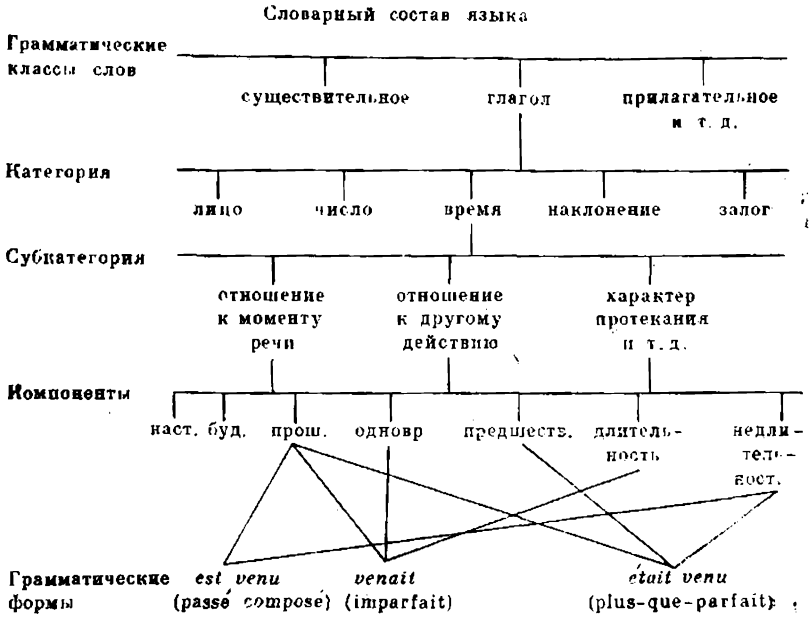

Словарный состав языка
Грамматические классы слов
существительное
глагол
прилагательное и т. д.
Категория
лицо
число
время
наклонение
залог
Субкатегория
отношение к моменту речи
отношение к другому действию
характер протекания и т. д.
Компоненты
наст. буд.
прош.
одновр
предшеств.
длительность
недлительность
Грамматические формы
est venu (passé composé)
venait (imparfait)
était venu (plus-que-parfait)

Рис. 2

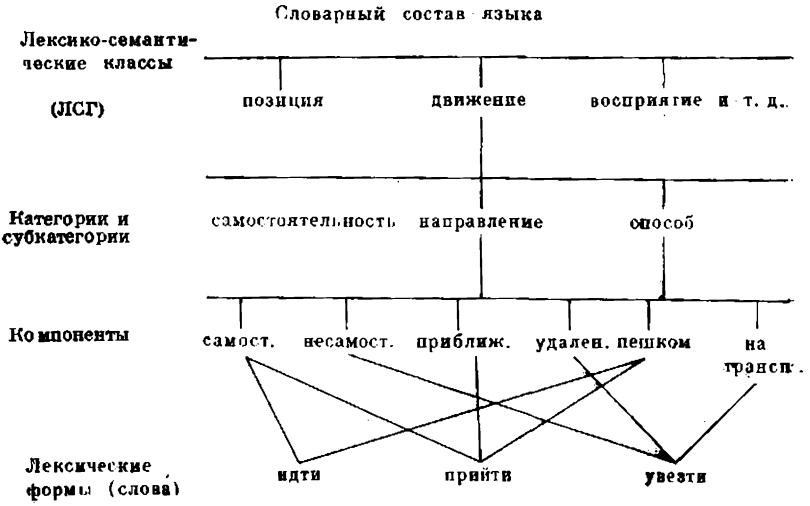

Словарный состав языка
Лексико-семантические классы (ЛСГ)
позиция
движение
восприятие и т. д.
Категории и субкатегории
самостоятельность
направление
способ
Компоненты
самост.
несамост.
приближ.
удален.
пешком
на трансп.
Лексические формы (слова)
идти
прийти
увезти

Рис. 3

В. Повторная номинация (т. е. номинация, зависящая от предшествовавшего наименования того же элемента ситуации).

В настоящей статье мы рассмотрим закономерности синтагматически обусловленной номинации.

Основной закон семантического сочетания слов сводится к тому, что для того, чтобы два слова составили правильное сочетание, они должны иметь, помимо специфических, различающих их сем, одну общую сему. Такую общую сему французские авторы (Б. Потье, А. Греймас и др.) называют классемой. Классемы итеративны, т. е. в данном сообщении они встречаются неоднократно (по меньшей мере дважды), благодаря чему и осуществляют связь наименований на расстоянии. А. Греймас так изображает связь различительных сем (N_2 и N_1) и классем (Cs_1) внутри семантической последовательности (Sq): [10]

$$Sq = N_2Cs_1 + N_1Cs_1 = (N_2 + N_1)Cs_1.$$

Например, если слово *простуженный* может характеризовать одушевленные лица, то сочетание *простуженная женщина* следует формуле $(N_2 + N_1)\ Cs_1$, где Cs_1 — сема одушевленности, а N_2 и N_1 собственные семантемы указанных слов. Сочетание же *простуженный стул* не является правильным, поскольку во второй семантеме отсутствует классема «одушевленность». Общий список «классем» не составлен, но к ним обычно относят семантические компоненты общего значения, представленные в словах различных лексико-семантических групп, такие как одушевленность/неодушевленность; человеческое существо/животное; мужской пол/женский пол; взрослая особь/ молодая особь; материальность/нематериальность; счисляемость/несчисляемость; действие/состояние; переходность/непереходность действия; и т. п. Нетрудно заметить, что эти классемы соответствуют преимущественно крупным группировкам внутри частей речи, так называемым «подклассам» слов, специфика которых проявляется в определенных морфологических, синтаксических и словообразовательных особенностях. Такие абстрагированные классемы выполняют важную роль в семантической структуре слова, они шире конкретных сем, составляющих его собственное значение и даже во многих словарных определениях предшествуют последним [11].

Несомненно, «классемы» имеют большое значение в синтагматической организации семантической стороны высказывания. Им приписывается двойная функция: связывающая и классифицирующая. Если, однако, в «классемах» видеть прежде всего связующий элемент в речи, то отмеченное выше понимание их ока-

[10] A.-J. Greimas. Sémantique structurale. Paris, 1966, стр. 53.
[11] См.: B. Pottier. Указ. соч.

зывается слишком узким и не объясняет многих случаев семантической связи.

В реальной речи в роли связующего семантического компонента может выступать не только категориальный компонент вроде тех, что перечислены выше, но любая архисема, всякий компонент, общий по меньшей мере двум семантемам. Классификационная функция подобного рода сем отходит на второй план, иногда оказывается незначительной и термин «классема» в этих условиях себя не оправдывает. В такой итеративной функции может оказаться любая сема; мы будем называть ее не «классема», а «связующий семантический компонент» («с и н т а г м е м а»). Связующая роль такого компонента проявляется и в том, что он обнаруживается в синтаксических группах: субъект — глагол; глагол — объект; определяемое — определение. При этом слова-акциденции (глаголы, прилагательные) подбираются к словам-субстанциям (существительные), даже если это противоречит формальным грамматическим отношениям зависимости (например, в группе «глагол + дополнение»).

Наряду с общими синтагмемами (классемами), охватывающими ряд ЛСГ, в роли синтагмемы могут выступать категориальные архисемы, ограничивающиеся одной ЛСГ. Например, в ЛСГ «движение» выделяется ряд синтагмем, связанных с характером и способом передвижения, которые вступают в действие всякий раз в зависимости от характера субъекта. Здесь уже сами одушевленные субъекты проявляют неоднородность. Например:

лететь + существо, передвигающееся по воздуху;

ползти + существо, передвигающееся по земле без участия ног.

Если нужно обозначить ситуацию: «Змея приблизилась к норе», «Птица приблизилась к своему гнезду», то синтагмемы в семантемах «змея» (передвигается ползком) и «птица» (передвигается летя) предопределяют соответствующие синтагмемы в глаголах: *Змея подползла к норе*, *Птица прилетела к гнезду*.

Синтагмемы могут иметь ограниченное употребление и проявляться только в одном сочетании. Примером может являться выражение интенсивности. Например, интенсивность цвета может обозначаться при помощи эксплицитного или имплицитного сравнения с предметом, принимаемым в данном обществе на эталон этого цвета:

Красный цвет — предмет красного цвета (*кровь*)
Голубой цвет — предмет голубого цвета (*небо*)
Белый цвет — предмет белого цвета (*снег*)
Рыжий цвет — предмет рыжего цвета (*огонь*)
Желтый цвет — предмет желтого цвета (*лимон*)

откуда обозначения: ***кроваво-красный***, ***небесно-голубой***, ***белоснеж-***

ный, *огненно-рыжий*, *лимонно-желтый*. Сема «такой-то цвет» присутствует в обеих частях сложного обозначения.

Итеративность обозначения подтверждает, что перед нами синтагмемы. Это становится особенно ясно при сравнении с синонимичными высказываниями: *темно-красный*, *ярко-голубой*, *ярко-рыжий*, *светло-желтый*, где определяющая часть сложного обозначения не имеет частной синтагмемы цвета, в связи с чем одно и то же обозначение интенсивности может присоединиться к совершенно различным цветам.

Во многих случаях компоненты устойчивых словосочетаний связаны синтагмемами. Например, словосочетание *сенсационная статья* является устойчивым, привычным, в то время как, например, сочетание *сенсационный закон* — таковым не является. Семический анализ дает объяснение этому обстоятельству. *Статья* — «часть газеты» и, следовательно, согласно общему семиотическому закону pars pro toto, может вбирать в себя те же компоненты, что и семантема «газета». На основании определений «Словаря русского языка» и словаря Le Petit Larousse, *газета* может интерпретироваться как объединение сем: «периодическое издание» (а) + «сообщать» (б) + «новости» (в). *Статья*, определяемая как «небольшое газетное сочинение» (г) включает компоненты (б) и (в). *Сенсация* в «Словаре русского языка» определяется как 'сообщение (известие) (б), производящее ошеломляющее впечатление (д)'. Таким образом, все словосочетание *сенсационная статья* содержит следующие семы: [сообщение (б) + ошеломляющее впечатление (д)] + [небольшое сочинение (г) + сообщать (б) + новости (в)]. В обеих частях словосочетания имеется общий компонент «сообщать» (б), который и выступает здесь в качестве синтагмемы.

В функционировании синтагмем проявляются как внелингвистические, так и внутриязыковые факторы.

Зависимость синтагмем от внутриязыковых факторов состоит в том, что их проявление связано в конечном счете со способом членения данного внеязыкового континуума формами языка. Эти формы подтверждают зависимость синтагматических отношений от парадигматических.

Громкий звук, издаваемый гнущейся мачтой, физически отличается от звука, издаваемого человеком или животным. В русском языке это различие выражено в противопоставлении глаголов *скрипеть* и *кричать*. Последний содержит сему «отношение к одушевленному существу» и употребляется (в прямом значении) исключительно с соответствующими подлежащими: *птицы кричат*, *человек кричит* и т. п. Во французском языке указанное различие осталось невыраженным, в связи с чем глагол *crier* сему одушевленности не содержит и может сочетаться как с одушевленными,

так и с неодушевленными субъектами: *le mât crie* 'мачта скрипит', *les gonds de la porte crient* 'скрипят дверные петли' и т. п. Причем в этом случае речь не идет о переносном значении (в словаре Робера, например, такой пометы нет, хотя он обычно отмечает расширительные и метафорические употребления).

Что касается внелингвистических факторов, то закономерности синтагматически обусловленной номинации во многом зависят от характера отношений и свойств описываемых предметов.

Семантическую структуру высказывания составляет совокупность сем, соответствующих различительным чертам, выделяемым говорящими в описываемой ситуации. По отношению к данной различительной черте можно выделить три типа ситуаций:

1 — однозначная неальтернативная ситуация с устойчивыми предметными отношениями (данная различительная черта обязательно присутствует в ситуации и ясна для собеседников).

1/0 — двузначная альтернативная ситуация (различительная черта может присутствовать или отсутствовать);

0 — незначащая ситуация (данная различительная черта не является релевантной).

Особенно большое влияние на формирование высказывания оказывают такие устойчивые предметные отношения, как род — вид (иерархия «быть»), принадлежности, целого и части, содержащего и содержимого (иерархия «иметь»). Устойчивые свойства объектов могут быть подведены под разрабатываемое в современной логике понятие диспозиционального предиката [12], который отражает предрасположенность вещи проявлять себя определенным образом в определенных условиях. Так, в ситуации «движение» рыба *плывет*, змея *ползет*, птица *летает*; в ситуации «занимать положение» дом обычно *стоит* (вертикальная позиция), книга — на столе — *лежит*, картина — на стене — *висит*. Обычный способ существования дерева определяется глаголом *расти*, животных *водиться*, огня *гореть*, в ситуации «производить» гнездо *вьют*, письмо *пишут*, пироги *пекут* и т. п. Разные глаголы отмечают реальные различия физических действий и состояний, вытекающих из природы предмета и являющихся конкретизацией более общих процессов: «двигаться», «существовать», «производить».

Поскольку языковый знак, как и всякая иная семиотическая единица, служит для различения и устранения неопределенности [13], он сохраняет полноту своей дистинктивной функции только

---

[12] Е. К. Войшвилло. Понятие. М., 1967, стр. 133—161.
[13] L. Prieto. Messages et signaux. Ch. II. Paris, 1966.

в условиях двузначной ситуации. Здесь сема, соответствующая необходимой различительной черте, является обязательной, а слово, содержащее эту сему, сохраняет полноту значения. При этом семантическая структура высказывания остается одинаковой во всех языках, и типологические различия могут касаться лишь внешней формы обозначения:

Она стояла неподвижно на берегу (Паустовский)	*Elle était debout*, immobile, au bord de l'eau.

Различительная черта ситуации «вертикальное положение» является обязательной для полноты передачи информации (субъект мог бы занимать иную позицию). Соответствующая сема выражена глаголом в русском тексте и наречием — во французском.

В однозначной ситуации данная черта утрачивает различительную функцию, и соответствующая сема может присутствовать или быть опущена без ущерба для общей информации высказывания:

Кузня его стояла на выезде (Паустовский).	Sa forge *était* à la sortie du village.

Разные возможности описания одной и той же ситуации лежат в основе семантической типологии. Последняя касается объема избираемого обозначения (во французском тексте его объем шире, чем в русском), а также отношения средств выражения к информации, заключенной в высказывании (избыточность сем: «вертикальное положение», предполагаемое диспозиционным предикатом субъекта, дополнительно эксплицировано в сказуемом). Итеративность сем в высказывании выступает как формальный способ организации предложения на семантическом уровне и может интерпретироваться как семантическое согласование, в принципе подобное грамматическому согласованию. Однако избыточный характер одной из сем приводит к тому, что соответствующее слово начинает нести лишь строевую функцию и встает на путь десемантизации.

При описании ситуации, в которой данная различительная черта оказывается нерелевантной, соответствующая сема становится неуместной, и слово может быть употреблено лишь при условии устранения данной семы, что означает изменение его значения:

Стоял холодный день (Паустовский).	La journée *etait* froide

В этой ситуации черта «вертикальное положение» несовместима с природой субъекта, глагол *стоять* фактически лишен соответствующей семы, используется метафорически как знак предика-

ции. Перенос значения слова также может быть связан с его десемантизацией.

При отражении устойчивых (неальтернативных) предметных отношений данное слово сохраняет полноту значения, но оказывается избыточным.

При отражении неустойчивых (альтернативных) предметных отношений слово сохраняет полноту значения и оказывается необходимым.

При отражении нейтральных предметных отношений слово переосмысливается и оказывается избыточным.

Примеры показывают три случая реализации компонента (а), могущего выступать в функции синтагмемы в сочетании двух слов M_1 и M_2: 1) M_1 (а) + M_2 (а); 2) M_1 (а) + M_2; 3) M_1 (а) + M_2 (ā).

1) M_1 (а) + M_2 (а). Наличие одной и той же семы в двух членах синтагмы выступает как своеобразное семантическое согласование[14] — семантически зависимого и семантически господствующего членов, причем синтагмема является формальным средством этого согласования на семантическом уровне (в плане содержания). Подобно грамматическому, семантическое согласование есть формальное средство организации высказывания, достигшее, однако, значительно меньшей формализации.

Устойчивые предметные отношения могут быть выражены как с помощью семантического согласования, так и без него, что отмечается как при внутриязыковых, так и при межъязыковых сопоставлениях. Как и во всяком согласовании здесь имеется избыточность средств выражения, которая, однако, способствует помехоустойчивости. Семантическое согласование имеет и еще одно важное последствие. Поскольку в одном из двух случаев сема употребляется не по соображениям смысла (значение словосочетания ясно и без нее), она начинает нести строевую, организующую нагрузку, в связи с чем в ряде случаев соответствующее слово склоняется к десемантизации и служебности. Итак, семантическое согласование — один из источников служебности.

2) M_1 (а) + M_2. Опущение общего компонента в одном из слагаемых означает семантическое несогласование. Например: *Змея приближается к норе, Птица приближается к гнезду* (вместо: *Змея ползет... Птица летит...*). Здесь мы встречаемся с явлением семантической экономии. Отметим, что опущение синтагмемы и несогласование возможно лишь в случае устойчивых предметных отношений. Так, шкаф обычно занимает вертикальное положение. В предложении *Возле стены стоял шкаф*

---

[14] Термин употребляется Л. и А. Вундхеймерами в статье «Некоторые понятия логики в применении к синтаксису» («Машинный перевод». М., 1957, стр. 271).

следует видеть семантическое согласование, так как семантема глагола выражает то, что говорящим заранее известно об обычном положении данного предмета. Они одну и ту же информацию получают дважды. В предложении *Возле стены находился шкаф* согласования нет, что никак не отражается на значении высказывания. Однако если речь идет о таком положении предмета, которое заранее предвидеть невозможно (т. е. о необычном положении какого-либо предмета, либо о предмете, который по природе может занимать разные положения), то в высказывании нет семантического согласования, и устранение семы ведет к обобщению описания, т. е. к изменению содержания высказывания. Например фразы *Старый шкаф лежал у стены* или *Девушка стояла на берегу реки* не могут быть преобразованы в высказывания *Старый шкаф находился у стены* или *Девушка была на берегу реки* без искажения содержания. Таким образом следует различать обобщение способа описания в плане выражения (несогласование) и обобщение самого описания в плане содержания (т. е. устранение из описания некоторой информации).

Обобщение способа описания приводит к тому, что семантема, лишенная конкретизирующих компонентов, становится абстрактной и способной к употреблению в самых различных контекстах. Такое расширение значения и употребления семантемы может быть связано с дальнейшим опустошением ее собственного содержания и ее десемантизацией. Несогласование — также один из источников служебности.

3) M_1 (а) + M_2 (ā). Наличие в пределах синтагмы компонентов, несовместимых, с точки зрения реальных предметных отношений, означает р а с с о г л а с о в а н и е. Если повтор семы (согласование) и ее отсутствие (несогласование) не отражаются на значениях сочетающихся слов, то комбинация противоположных (или ненужных) компонентов приводит к тому, что либо у слова M_2 возникает сема (а), либо у слова M_1 угасает сема (а). В обоих случаях постепенно восстанавливается совместимость семантем, рассогласование переходит в согласование, либо в несогласование. С точки зрения компонента «протяженность во времени» (а), существительные можно разделить на две группы: обладающие таким компонентом (*путешествие*, *война*, *урок*) и не обладающие им (*дом*, *стол*, *Пушкин*). Первые могут сочетаться с другими словами, содержащими (а): *во время путешествия* (*войны*, *урока*), *путешествие* (*урок*) *затягивается* и т. п. Вторые не сочетаются с компонентом (а): *во время дома*, *стол затягивается* не соответствуют нормам русского языка. Предлог *после* также содержит временной компонент, однако он может соединяться со словами обеих групп, причем происходит перенос компонента (а) в те слова, которые его не имели, вследствие чего эти слова

приобретают значение «временная протяженность» и выступают как метонимические обозначения определенного отрезка времени. Например: *После дома ребенку трудно привыкнуть к интернату* (то есть «после прибывания в доме») или *Развитие русского языка после Пушкина*. Сема (а), внесенная во второе слово, превращается в синтагмему, устанавливая семантическое согласование. Перенос семантического компонента из одного слова в другое ведет к контекстуальному изменению значения последнего слова. Если в слове закрепляются оба контекстуальных значения, оно становится многозначным (например, *обед*: «определенная пища» и «время принятия пищи» [15]).

Несовместимость сем может привести к угасанию «лишней семы» у одного из слов в синтагме. Глагол *идти* значит «передвигаться, ступая ногами». Это значение можно представить как сочетание двух сем: архисемы (а) «двигаться» и дифференцирующей семы (б), «ступая ногами», т. е. не очень быстро. В сочетании с названиями существ, которые «двигаются, ступая ногами» и потенциально обладают семой (б), последняя выполняет роль синтагмемы: *Человек* (б) *идет* (а. б). Слово *время* не содержит семы (б) и никакой другой семы, сопоставимой или противопоставимой семе (б), поскольку «время» — неодушевленное существо, обладающее каким-либо органом передвижения, а абстрактное понятие. Поэтому в сочетании *Время идет* семантема «идет» утрачивает компонент (б) («передвигаться, ступая ногами»).

Более того, лишенная поддержки дифференцирующей семы (б), архисема (а) еще более обобщается и уступает место архисеме более высокого уровня (А) — «проходить, разворачиваться во времени». Компонентный состав семантемы *идти* изменяется, слово переосмысляется и обозначает лишь факт протекания процесса в самом общем виде.

Устраняемая сема исчезает не сразу, она долгое время остается в «скрытом», потенциальном положении, готовая в любой момент перейти в эксплицитное состояние. На этом основаны игра слов, различные метафорические употребления слова.

В силу универсального семантического закона группового перераспределения значений, который Ульман, вслед за Швобом и Мильорини, называет «радиацией синонимов»[16], слова в своем семантическом развитии следуют за общим словом той же семантической оси. Вслед за глаголом *идти* к словам, обозначающим время, притягиваются другие глаголы движения: *бежать* /«двигаться», (а) «перебирая ногами» (б) + «быстро» (в)/; *лететь* /«дви-

[15] Ср.: М. М. Покровский. О методах семасиологии. «Избранные работы по языкознанию». М., 1959, стр. 29.

[16] S. Ullmann. Semantic Universals. «Universals of Language». Cambridge (Mass.), 1963, стр. 182.

гаться» (а) + «с помощью крыльев» (б)/ и другие. Поскольку несовместимые с понятием времени семы ряда (б) «способ движения» устраняются, а сема (а) обобщается, то дифференцирующей и значащей оказывается сема (в), которая в прямом значении этих глаголов остается потенциальной (лететь или ползти можно быстро или медленно). Слова группы перераспределяются по новой семантической оси, исходя из новых значений, основанных на семе (в), сохранившейся или «всплывшей» (табл. 1).

Таблица 1

	Характер движения [дифференциальная сема (б), устраняемая]	Интенсивность движения [потенциальная сема (в), ставшая дифференцирующей]
идти	перебирая ногами	нормальный темп
бежать	перебирая ногами	быстро
лететь	в воздухе	очень быстро
ползти	всем телом	медленно
тянуться	вереницей	медленно
течь	потоком	медленно

Ср. *годы идут* (*летят*); *часы ползут* (*тянутся*), *время течет* и т. д. При этом глагол *идти*, не обладающий даже дифференцирующей семой (в), подвергается здесь десемантизации и превращается в формальный показатель предикативности, который может быть без ущерба для передачи информации устранен из высказывания и заменен служебными элементами (предлогом): *Пока шла война* → *Во время войны*, *Прошло два года* → *два года спустя*».

Другой пример. Термины родства в русском языке наряду с дифференциальными семами содержат потенциальную сему «возраст», которая определяется привычными фактами действительности. Так *дед* и *бабка* обычно «старые люди», *мать* и *отец* «старше Ego», *дядя* и *тетя* обычно «старше Ego», хотя в некоторых случаях могут оказаться и моложе и т. п. В разговорной речи при обращении к неродственникам, когда прямая дифференциальная сема родства устраняется, русские термины родства используются переносно и распределяются по потенциальным семам: *дед* и *бабка* обозначают старого человека, *мамаша* и *папаша* — лицо старше говорящего; *дяденька* и *тетенька* — взрослых людей по отношению к детям; *сынок* или *дочка* — лиц младше говорящего, *браток* и *сестренка* — лиц одного с ним возраста. Любопытно, что, например, во французском языке такое употребление терминов родства не получило столь широкого использования.

Устранение семантического компонента при рассогласовании так же, как и его отсутствие при несогласовании, приводит к десемантизации и является еще одним источником служебности в языке. Разница заключается в том, что во втором случае, в связи с переносом семы другого члена синтагмы в данную семантему, последняя проходит через этап более или менее выраженной метафоризации.

Изложенное выше показывает, что возможность выбора слова в зависимости от семантического окружения в процессе номинации, подчиняется одному из трех условий:

а) наличие общей семы (синтагмемы) в обоих членах словосочетания;

б) отсутствие в одной из членов словосочетания сем, противоречащих семам другого члена;

в) погашение в одном из членов словосочетания сем, противоречащих семам другого члена, либо перенос из одной семантемы в другую недостающих сем.

Если не ограничивать значение слова его понятийным ядром, то и функционально-стилистическую окраску следует включить в семантическую структуру слова. Понятийно-логическая основа значения слова, экспрессивная и стилистическая окраска представляют собой три параметра, определяющие выбор средства выражения в условиях синонимии [17]. В любом параметре синонимы различаются наличием или отсутствием в семантеме дополнительных конкретизирующих сем. Включение дополнительного компонента ведет к семантической трансформации: сужению, конкретизации слова, его снятие — и нейтрализации значения слова. Если дополнительный компонент противоречит условиям контекста и семантической синтагматики, происходит сдвиг значения. При повторном использовании семы в высказывании наблюдается соответственно собственно семантическое (идеографическое), экспрессивно-эмоциональное или функционально-стилистическое согласование. Образуется девять способов обозначения, различающихся своей семантической структурой (табл. 2).

Ниже будет рассматриваться преимущественно семантическое согласование идеографического характера (в пределах понятийного ядра).

Изучение проблем семантической синтагматики ставит вопрос о типологии семантического согласования и его значении для функционирования языка.

---

[17] Выделяемая нами экспрессивная и стилистическая окраски совпадают с собственно-эмоциональной окраской и социальной окраской Ш. Балли: Ш. Балли. Французская стилистика. М., 1961, стр. 199—201.

Таблица 2

Семантические процессы	Аспекты значения слова		
	Понятийное ядро	Экспрессивная окраска	Функционально-стилистическая окраска
Конкретизация (согласование)	конкретное	экспрессивное	специальное
Нейтрализация (несогласование)	абстрактное	логическое	общее
Перенос (рассогласование)	переносное	экспрессивная транспозиция	стилистическая транспозиция

Выше отмечалось, что сама возможность семантического согласования зависит от характера описываемых предметных отношений.

При обозначении двузначных альтернативных ситуаций семантическое согласование не имеет места.

При обозначении «незначащих» ситуаций, где данная различительная черта оказывается нерелевантной, семантическое согласование также не имеет места и может быть прослежено лишь типологическое различие в использовании прямых и переносных средств обозначения.

Лишь только при обозначении однозначных, неальтернативных ситуаций возможен выбор средств выражения (с семантическим согласованием и без него).

Сравним два семантически идентичных высказывания: *Когда птицы улетают из лесу...* (Паустовский) и *Quand les oiseaux quittent la forêt* — в отношении того, как отражаются в них три аспекта ситуации: (а) «способность передвигаться по воздуху»; (б) «множественность субъекта действия»; (в) «отдаление от какого-либо места». Их семантическая структура такова:

I. *Птиц-ы у-лета-ют из лесу*

(а·б) (в·а·б) (в)

II. *Les oiseaux quitt(ent)* [18] *la forêt*

(б) (а) (в)

Отмечается прежде всего возможность функциональной равноценности единиц различных уровней языковой структуры: значение (в) в одном случае выражается префиксом и служебным сло

[18] Окончание мн. числа — *ent* является орфографическим и в устной речи не звучит.

вом, в другом — корневой морфемой. При идентичности передаваемой информации различна семантико-грамматическая организация предложений. В первом предложении все три выделяемых аспекта ситуации обозначаются дважды, в двух разных компонентах предложения, что внешне выражается в согласовании этих компонентов. Повторно аспект (б) выражен формально в грамматическом согласовании (наличие флексии множественного числа у подлежащего и сказуемого). Повторно аспект (а) выражен в семантическом согласовании: диспозициональный предикат субъекта (обычный способ передвижения птицы — летание) повторен в корневой морфеме глагола *улетать*. Пример показывает, что семантическое согласование, так же как и грамматическое, отнюдь не обязательно для построения высказывания. Так же как и грамматическое, семантическое согласование относится к структуре языка, к способу построения языкового знака — предложения.

Возможность выбора средств при реализации одной и той же задачи создает основу для типологии, в том числе и для типологии в области семантической синтагматики. Последняя сводится к выраженности или невыраженности языковыми средствами определенного аспекта при обозначении однозначных предметных отношений. Эксплицитное выражение различительной черты, ясной из ситуации, порождает семантическую избыточность, итеративность сем, выступающую как семантическое согласование. Опущение этих необязательных для информации сем приводит к использованию языковых единиц с более широким значением. Так, в нашем примере, отсутствие во французском высказывании согласования по аспекту (а) позволяет употребить вместо более конкретного и сложного по своей семантической структуре глагола улетать (семантическая структура (а·б)) более простой и отвлеченный глагол *quitter* с семантической структурой (в). Неповторение семы (б) приводит к использованию грамматической формы без конкретизирующей категории числа. И, наконец, отказ от повторного обозначения аспекта (в) позволяет обойтись без предлога и использовать прямопереходную конструкцию — наиболее обобщенный из всех типов грамматической связи $V — N$.

Лингвистический анализ показывает, что во французском высказывании, например, в целом чаще, чем в русском, опускаются указания на очевидные различительные черты реальности. Рассмотрим в качестве примера обозначение движения во французском и русском языках в различных ситуациях.

I. *Одинаковые действия при ситуациях разного типа*

1. Амбивалентная (альтернативная) ситуация (1/0)

S_1	V_1	
Дети	*подползали*	*к краю обрыва*
Les enfants	*rampaient*	*jusqu' au bord de l'à-pic.*

2. Моновалентная (неальтернативная) ситуация (1).

S_2	V_1	
Змея	*подползла*	*к норе*
Le serpent	*s'est approché*	*de son trou*

Здесь действие (V_1) физически остается тем же в обеих ситуациях (дети, как и змея, передвигались на животе, без помощи рук и ног), и для его обозначения в русском и французском языках существуют соответственно глаголы *ползти* и *ramper*. Однако ситуации отношения действия к его субъекту — различны. Субъект первого высказывания (дети) может передвигаться разными способами («амбивалентная ситуация»), так что уточнение способа передвижения оказывается необходимым. Для субъекта второго действия (змея) указанный способ передвижения является типичным («моновалентная ситуация»), в связи с чем указание на способ передвижения оказывается по сути дела излишним.

В русском языке для обозначения этих двух физически сходных действий употребляется один и тот же глагол ($V_1 = V_1$), несмотря на различия предметных отношений. Во французских предложениях для обозначения физически сходных действий избираются разные глаголы ($V_1 \neq V_1$) именно в силу различия структуры описываемых ситуаций.

Таким образом, русский язык в данном случае при выборе наименования ориентируется на природу обозначаемого элемента ситуации (действия), в то время как французский язык исходит из характера отношений между этим элементом (действием) и другим элементом (субъектом действия).

II. *Разные действия при одинаковой (моновалентной) ситуации.*

1.	S_1	V_1	
	Птица	*вылетела*	*из гнезда*
	L'oiseau	*est sorti*	*de son nid*
2.	S_2	V_2	
	Змея	*выползла*	*из норы*
	Le serpent	*est sorti*	*de son trou.*

Обозначаемые движения в обоих случаях различны по своей природе (по способу передвижения): *птица летает, змея ползает.* Но всякий раз тип ситуации остается тем же, поскольку способ передвижения является диспозициональным предикатом субъекта. Французское высказывание в связи с этим не уточняет способа движения, которое всякий раз отмечается в русском предложении. Таким образом, для обозначения двух физически различающих-

ся процессов русский язык использует разные наименования ($V_1 \neq V_2$), в то время как французский язык — одинаковые наименования ($V_1 = V_2$). Здесь, как и в первом случае, при выборе наименования во французском высказывании превалируют синтагматические отношения (характер связи между обозначаемыми обьектами), тогда в русском — парадигматические (собственная природа предмета). Именно независимость наименований друг от друга в высказывании и порождает согласование, в котором следует видеть независимое отражение одной и той же черты действительности в двух связанных между собой наименованиях. В русском языке семантическое согласование используется значительно шире, чем во французском, и наблюдается при различных синтаксических связях.

$N_1 + N_2$. Два существительных могут быть связаны либо непосредственно, как определяемое и определяющее, либо через глагол — как подлежащее и дополнение. Термины *котенок, щенок* и т. п. могут быть интерпретированы как сочетание родовой сверхсемы (А) «детеныш» с дифференциальными семами a_1 «кошка», a_2 «собака» и др. Если N_1 не содержит семы (а), то N_2 в обоих языках — русском и французском — имеет семантическую структуру (Aa). Если же в N_1 присутствует сема (а), то в N_2 она сохраняется в русском высказывании и опускается во французском.

Семантические формулы:

При N_1: нуль — русск. $N_1(—) + N_2(Aa)$; франц. $N_1(—) + N_2\,(Aa)$

При N_1: а — русск. $N_1(a) + N_2(Aa)$; франц. $N_1(a) + N_2(A)$

Например:

Мальчик (—) *играет с котенком* (Aa_1)
L'enfant (—) *joue avec un chaton* (Aa_1)
Но:
Кошка (a_1) *кормит котят* (Aa_1)
La chatte (a_1) *allaite ses petits* (A).

$N + V$. Семантическое согласование глагола с подлежащим в русском языке широко распространено при обозначении движений, положения в пространстве, наличия или отсутствия субъекта. Выше производились примеры подобного согласования. Корневые морфемы глагола выбираются в зависимости от природы подлежащего.

Семантические формулы:

русск. N (а) + V (а); франц. N (а) + V (—)

Вот один из показательных примеров:

Женщина (а) *вышла* (a_1) *из комнаты*	*La femme* (a_1) *est sortie de sa chambre*
Машина (a_2) *выехала* (a_2) *из города*	*La voiture* (a_2) *est sortie de la ville*
Эта река (a_3) *вытекает* (a_3) *из озера*	*Cette rivière* (a_3) *sort d'un lac* и т. д.

При переводе с русского на французский часто наблюдается рассогласование, например:

В прохладных комнатах дул (а) *ветер* (а) (Паустовский)	*Le vent* (а) *courait dans les pièces fraîches*

В русском тексте движение ветра обозначается глаголом *дуть*, который в своем прямом смысле обозначает именно движение воздуха (ветра), во французском — глаголом *courir* 'бежать', который может обозначать быстрое движение любого субъекта.

$V + N$. В этом случае согласования, типичном для русского языка, также наблюдается специализация корневых морфем: русск. V (а) + N (*а*); франц. $V + N$ (а). Например:

Он и стихи (а) *пишет* (а) (Толстой)	*Il fait aussi des vers* (а)
Какой-то проказник нарисовал (a_1) *карикатуру* (a_2) (Чехов)	*Je ne sais quel plaisant fit une carricature* (a_1).

В русском высказывании значение «создавать» передается разными лексемами, указывающими на характер тех физических действий, которые необходимы для создания данных объектов (*стихи пишут*, *карикатуры рисуют*), в то время как во французском процесс обозначен в самой общей форме (*faire* 'делать').

Семантическое согласование отмечается также в группах $V + D$, $N + A$, реже в $A + D$. Мы видели, что оно, подобно грамматическому согласованию, может иметь различный удельный вес в языке (в аспекте его реализации). Каково же назначение этого лингвистического явления?

Прежде всего путем семантического согласования язык может выражать целый ряд отношений, которые не получили в нем специализированного грамматического выражения.

Приведенные выше примеры показывают (это подтверждается и исследованием широкого языкового материала), что в русском языке непереходный глагол семантически согласуется с подлежащим, а переходный глагол — с дополнением. В области грамматики мы встречаемся со сходным явлением в эргативной конструкции предложения, где непереходный глагол морфологически ориентирован на субъект действия (состояния), а переходный

глагол — на объект действия. Такую же ориентацию проявляют и отглагольные имена действий: *Ребенок плачет — Плач ребенка*; *Мать воспитывает ребенка — Воспитание ребенка*. (При трансформации непереходной конструкции образуется оборот с genetivus subjectivus, при трансформации переходной конструкции — оборот с genetivus objectivus.) [19]

Эти особенности иногда объясняют первоначальной слабой дифференцированностью имени и глагола, субъектных и объектных отношений. Между тем субстанции-актанты, связанные с действием, могут определяться и классифицироваться под углом зрения различных признаков их функций в процессе. Рассмотрим два типа процессов: 1) $A + V$; 2) $B + V + C$.

В первом случае некая субстанция A является производителем действия или носителем состояния, не затрагивающего другой субстанции. Во втором — субстанция B является производителем активного действия, в результате которого создается, изменяется или уничтожается другая субстанция C. Если классифицировать эти три субстанции на основании их активного или пассивного участия в процессе, то A и B будут противопоставляться C, что и отражается в различии подлежащего (s) и дополнения (o) в номинативном строе предложения: 1) $A_s + Vi$; 2) $B_s + Vt + C_o$.

Однако если мы рассмотрим эти же субстанции с точки зрения их роли в конкретном осуществлении процесса, то наша классификация изменится. Конкретная форма процесса в первом случае зависит от характера субъекта; например, процесс «движение» принимает физически различную форму в зависимости от того, кто или что движется (*рыба плавает*, *змея ползает*, *птица летает* и т. д.); конкретная форма позиции зависит от природы самого предмета (*книга лежит на столе*; *приемник стоит на столе* и т. п.), форма существования зависит также от природы субъекта (*человек живет*, *огонь горит*, *ветер дует*, *молния сверкает* и т. п.). Во втором случае (при двух актантах) форма осуществления процесса зависит в большей степени от объекта действия, а не от субъекта. Природа создаваемого или уничтожаемого предмета в большей степени определяет характер действия, нежели природа субъекта. Например, физически различается процесс создания при разных типах создаваемых жилищ. Ср.: *строить дом*, *рыть нору*, *вить гнездо* и т. п. Различается и процесс уничтожения, ср. *разрушить дом*, *убить животное*, *срубить лес*, *стереть написанное* и т. п. С точки зрения взаимосвязи с природой процесса актанты A и C

[19] А. С. Чикобава. Проблема эргативной конструкции в иберийско-кавказских языках. «Эргативная конструкция в языках различных типов». М., 1967, стр. 29.

будут противостоять актанту B, что по сути дела и отражается в эргативной конструкции предложения, где A и C оформляются так называемым абсолютным падежом, а B — эргативным: 1) $A_{abs} + Vi$; 2) $B_{erg} + Vt + C_{abs}$. Поэтому и при трансформациях глагола в имя действия, когда устраняется актант B, имя ориентируется на актант C. Таким образом, номинативная и эргативная конструкция предложения различаются не как отражения разных этапов в развитии мышления. Каждая из них формализует определенные объективные различия действительности, различно сосуществующие, иногда совпадающие, аспекты одной и той же действительности. Аналогичным образом категории вида и времени отражают различные аспекты протекания действия во времени. Но в тех языках, где грамматическая категория вида не существует, видовые оттенки в случае необходимости выражаются лексическими средствами. Также и в языках номинативного строя объективно существующая обусловленность характера процесса природой его субъекта при непереходном действии или его объекта при переходном действии выражается лексически — с помощью семантического согласования, которое проявляется в том, что основа непереходного глагола выбирается в зависимости от природы субъекта, а основа переходного глагола — в зависимости от природы объекта. Сходные ономасиологические интенции могут реализоваться в разных языках с помощью средств, относящихся к разным уровням языковой системы.

Значительно чаще итеративность сем используется для решения различных конструктивных задач при организации предложения. Лексема, содержащая сему, уже выраженную в другом компоненте высказывания, становится избыточной с точки зрения выражения соответствующей информации. У такой лексемы на первый план выступают строевые функции, в то время как ее собственное семантическое содержание бледнеет, стирается. В том случае, когда какое-либо отношение в предложении невозможно выразить одними лишь средствами морфологии, служебными словами, либо лексемами абстрактного значения, язык обращается к лексемам конкретного значения, используя их в условиях семантического согласования и семантической избыточности. Строевое использование семантической итеративности (синтагмем) наблюдается во всех звеньях синтаксиса, при оформлении разных членов предложения.

Формирование определения (характеристики субстанции). Определяющая функция одного существительного по отношению к другому выражается морфемой (например, русский родительный или дательный падеж), служебным словом (например, французские предлоги *de*, *à*), транспозицией существительного в прилагательное. Например: *трехдневная поездка*

un voyage de 38 jours; *сторублевый костюм* un complet de 100 roubles и т. п. Однако в ряде случаев в силу определенных лексико-стилистических условий, такая структура определения оказывается невозможной (или нежелательной), и в качестве связующего средства используются слова, содержащие сему, общую с определяющей или определяемой лексемой, согласно формулам: а) $N_1 + r$ (а) $+ N_2$ (а); б) N_1 (а) $+ r$ (а) $+ N_2$, где N_1 определяемое существительное, N_2 — определяющее существительное; r — связующее слово, (а) — синтагмема. Например:

а) $N_1 + r$ (а) $+ N_2$ (а).

Двадцатидевятидневная поездка → *поездка*, *длившаяся* (а) (*продолжавшаяся, занявшая*) *двадцать девять дней* (а). В последнем случае вводится глагольная форма (*длиться* и т. п.), содержащая сему «продолжительность (во времени)», представленную также и в определяющем компоненте («столько-то дней»).

Стовосемнадцатирублевый костюм → *костюм*, *стоивший* (а) (*обошедшийся в, за который уплачено*) *сто восемнадцать рублей* (а). Здесь связующая глагольная лексема содержит понятие «цена», представленное в определяющем существительном.

В качестве связующего десемантизированного элемента может выступать и существительное, которое содержит сему, оказывающуюся архисемой по отношению к семе определяющего существительного: r (А) $+ N_2$ (а). Например: *он — инженер* (а) *по профессии* (А); *латыш* (а) *по национальности* (А); *зерна горькие* (а) ***на вкус*** (А) **и т. п.**

б) N_1 (а) $+ r$ (а) $+ N_2$.

Речь при открытии выставки → *речь* (а), *произнесенная* (а) *при открытии выставки. Письмо президенту республики* → *Письмо* (а), *направленное* (а) *президенту республики. Вспомним слова Толстого...* → *Вспомним слова* (а), *сказанные* (а) *Толстым*. Глагольные лексемы семантически обозначают именно то физическое действие, которое необходимо для того, чтобы соответствующий объект стал существующим (речь *произносят*, слова *говорят*, письмо, чтобы стать письмом, должно быть *направлено* кому-то).

В русском языке, с целью полупредикативного выделения, прилагательное выносится в постпозицию по отношению к существительному ($N + A$). Однако такая позиция не согласуется с господствующей тенденцией к препозиции прилагательного ($A + N$). Противоречие между коммуникативным заданием и устоявшимися формами русской речи разрешается с помощью введения семантически избыточного связующего существительного (r), дублирующего сему прилагательного архисемой: $N + A$(а) $+ r$ (А), причем прилагательное синтаксически «пере-

адресуется» и вместо первого существительного (*N*) согласуется со вторым (*r*). Таким образом, прилагательное следует за существительным, которое оно семантически квалифицирует (что требуется согласно коммуникативному заданию) и предшествует существительному, к которому оно относится грамматически (что требуется согласно нормам языка). Например: *Она купила голубое платье* → → ... *платье голубое* → ...*платье голубого* (а) *цвета* (А). *Это был высокий человек* → ...*человек высокий* → ... *человек высокого* (а) *роста* (А). Связующие лексемы *цвет*, *рост* в общей форме обозначают те признаки, которые конкретизируются соответствующими прилагательными (*голубой*, *высокий*).

Формирование обстоятельства (характеристики действия). В случае необходимости характеристика действия может быть выражена прилагательным, причем в качестве элемента, связывающего *V* и *A*, используется существительное, содержащее общую сему с глаголом (существительное находится в тавтологических отношениях с глаголом, либо обозначает часть тела или орудие, органически связанное с действием, обозначенным глаголом). Например: *жить лихорадочно* → *жить* (а) *лихорадочной жизнью* (а); *идти быстро* → *идти* (а) *быстрым шагом* (а). Такие структуры особенно типичны для французской речи. Семантическая структура оборота может быть представлена формулой: *V* (а) + *N* (а) + *A*.

Формирование предиката. Сказуемое не всегда может быть выражено глаголами, обозначающими процесс в самой общей форме («быть», «производить», «находиться», «двигаться» и т. п.). Не всегда указание на действие, даже совершенно ясное из ситуации, не может быть опущено, как это имеет место, например, в структурах с нулевым предикатом (*Кто — куда, а я — в сберкассу*). Глагол, семантически не необходимый, является необходимым как выразитель предикативных признаков.

Сравним: *Vouz venez* (*a*) *du Midi*? (Courtade). *Вы едете* (б) *с юга*? Во французском высказывании сказуемое указывает только на направление движения (а). Способ передвижения ясен (разговор происходит в поезде). В русском — глаголом обозначен только способ передвижения (б), его направление обозначается предлогом *с*, а также ситуацией (поезд идет с юга в Париж). По сути дела обе семы глаголов здесь избыточны, можно было бы сказать в данной ситуации без ущерба для полноты информации: *Вы — с юга*? или *Вы — в Париж*? Но во французском языке пропуск сказуемого недопустим по конструктивным соображениям (глагол здесь — обязателен), в русском по причинам стилистического порядка (слишком отрывистая речь не всегда оказывается достаточно «вежливой»). Конструктивно необходимое сказуемое формируется на основе избыточных сем, различных в разных языках.

Служебный характер сказуемого и избыточность данных сем подтверждается тем, что при переходе от одного языка к другому сема, берущаяся в основу сказуемого, может заменяться, и меняется направленность семантического согласования. Например:

В овраге блестело (б) *битое* (а) *стекло* (б) (Паустовский).

Il était jonché (а) *de tessons* (а) *brillants* (б).

Выделяем здесь две семы: (а) «мелкие части» и (в) «блеск». В русском предложении в качестве семантической базы сказуемого избрана сема (в) (глагол *блестеть*), во французском сема (а) (глагол joncher 'усеивать', 'усыпать'). В обоих случаях сема избыточна, так как она представлена в существительных (осколки стекла обычно блестят и рассыпаны по занимаемой ими поверхности). Семантическая избыточность в сказуемом — частое явление при организации русского предложения. Мы видели выше, при анализе семантического согласования, что такая избыточность во французском предложении часто отсутствует.

Переход от односоставного предложения к двусоставному. Этот процесс представляет собой одно из характерных явлений синтаксиса многих языков. Этот переход осуществляется путем использования служебного подлежащего (лат. pluit → фр. il pleut, либо служебного сказуемого (*дождит → дождь идет*). Однако это формальное подлежащее может быть создано путем введения существительного, содержащего сему, общую с семой глагола: $V_{imp.} \rightarrow N$ (а) + V (а). Например: *гремит → гремит г р о м*; *моросило → моросил д о́ж д ь*. Аналогично односоставное номинативное предложение может быть преобразовано в двусоставное путем введения глагола-сказуемого, семантически дублирующего существительное. Например: *Ветер → Д у е т ветер*.

Переход от непереходной конструкции к переходной. Эта конструктивная задача решается путем использования в качестве дополнения существительного, которое относится к подлежащему, как часть к целому, и к тому же является естественным объектом обозначенного действия. N_1 (а) + + $Vi \rightarrow N_1$ (а) + Vt + N_2 (а). Например: *Магазин закрывался* (Аксенов). *Le magasin*(а) *fermait ses portes* (а). Просодические закономерности французского языка делают нежелательным обрыв фразы на глаголе (*Le magasin fermait*). Вводится формальное дополнение (*ses portes* 'двери'), которое ничего не вносит нового в информацию высказывания, так как, во-первых, двери представляют собой обязательную часть магазина, а, во-вторых, говоря о том, что магазин закрывается, мы имеем в виду прежде всего, что закрывают его двери.

www.ruslang.ru

Итак изучение синтагматики на семантическом уровне сводится к выявлению итеративных сем (синтагмем) и определению их функций в организации высказывания. Повторение сем (семантическое согласование) во многих случаях оказывается обязательным для правильного кодирования и декодирования сообщения. Принадлежа вместе с тем к внешним формальным приемам языка, повтор сем, при обозначении неальтернативных ситуаций, выступает как важное конструктивное средство построения речи, подобное по функции другим синтагматическим средствам языка. Анализ семантической синтагматики раскрывает закономерности организации речи в их отношении к закономерностям объективного мира.

И. А. Мельчук

О СУППЛЕТИВИЗМЕ

Понятие супплетивизма широко используется в самых разных морфологических описаниях; супплетивизму посвящены особые разделы в ряде общелингвистических курсов (в частности, Реформатский 1967: 311—313) и теоретических работ (например, Кацнельсон 1936: 11—23; Винокур 1947: 16—17; Реформатский 1955: 107, 110—111; Панов 1959: 33—34; Ильиш 1948: 29—32; Смирницкий 1959: 46—47, 427), а также несколько специальных исследований (Osthoff 1898; Конецкая 1958, 1968; Самійленко 1961; Пальяк 1961, 1962; Чочуа 1962; Новиков 1964; Горбачевский 1966, 1967; Mańczak 1966); см., кроме того, словари лингвистической терминологии — в частности, Ж. Марузо, Э. Хэмпа, О. С. Ахмановой. Тем не менее, содержание понятия «супплетивизм» все еще нельзя считать точно определенным; определение этого понятия и является целью настоящей статьи.

Содержательное представление о супплетивизме связано с тем фактом, что две соотносительные по смыслу языковые единицы [1] A и B бывают материально, т. е. в плане выражения «совсем непохожи» друг на друга [2], тогда как подавляющее большинство пар единиц $A_1 — B_1$, $A_2 — B_2$, ..., соотносящихся по смыслу так же, как A и B, формально не только похожи друг на друга, но и различаются точно определенным образом. Типичные, всюду повторяемые примеры супплетивизма таковы:

русск. *хорош — лучш-(е)*, *плох — хуж-(е)*, *бы-(ть) — (он) -есть*, *бр-(ать) — вз-(ять)*, *возьм-(у)*, *клас-(ть) — полож-(ить)*, *ид-(у) — ше-(л)*, *я — мен-(я)*, *мн-(е)*, *он — его/j-(ово́)/ — (на)нём/н'-(о́м)/*, *один — перв-(ый)*, *дв-(а) — втор-(ой)*, *человек — люд-(и)*, *ребенок — дет-(и)*;

франц. *bon* 'хороший' — *meilleur* 'лучше', *mauvais* 'плохой' — *pire* 'хуже', *all-(er)* 'идти' — *v-(ais)* 'я иду' — *ir-(ai)* 'я пойду', *je* 'я' — *me* 'меня', *un* 'один' — *premier* 'первый';

---

[1] Мы сознательно пользуемся здесь не имеющим точного значения словосочетанием «соотносительные по смыслу единицы», так как не хотим предвосхищать ответа на вопрос, какие же именно единицы могут находиться друг с другом в отношении супплетивизма. В дальнейшем (стр. 422) будет предложен ответ на этот вопрос и тем самым понятие «соотносительных единиц» будет уточнено.

[2] Ср. у Л. Блумфилда («Language», 1933, стр. 215): «Супплетивный альтернант — это альтернант, не имеющий никакого сходства с другими альтернантами».

лат. *bonus* 'хороший' — *melior* 'лучший' — *optimus* 'самый лучший';

греч. *agathós* 'хороший' — *ameínōn* 'лучший' — *áristos* 'самый лучший' и т. д.

Указанное представление о супплетивизме обычно формулируют одним из двух следующих способов:

1. Супплетивизм — это «соединение» («сплетение», «срастание») генетически [3] разных корней в одну пару или в один ряд соотносительных единиц [4] — так, что образования от одного корня дополняют до нужного ряда образования от другого корня, как бы замещая необразуемые от этого последнего формы. (Отсюда и сам термин «супплетивизм», введенный в работе Osthoff 1898: лат. *suppleo* значит 'дополняю', 'замещаю'.) Именно так обстоит дело во всех только что приведенных примерах.

2. Супплетивизм — это отсутствие общей части у означающих двух соотносительных по смыслу единиц (Блумфилд; Saporta 1952: 21); «означающее» понимается при этом как определенная цепочка фонем. Все наши примеры подходят и под это определение.

Однако ни та, ни другая формулировка не кажется нам удовлетворительной.

Дело заключается в следующем. Несмотря на теоретические трудности, связанные с понятием супплетивизма, на практике (т. е. при решении вопроса о супплетивности/несупплетивности той или иной конкретной пары соотносительных единиц) наблюдается — по крайней мере в некоторых наиболее бесспорных случаях — единство мнений большинства исследователей. Другими словами, существует совокупность интуитивно достаточно однородных соотношений, или пар языковых единиц, относительно которой термин «супплетивизм» применяется без колебания всеми или почти всеми. (Ясно, что очевидные случаи «несупплетивности» указать нетрудно; кроме того, имеется большое количество переходных, т. е. наиболее трудных случаев, от обсуждения которых на первых шагах следует воздержаться.)

Естественно требовать, чтобы определение супплетивизма правильно отражало наиболее бесспорные случаи. Оказывается, однако, что формулировки 1 и 2 не обеспечивают соответствующего прочной традиции разграничения супплетивных и

[3] Иногда слово «генетически» опускают; однако если иметь в виду не «генетически разные корни», то сразу встает вопрос — что же такое разные корни. Ответом на него должна быть, по-видимому, вторая формулировка.

[4] Многие авторы говорят здесь о «грамматических парах (рядах)» или о «системе грамматических форм» — без достаточного, как мы увидим ниже (стр. 426), на то основания.

несупплетивных пар во многих достаточно очевидных ситуациях.

Рассмотрим этот вопрос детальнее, исходя из допущения, что мы умеем указать хотя бы некоторые подобные ситуации.

Что касается первой формулировки, то ее принятие (даже если отвлечься от методологически недопустимого использования исторических соображений в качестве решающего критерия при определении тех или иных явлений языка, рассматриваемого в сугубо синхронном плане) ведет к противоречиям следующего типа. С одной стороны, существуют пары соотносительных единиц, генетически родственных (или тождественных), но формально разошедшихся настолько, что все без колебания относят их к случаям супплетивизма. Примеры такого рода хорошо известны:

русск. *есть* (старые *есмь* и *еси*) — *суть* (< **es-onti*);

лат. *tul-*(*ī*) (перфект от *fero* 'несу') — *lā-*(*tum*) (супин, восходящий к **tlā-tum*), *s-*(*um*) 'я есмь' — *er-*(*ām*) 'я был' (обе формы восходят к корню **es-*, ср. *ec-мь*; *erām* < **esām* с тем же ротацизмом, что и во *flos* — *flores* и т. п.), *duo* 'два' — *bis* 'дважды' (< **duis*; ср. *bellum* 'война' и архаическое *duellum* 'поединок, война');

англ. *am* 'я есмь' — *is* 'он есть' (обе формы — от корня **es-*; в *am* элемент *-s-* утратился по фонетическим причинам), *work* /wə:k/ 'работать' — *wrought* /rɔ:t/ 'работал' (устаревшая форма; древнеангл. *wircan*, *wercan* — *worhte*) и т. д.

С другой стороны, в принципе возможны случаи, когда генетически разные морфы, втягиваясь в ряд соотносительных единиц, подвергаются такому сближению по аналогии, что в современном языке оказываются формально связанными. Соответствующий пример приводит А. И. Смирницкий (Смирницкий 1959: 46—47) [5]: англ. *much* 'много' — *more* 'больше' — *most* 'больше всего' т. е. /mʌč/ — /mɔ: ~ mɔə ~ mɔər/ — /moust/ или *little* /litl/ 'мало' — *less* /les/ 'меньше' — *least* /li:st/ 'меньше всего'; где в каждом ряду мы имеем и с т о р и ч е с к и разные корни; однако в современном английском здесь, видимо, можно усматривать не супплетивизм, а чередования в пределах синхронически единого корня. В самом деле, чередования гласных, а также согласных и групп согласных с нулем — вещь, в английском вполне обычная, ср. *teach* /ti:č/, 'учить' — *taught* /tɔ:-)/ 'учил' и многочисленные пары того же типа (*bring* — *brought*, *think* — *thought*...; ср. сноску к стр. 400).

Итак, свойство, указанное в первой формулировке, не является ни достаточным, ни необходимым: возможны как супплетивные

[5] Если данный пример покажется малоубедительным, им можно и не пользоваться — это никак не повлияет на последующие рассуждения; просто мы останемся без реального примера принципиально возможной ситуации — возникают же омонимы в результате совпадения разных корней.

пары, восходящие к одному корню, так и несупплетивные пары, восходящие к исторически разным корням.

Чтобы показать недостаточность второй формулировки, рассмотрим два следующих примера.

1) Сначала представим себе язык, где являются абсолютно регулярными и массовыми такие чередования фонем: /g/ ⇒ /j'/, /k/ ⇒ /č'/, /d/ ⇒ /z'/, /t/ ⇒ /s'/ и т. п. (перед i, e, ö, ü) и /a/ ⇒ /e/, /e/ ⇒ /i/ (в определенных корнях перед мягкой согласной) [6]. В этом языке существительное /gad/ дает во множественном числе /j'ez' + i/; однако хотя /gad/ и /j'ez'-/ не имеют общей части, никто не сочтет эту пару супплетивной, если в данном языке изобилуют пары типа /rog/ — /roj' + i/, /dan/ — /z'en' + i/, /pod/ — /poz' + i/, /wap/ — /wep' + i/ и т. п. Таким образом, если соотношение между двумя единицами (в данном случае — алломорфами), не имеющими никакой общей части, описывается регулярными в данном языке чередованиями, его нельзя называть супплетивизмом — это противоречило бы существующему интуитивному представлению о супплетивизме. В самом деле, никто никогда не называл супплетивными пары типа рум. *oar-ă*/wár-(ə)/ 'раз' — *or-i* /ór'/ 'разы', *oast-e* /wást-(e)/'войско' — *oşti* /óšt'/ 'войска', *oa-ie* /wá-(je)/ 'овца' — *o-i* /ó-(j)/ 'овцы' и т. п., поскольку чередования /wa/ ⇒ /o/, /r/ ⇒ /r'/, /st/ ⇒ /št'/ и т. п. крайне регулярны в румынском языке. Не относят к супплетивам и случаи вроде др.-исл. (до XIII в.) ǫ 'река' (им. ед.) — *á-r* 'реки' (им. мн.) или др.-англ. *ēa* 'река' (им. ед.) — *īe* 'реке' (дат. ед.) и т. п. Точно так же пара /œ̃/ *un* — /yn/ *une* во французском языке не является, на наш взгляд, супплетивной [7]: здесь проявляется вполне обычное для французского языка чередование /œ̃/ — /yn/ (*commun — commune*, *oportun — opportune*, *brun — brune*, *chacun — chacune*, *aucun — aucune*). Более того, это чередование входит в ряд аналогичных чередований типа «носовая гласная Γ_1 — неносовая гласная Γ_2 + /n/»: /ɛ̃/ — /ɛn/, /ɛ̃/ — /in/, /ã/—/an/, /õ/ — /ɔn/, причем в паре *un — une* оно связано в точности с тем же смысловым (грамматическим) различием — мужской род vs. женский род,—что и во всех аналогичных парах (*-vaine—vain*, *copain—copine*, *paysan — paysanne*, *bon — bonne* и т. д.).

Сходный случай имеется в испанском языке. Это союзы 'и' и 'или', выступающие в двух вариантах: *y* /i/ — *e* и *o* — *u* (правые члены указанных пар употребляются перед словами, начи-

[6] Этот выдуманный язык очень похож на реальный румынский, ср. вполне регулярные /kwádə/ 'хвост' — /kóz'/ 'хвосты', /ták/ 'молчу'—/təč- (ém)/ 'молчим', /ládə/ 'ящик' — /lə́z'/ 'ящики' и т. п. Единственное отличие нашего «языка» от румынского — палатализация еще и в начальных согласных.

[7] Вопреки мнению А. А. Реформатского — Реформатский 1967: 313.

нающимися с /i/ и /o/ соответственно, левые — во всех прочих случаях). Варианты *у* и *е*, *о* и *и* не имеют никакой общей части, однако о супплетивизме здесь никогда не говорят — видимо, потому, что чередования /e/ — /i/ и /o/ — /u/ вполне обычны в испанском языке: *elej-*(*ir*) — *elij-*(*o*), *ment-*(*ir*) — *mint-*(*ió*), *dorm-*(*ir*) — *durm-*(*ió*), *pod-*(*er*) — *pud-*(*e*) и т. д. (число подобных пар достигает нескольких десятков; ср. еще *Castilla* — *castellano*, *margen* — *marginal*, *volumen* — *voluminoso*, *joven* — *juventud* и т. п.) [8].

Таким образом, соотносящиеся по смыслу единицы могут не иметь в своих означающих общей части и традиционно не считаться супплетивами (если формальное различие между ними достаточно регулярно) [9].

2) Теперь представим себе две формы, между которыми имеется регулярное в данном языке смысловое различие, скажем, основу настоящего времени и основу прошедшего времени, имеющие вид *skarm-* и *sobi-*(пример искусственный); при этом подобное формальное соотношение в этом языке больше нигде не повторяется. Несмотря на то, что общая часть формально налицо — /s-/, такая пара, несомненно, была бы традиционно признана супплетив-

---

[8] Когда здесь и ниже относительно некоторой пары единиц *A* и *B* утверждается, что эта пара *не* является супплетивной, данное утверждение может иметь одно из двух следующих, противоположных друг другу значений.
а) *A* и *B* менее сходны (по смыслу), чем это допускается супплетивизмом; между этими единицами вообще нет достаточно «системного» смыслового отношения;
б) *A* и *B* более сходны (по форме), чем это допускается супплетивизмом; они связаны достаточно регулярным образом (тем или иным чередованием).
В дальнейшем мы не оговариваем, какое из этих двух значений имеется в виду, поскольку обычно это бывает ясно из контекста.

[9] Ср. тонкий анализ А. И. Смирницкого (Смирницкий 1959: 427): в англ. /θink/*think* ‘думать’ — /θɔ:-(t)/*thought* ‘думал’ мы имеем дело с тождественным корнем, поскольку в английском языке широко представлены чередования гласных типа /i/ ⇒ /ɔ:/ (*buy* — *bought*, *hold* — *held*...) и чередования согласных с нулем типа /nk/ ⇒ ∅ (*make* — *made*: /k/ ⇒ ∅, так как /d/ — показатель прош. времени; *have* — *had*...); в /θink/ — /θɔ:-(t)/ просто одновременно осуществляются два достаточно обычных чередования, которые могут встречаться вместе и в других случаях: *bring* — *brought*, *catch* — *caught* и т. д. «Таким образом, даже независимо от того, что корень форм *think* и *thought* некогда был более единообразным (*Þaŋk и *Þaŋx — в дописьменную эпоху [причем *Þaŋk просто был фонетическим вариантом *Þaŋx перед t]), устанавливается его синхроническое тождество несмотря на резкое расхождение между данными его звуковыми разновидностями. И, наоборот, в таком случае, как *am* — *is* — *are*, необходимо видеть — с точки зрения современного этапа развития английского языка — сплетение разных корней, даже если бы и было полностью доказано этимологическое единство корня во всех трех этих словоформах». Иного взгляда на морфологическую структуру форм типа *think* — *thought* придерживался Б. А. Ильиш (Ильиш 1948: 151—152).

ной [10]. В качестве реальных и общеизвестных примеров подобной ситуации можно привести англ. /wɔz/ *was* 'был' ~ /wə:/ *were* 'были' (этимологически тождественны), русск. *мал-(ый)* ~ *меньш-(ий)* (этимологически несвязанные: *мал-* — лат. *mal-us*, нем. *sch-mal*; *меньш-* — лат. *min-us*, нем. *min-der*), укр. *багато* ~ *більше* и исп. *mucho* 'много' ~ *más* 'больше' (также этимологически несвязанные).

Итак, и вторая формулировка не дает необходимых и достаточных условий супплетивности: с одной стороны, при отсутствии общей части супплетивизма может и не быть, а с другой стороны, он может иметь место и при наличии общей части.

Как же следует определять супплетивизм?

Рассмотрение общепризнанных примеров супплетивизма (именно на такие примеры должно в первую очередь опираться определение супплетивизма) приводит к следующему выводу.

Определение супплетивизма должно быть относительным: признание или непризнание данной пары единиц супплетивной целиком зависит, как кажется, во-первых, от того, какие именно формальные различители мы признаем «законными» в описании данного языка, а во-вторых, от характера смыслового соотношения между членами рассматриваемой пары.

Поэтому мы начнем с рассмотрения двух важных предварительных понятий — нормального в данном языке различия по форме и нормального в данном языке различия по смыслу.

Формальное различие Φ' между единицами A и B, т. е. различие между означающими этих единиц, предлагается называть нормальным в языке L, если оно полностью представимо в терминах отдельных морфологических единиц — морф (в частности — аффиксов) или чередований, имеющихся в данном языке (= введенных нами в его описание). Точнее, различие между означающими A и B нормально, либо если одно может быть получено из другого последовательным применением чередований, либо A и B могут быть представлены как множества морф: $A = \{X, Y\}$, $B = \{X, Z\}$ (Z или Y могут отсутствовать). Другими словами, нормальным является то формальное различие, ради описания которого мы готовы постулировать соответствующие языковые единицы. Так, для того чтобы признать нормальным формальное различие между *почт-(а)* и *почтамт* 'главное почтовое учреждение', необходимо

[10] Хотя, как было показано выше, наличие одной общей фонемы может быть достаточно для несупплетивных отношений: ср. пример Смирницкого, сноска 9 к стр. 400 или русск. *ход-(ить)* — *хаж-(ивать)*, *ӱэк-(ий)* — *ӱж-(е)* и т. п.; более того, мы видели, что супплетивизма может не быть даже и при отсутствии общей части.

согласиться на введение в инвентарь русских морф морфы *-амт* 'главное учреждение'. Различие между англ. /θink/ и /θɔ:-(t)/ нормально, если в перечне английских чередований есть чередование /ink/ ⇒ /ɔ:/ или пара чередований /i/ ⇒ /ɔ:/, /nk/ ⇒ Ø (ср. сноску к стр. 400), и ненормально в противном случае.

Что же касается самого вопроса о том, в каких именно случаях целесообразно постулировать те или иные единицы в качестве отдельных элементов описания языка, то ясно, что он выходит далеко за рамки настоящей статьи. Сколько-нибудь серьезно обсуждать его здесь невозможно; мы ограничимся беглым изложением некоторых соображений по этому поводу в Приложении (стр. 434), а в дальнейших рассуждениях будем считать, что мы умеем более или менее убедительно решать указанный вопрос для любых конкретных случаев.

Смысловое различие 'C' между A и B, т. е. различие между означаемыми этих единиц, предлагается называть нормальным в языке L, если оно является «аффиксальным», т. е. хотя бы иногда выражается в данном языке морфологическим средством или служебным словом [11]. Аналогично тому, что было сказано в предыдущем абзаце, обсуждение критериев для отличения «аффиксальных» значений от «неаффиксальных» (т. е. для решения проблем типа «корень или аффикс?», «производное или сложное слово?», «служебное или знаменательное слово?» и т. п.) также не может сейчас входить в наши задачи. Принимается допущение о том, что различие «аффиксальных» и «неаффиксальных» значений так или иначе задано.

Подчеркнем, что равенство двух единиц по смыслу, т. е. совпадение их означаемых, есть частный случай смыслового различия — нулевое смысловое различие. Нулевое смысловое различие единиц A_i и B_i ('A_i' = 'B_i') также может быть нормальным или ненормальным — в зависимости от того, существуют ли в данном языке особые морфологические средства или служебные слова, позволяющие образовывать A_i от B_i или наоборот. Противопоставление нормальных и ненормальных нулевых различий по смыслу, на первый взгляд — крайне парадоксальное, оказывается весьма существенным при анализе ряда пар, «подозреваемых» в супплетивизме (см. ниже, стр. 410).

Прежде чем продвинуться дальше, нам необходимо сделать три следующих разъяснения.

Во-первых, мы собираемся определять супплетивизм через нормальность различий по форме и по смыслу, однако само это понятие выступает у нас как неопределяемое, хотя оно явно не является элементарным и нуждается в определении. Спрашивается: чем

[11] О нормальных смысловых различиях см. Мельчук 1968а: 429.

оправдано в данном конкретном случае сведéние одного неизвестного к другому неизвестному? Ответ, по нашему мнению, заключается в следующем.

Проблема составления инвентаря исходных (элементарных) единиц данного языка и входящая в нее проблема морфологической членимости, проблема различения корней и аффиксов, знаменательных и служебных слов и т. п.— одним словом, проблема определения нормальных различий по форме и по смыслу очевидным образом представляет собой одну из кардинальных проблем науки о языке и должна решаться совершенно б е з о т н о с и т е л ь н о к такому достаточно частному вопрóсу, как вопрос о сущности супплетивизма. Поэтому, определяя супплетивизм в терминах нормальных/ненормальных различий, мы вскрываем точные соотношения между этим конкретным понятием и рядом весьма общих понятий, которые необходимы сами по себе, т. е., разумеется, далеко не только в связи с супплетивизмом.

Кроме того, нам кажется, что при отсутствии формальных критериев, опираясь лишь на интуицию, легче отвечать на такие вопросы, как «Следует ли вводить единицу *X* в инвентарь элементарных единиц данного языка?», «Является ли значение 'X' аффиксальным?» и т. п., чем на вопрос «Является ли пара *X* — *Y* супплетивной?» Супплетивизм представляется понятием более сложным, а потому интуитивно менее очевидным, чем, скажем, понятие элементарной единицы языка. Тем самым, определяя супплетивизм через смысловую и формальную нормальность, которая в данный момент сама не определяется, мы имеем, наряду с принципиальным решением (понятие нормальности все равно нуждается в уточнении), и некоторый непосредственный выигрыш: уж если приходится пользоваться неформальным, интуитивным представлением, то лучше, по-видимому, чтобы это было представление о нормальности/ненормальности формальных и смысловых различий, а не о супплетивизме.

Во-вторых, необходимо отметить, что нормальность (и формальная, и смысловая) понимается нами как величина, принимающая любые значения от 0 до 1. Другими словами, нормальность — это понятие «количественное», «градуированное»: то или иное различие может быть менее/более нормальным, почти совсем не нормальным, в высшей степени нормальным и т. д. Абсолютной объективной границы между нормальными и ненормальными различиями в нашей трактовке нет. Ясно, например, что различие на продуктивный суффикс вроде *-(ль)щик* должно считаться более нормальным различием по форме, чем, скажем, различие на уникальный суффикс («суффиксоид» в терминологии А. А. Реформатского) типа *-их* (*жених*) или *-тух* (*пастух*). Аналогично, чередование, повторяющееся в тысячах пар, куда более нормально, чем

уникальная мена фонем, поддерживаемая лишь двумя — тремя однотипными, но тоже уникальными менами.

Сказанное верно и для смысловых различий. Различие на аффиксальный смысл 'C_1', повторяющееся в двух—трех парах слов, менее нормально (хотя в соответствии с буквой определения оно все-таки нормально), чем различие на смысл 'C_2', характеризующее сотни или тысячи пар. Смысловое различие, встречающееся в тысяче пар, но имеющее свое специфическое морфологическое оформление (т. е. аффикс, чередование и т. п.) только в 10 случаях должно быть признано менее нормальным, чем столь же распространенное различие, которому, однако, особый показатель отвечает в 999 случаях, и т. п.

Было бы интересно попытаться построить точные меры формальной и смысловой нормальности; эта задача выходит, однако, за рамки нашей непосредственной цели — определить супплетивизм. Сейчас для нас вполне достаточно признать градуированность нормальности, поскольку вследствие этого и само понятие супплетивизма оказывается принципиально «количественным». «Полный», «настоящий», «100%-й» супплетивизм предполагает максимальную нормальность различий по смыслу при минимальной нормальности различий по форме; иначе мы имеем «квазисупплетивизм» большей или меньшей степени. К вопросу о «количественности», или «градуированности» супплетивизма мы еще вернемся ниже (стр. 406), а здесь подчеркнем следующее.

В силу количественного характера нормальности слова *нормальный* и *ненормальный* будут ниже пониматься нами как 'лежащий выше/ниже некоторого (назначенного исследователем) порога нормальности'. Каков именно этот порог, как он выбирается и т. п., для теоретических рассуждений не существенно.

В-третьих, с точки зрения нормальности / ненормальности соотношений по форме и по смыслу естественно выделяются следующие четыре класса явлений.

1) В случае ненормальных различий и по форме и по смыслу мы имеем просто пары разных слов.

2) Случай нормальных различий и по форме и по смыслу отвечает словоизменению и обычному, т. е. абсолютно стандартному, регулярному словообразованию (*дом — дома — домом...*; *дом* 'дом' — *дом-ик* 'маленький дом').

3) При нормальных различиях по форме и ненормальных различиях по смыслу мы имеем разные случаи «внутрисловной» фразеологизации — от слабой степени фразеологизации до полной идиоматичности формально сложных или производных слов.

4) И, наконец, ненормальность различий по форме при нормальных смысловых различиях ведет к супплетивизму.

Таким образом, супплетивность оказывается существенно связанной с идиоматичностью; этот факт будет более подробно рассмотрен ниже, стр. 429).

Теперь мы можем сформулировать определение супплетивизма.

Супплетивизмом предлагается называть отношение между двумя языковыми единицами *A* и *B*, для которых выполняется следующее условие: различие по смыслу между *A* и *B* нормально, а различие по форме между ними не нормально.

Единицу, находящуюся в отношении супплетивизма к какой-либо другой единице, можно называть супплетивной (опуская для краткости пояснение «по отношению к ...»).

Остановимся на некоторых моментах приведенного выше определения.

Говоря о нормальных различиях, мы признали нормальными и такие смысловые различия, которые не оформляются особыми м о р ф о л о г и ч е с к и м и средствами (аффиксами, чередованиями и т. п.), а выражаются с помощью служебных слов. Это сделано с целью учесть так называемые аналитические формы слов и иметь возможность трактовать как супплетивы пары типа фр. *bon* 'хороший' — *meilleur* 'лучше': сравнительная степень во французском языке не имеет своего аффикса, а выражается отдельным служебным словом *plus* 'более'; тем не менее, различие 'положительная степень — сравнительная степень' признается во французском языке нормальным. Совершенно аналогичный случай можно представить себе в языке, где глагол располагает только аналитическими формами будущего времени (вроде английского или немецкого), но где есть один или два глагола, сохранившие древнюю синтетическую форму будущего, образуемую, однако, от других корней. Похоже обстоит дело в русском языке: от всех глаголов будущее несов. вида образуется аналитически, а от глагола *быть* — синтетически (*буду*, *будешь*, ...) и притом от другого корня.

Если же смысловое различие выражается полнозначным словом, т. е. является чисто лексическим, а не грамматическим в самом широком (традиционном) смысле этого слова, то оно, естественно, не считается нормальным. Так, нем. *Schimmel* 'белая лошадь' не считается супплетивом к *Pferd* 'лошадь', поскольку различие на смысл 'белый' не является в немецком языке нормальным [12]. Напоминаем, однако, что абсолютной границы между

[12] Слова типа нем. *Schimmel* 'белая лошадь', исп. *escritorio* 'письменный стол' или русск. *мизинец* 'наружный (самый маленький) палец' относятся к весьма широкому и чрезвычайно интересному для лингвистической семантики классу явлений: мы имеем в виду «склеенное», т. е. синкретическое

нормальными и ненормальными смысловыми различиями нет.

Далее, в нашем определении никак не конкретизируется характер смыслового различия между членами супплетивных пар; не уточняется, в частности, должно ли оно быть обязательно словоизменительным («грамматическим» в узком смысле) — или ему можно быть и словообразовательным. Мы не видим каких-либо убедительных оснований для подобного сужения определения. Не говоря уже о том, что далеко не всегда возможно четко разграничить словоизменительные и словообразовательные значения, нам кажется более целесообразным строить максимально общее определение супплетивизма и иметь возможность различать — там, где это необходимо,— его виды и разновидности, например, «словоизменительный супплетивизм» — «словообразовательный супплетивизм» (о последнем речь пойдет ниже, стр. 416).

Остается открытым вопрос, насколько реальна и типична для естественных языков следующая, логически допустимая ситуация: две единицы, находящиеся друг с другом в нормальном смысловом отношении, имеют достаточно значительную общую часть (2 фонемы? 3 фонемы? Еще больше?), но формальное различие между ними явно не является нормальным — в данном языке нет ничего аналогичного; между тем, чисто интуитивно данная пара воспринимается как безусловно несупплетивная. Если бы подобные факты оказались достаточно широко распространенными [13], то наше определение супплетивизма пришлось бы дополнить еще одним условием:

..., причем означающие единиц *A* и *B* (понимаемые как цепочки фонем) не имеют достаточно значительной общей части. Этим самым мы признали бы, что хотя отсутствие общей части само по себе еще не означает супплетивизма, наличие достаточно большой общей части исключает супплетивизм. (Вся соль тут в прилагательном «достаточно большая»: просто «общая часть» не исключает супплетивизма,— см. выше. Точный размер этой «достаточно большой общей части» остается, разумеется, неопределенным.) Окончательное оформление определения требует собирания и рассмотрения большого количества разнообразных фактов супплетивизма и сходных с ним явлений.

«Количественный» характер супплетивизма в предлагаемом понимании уже отмечался выше (стр. 403); там же было сказано, что точных мер для смысловой и формальной нормальности мы кон-

(= синтетическое) выражение таких чисто лексических значений, которые в других случаях (в данном языке или в другом языке) имеют самостоятельное (=аналитическое) выражение.

[13] Быть может, сюда надо отнести трудный для нас случай *девять — девяносто*; интуитивно считать эту пару супплетивной не хочется. Ср. еще *четыре — четвертый* и *семь — седьмой*, стр. 421.

струировать не будем, из чего следует, что мы не сможем построить и точную меру супплетивизма. Однако в чисто теоретическом аспекте исследования этого понятия такая мера не является необходимой. На практике же, т. е. для любой конкретной задачи, количественные меры могут понадобиться всерьез. Например, пусть составляется словарь (скажем, для автоматической обработки текста), в который решено включать отдельно каждый член любой супплетивной пары; но из единиц, соотносящихся посредством чередования, в словарь должна помещаться только одна — остальные же будут получаться из нее применением чередований. Поскольку супплетивизм — это, в некотором условном смысле, предельный случай чередования (очень сложное и очень необычное чередование), возникает вопрос: как отобрать те пары, у которых будут в словаре оба члена (т. е. какие пары счесть достаточно супплетивными),— или, что по существу то же самое, какие мены следует внести в список чередований? Ответ на этот вопрос зависит от запутанных количественных соотношений (количество имеющихся чередований, средняя нагрузка каждого чередования, объем словаря, количество кандидатов в супплетивы и т. п.), и искать его надо, сообразуясь с критерием максимальной экономичности и простоты описания — стремясь добиться оптимального соотношения между используемым объемом памяти и сложностью процесса обработки. В настоящем изложении мы считаем, однако, возможным полностью отвлечься от всех этих трудностей, ограничившись подчеркиванием принципиальной стороны дела: супплетивизм может быть более или менее «сильным», причем за исследователем сохраняется право выбрать (и оговорить) некий порог супплетивности, выше которого он может говорить просто о супплетивах (случаи достаточно слабого супплетивизма считаются тогда несупплетивами).

Фактически мы предполагаем пользоваться, так сказать, «двойной бухгалтерией»: с точки зрения чистой теории мы нередко усматриваем не супплетивизм, а чередования во многих таких парах, в которых на практике явно было бы целесообразнее видеть супплетивы. В плане изучения (иностранного) языка человеком подобная трактовка отвечает, с одной стороны, необходимости заучивать основы с редкими или вообще уникальными чередованиями как разные слова, например, англ. *think* — *thought* или фр. *pouvoir* — *peux*, т. е. обращаться с ними как с супплетивами, а с другой стороны — необходимости отмечать и осознавать параллелизмы типа *think* : *thought* = *bring* : *brought* или *pouvoir* : : *peux* = *vouloir* : *veux*, т. е. поступать так, как обычно поступают не с супплетивами, а с «чередованными» основами.

Подобный подход требует всегда оговаривать, о каком супплетивизме идет речь: о «теоретическом» или «практическом», и в по-

следнем случае — указывать количественную меру, или порог, супплетивизма.

Можно надеяться, что предшествующее изложение демонстрирует применимость сформулированного на стр. 405 определения супплетивизма для наиболее очевидных фактов. Это определение обеспечивает признание «полными» супплетивами пар, которые с точки зрения традиции и интуиции (по крайней мере, интуиции автора) представляются безусловно супплетивными; оно относит к полностью несупплетивным пары, традиционно и интуитивно не считаемые супплетивами; и, наконец, оно позволяет усматривать частичный (сколь угодно слабый) супплетивизм в промежуточных, спорных случаях.

Испытаем теперь наше определение на более широком и одновременно более сложном материале. При этом мы сознательно начнем с рассмотрения несколько парадоксальных примеров.

Прежде всего сопоставим — с точки зрения возможности наличия супплетивизма — два ряда сходных явлений: алломорфию и (абсолютную) синонимию. Алломорфы одной морфемы имеют одно и то же означаемое и принадлежат к одной части речи; смысловое различие между ними всегда одно и то же, а именно — нулевое. Поскольку между алломорфами, как правило, имеется регулярное (т. е. нормальное) формальное различие [вроде русск. *мешок — мешоч-(ек)*, *рук-(а) — руч-(ка)*, *калек-(а) — калеч-(ить)* и тысячи аналогичных], постольку смысловое равенство алломорф в принципе должно трактоваться как «аффиксальное» (оформляемое чередованиями) смысловое различие, которое тем самым должно быть признано нормальным. Поэтому в случаях, когда между двумя алломорфами одной морфемы нет нормального различия по форме, перед нами — супплетивизм: {ЧЕЛОВЕК} = *человек-/люд-*, {ГОД} = *год-/лет*, {ПЛОХОЙ} = *плох-/хуж-*, {ИДТИ} = *ид-/ш-(ли)* и т. п.

Здесь необходимо сделать небольшое отступление и остановиться на парах типа *сын — сыновь-я* (*кум — кумовь-я*), *чуд-о — чудес-а* (*неб-о — небес-а*), *дочь — дочер-и* (*мать — матер-и*), *болгарин — болгар-ы* (*крестьян-ин — крестьян-е*) и т. п., где принято видеть супплетивизм основ (см., например, Реформатский 1967: 312—313), т. е. трактовать *сын-* — *сыновей-*/sinov'ej/ или *чуд-* — *чудес-* как супплетивные алломорфы одной морфемы. Данная точка зрения, однако, внутренне противоречива. В самом деле, указанные случаи можно описывать лишь одним из двух способов.

1) Не выделять элементы *овей*/ov'ej/, *ес*, *ер*, *ин* и т. п. в качестве морфологических единиц (аффиксов), а говорить о чередовании этих элементов как интегральных частей корня с нулем. Тогда *сын-* — *сыновей-* и т. п.— это действительно алломорфы одной

морфемы; однако различие по форме между ними вряд ли целесообразно считать ненормальным, так как каждое из указанных чередований встречается хотя бы в двух парах основ, а тогда «настоящего» супплетивизма здесь усматривать нельзя.

2) Признать элементы *овей*, *ес*, *ер* и другие аффиксами (безразлично, пустыми или передающими значение числа «агглютинативным способом») [14]. Тогда и подавно для супплетивизма не остается никаких оснований (заметим, что в этом случае *сын-* и *сыновей-* оказываются не алломорфами одной морфемы: они имеют при такой трактовке разное морфологическое строение).

Итак, какой бы способ описания пар типа *сын — сыновья* или *чудо — чудеса* ни выбрать, все равно такие пары не являются супплетивами. Не следует считать супплетивной и известную (Реформатский 1967 : 313) пару *продавец — продавщица*. Смысловое различие 'лицо...' — 'лицо женского пола...' здесь нормальное; однако и различие по форме является нормальным (мена обычных аффиксов), хотя и нерегулярным (видимо, даже уникальным). Вообще нет разумных резонов называть любые разные основы в системе словоизменения или словообразования одной лексемы супплетивными: для этого надо еще, чтобы их формальное различие было ненормальным. Разносклоняемость, или гетероклизию (ср. еще лат. *iter* 'путь' — *itiner-is* 'Gen. sg.' или *jecur* 'печень' — *jecinor-is* и т. п.), не следует смешивать с супплетивизмом; от использования термина «супплетивизм основ» применительно к случаям рассмотренного типа необходимо отказаться. (Несколько иные доводы в защиту сходной точки зрения приведены в книге: Горбачевский 1967: 11—12.)

Возьмем теперь ряд синонимических пар типа, скажем, *свистящий — сибилянт* или *губной — лабиальный*, т. е. пар основ, имеющих абсолютно тождественные означаемые. Между членами всех подобных пар, как и между алломорфами, нет смыслового различия; однако в противоположность алломорфам нулевое смысловое различие между синонимами не является (например, в русском языке) нормальным: не существует специальных формальных средств, регулярно различающих синонимы [15]. Поэтому

[14] *-овей-*, *-ес-* — показатели мн. числа в *сыновь-я*, *небес-а*, а *-ин-*, *-н-* — показатели ед. числа в *болгар-ин*, *суд-н-о*. Именно такая трактовка указанных случаев выдвигалась В. Н. Сидоровым (Аванесов — Сидоров 1945: 92—97). Точно так же, А. А. Зализняк (Зализняк 1967: 243) рассматривает подобные пары под заголовком «Мена суффиксальных элементов с нулем или друг с другом». М. В. Панов еще в 1959 г. (Панов 1959: 35, сноска 2) прямо указывал, что в *крестьянин — крестьяне* или *лист — листья* имеется «самая обычная мена аффиксов; это суффиксация, а не супплетивизм».

[15] Сказанному не противоречит наличие так называемых однокоренных синонимов, типа *маслобойня — маслобойка*, *умывальня — умывальная — умывалка*, *волчиха — волчица*, *кипарисовый — кипарисный*, *мордатый —*

русские синонимы в п р и н ц и п е не бывают супплетивами. Здесь хочется особо подчеркнуть, что дело вовсе не в том, что синонимы — разные слова: разные слова, вообще говоря, могут быть супплетивами, о чем см. ниже, стр. 417. Вообразим себе язык, где имелись бы специальные суффиксы для образования синонимов, причем синонимы были бы безусловно разными словами — с разными системами словоизменения, с различием в стилевой характеристике и т. п., в точности, как русские *лингвистика — языкознание*, *окулист — глазник* и все аналогичные. Если бы в этом языке синонимы образовывались почти всегда с помощью особых суффиксов, но в отдельных случаях оказывались формально не связанными словами, то эти последние синонимы воспринимались бы и должны были бы рассматриваться как супплетивы [16].

Из сказанного на стр. 408 следует, что в таком языке, как русский, в случае двух равнозначных единиц *A* и *B*, различающихся по форме не нормальным образом, признание/непризнание их супплетивами зависит от их морфемного статуса: если *A* и *B* суть алломорфы о д н о й морфемы, между ними имеет место отношение супплетивизма; если *A* и *B* суть морфы р а з н ы х, но (полностью) синонимичных морфем, супплетивизм между ними не усматривается. Таким образом, в частном случае равнозначных единиц вопрос о наличии/отсутствии супплетивизма связывается с проблемой отграничения алломорфии от синонимии морфем. Эта проблема представляет общий и вполне самостоятельный интерес; она, естественно, не может всерьез рассматриваться здесь, в связи именно и только с супплетивизмом. Мы ограничимся лишь следующим замечанием: пусть две равнозначные единицы *A* и *B* (с означаемым 'X') находятся в строгом дополнительном распределении относительно смыслового различия 'Y' — '*Z*', выражаемого внутри словоформы, т. е. 'XY' выражается только через *AY*, а XZ — только через *BZ*; тогда *A* и *B* должны считаться алломорфами одной морфемы {X} и, если формальное различие

мордастый, *калибросать — калибрировать*, *самоуправствовать — самоупрасничать* и т. п. (см. Рогожникова 1966: 90 и сл.). Здесь мы имеем синонимию словообразовательных средств, а не специальные средства для образования синонимов.

[16] Явление, близкое к тому, что предполагается в данном абзаце, в русском языке есть: это использование десемантизированного суффикса *-к-* в таких парах, как *жилет — жилетка*, *табурет — табуретка*, *браслет — браслетка*, *самогон — самогонка*, *щебень — щебенка*, *колено — коленка*, *рубаха — рубашка*, *игла — иголка*, *книга — книжка*, *баядера — баядерка* и т. п., где второй член пары может носить обиходно-разговорный характер. Если бы подобные пары имелись для большинства слов (хотя бы в пределах одной части речи), а синонимов иного типа почти не было бы, мы получили бы в русском языке как раз ту воображаемую ситуацию, где стал бы возможен супплетивизм синонимов.

между ними ненормально, они признаются супплетивами; в противном случае (при отсутствии дополнительного распределения) они супплетивами не считались бы. Другими словами, наличие/отсутствие супплетивизма косвенно (через противопоставление «алломорфия — синонимия») зависит от наличия/отсутствия дополнительного распределения рассматриваемых единиц [17].

Возьмем, например, пару *языковедение* 'наука о языке' — *лингвист* 'специалист по науке о языке'. Здесь смысл 'наука о...' выражен элементом *-ведени-* (ср. *океановедение*, *литературоведение* и т. п.), а смысл 'специалист по науке о...' — элементом *-ист* (ср. *пушкинист*, *криминалист* и т. п.). Смысл 'язык' (речь) выражен в одном случае сегментом *язык-*, в другом — *лингв-* (ср. *билингвизм*, *лингвостатистика*). Являются ли *язык-* и *лингв-* алломорфами одной морфемы и, следовательно, супплетивами? Нет; и, в частности, из-за того, что *язык-* и *лингв-* не находятся в дополнительном распределении относительно смыслового различия 'наука о...' — 'специалист по науке о...', ср. *языковед* 'специалист по науке о языке' — *лингвистика* 'наука о языке'.

Сказанное верно и для пары *языкознание* — *лингвист*. Хотя непосредственно от *языкознание* нельзя образовать nomen agentis, но зато у слова *лингвист* есть нормальный по форме коррелят *лингвистика*, нарушающий дополнительное распределение. Если бы слово *лингвистика* не существовало в русском языке (а также не было бы усложняющего всю картину ряда *языковедение — языковед — языковедческий*), то *лингвист* (и *лингвистический*) должны были бы считаться супплетивами к *языкознание*; точнее, *язык-* и *лингв-* были бы дополнительно распределенными алломорфами одной морфемы {ЯЗЫК[1]} и, следовательно, супплетивами.

Содержательно пара *языкознание — лингвист* иллюстрирует такую ситуацию, когда формы из полной «парадигмы» [18] одной лексемы используются вместо (вернее, в роли) недостающих форм другой — синонимичной или почти синонимичной — лексемы. Мы полагаем, что в таких случаях о супплетивизме говорить не принято и не следует.

Еще один типичный пример несколько другого рода — соотношение англ. *(I) can* 'могу' — *(I) shall be able* 'смогу', которые традиционно не считаются супплетивами. Это объясняется, видимо, тем, что *can* — словоформа, а *shall be able* — словосочетание: в принципе неясно, как можно было бы определить супплетивные отношения между словом и словосочетанием или между двумя словосочетаниями. Но главное препятствие еще не в этом. Даже если отвлечься от тонкой смысловой разницы между *I can* и *I am*

[17] Условие дополнительного распределения как характерная особенность супплетивных пар отмечено в статье Новиков 1964: 12 и 14.

[18] В широком смысле слова, включая и словообразование.

able и считать эти выражения равнозначными, а также игнорировать трудности, связанные с противопоставлением слова и словосочетания, все равно оказывается, что словосочетание *to be able* 'быть способным (сделать что-л.)' имеет полную систему форм: *I am able* ≈ *I can*, *I was able* ≈ *I could* и т. д.— и в силу этого является самостоятельной единицей. Глагол *can* — тоже отдельная единица, но не имеющая некоторых форм, т. е. дефектный глагол. Единицы (*I*) *shall be able* и (*I*) *can* не находятся в дополнительном распределении относительно различия 'настоящее время' — 'будущее время'; действительно, в буд. времени возможно только (*I*) *shall be able*, но в наст. времени возможны обе формы: и *I am able* и *I can*. Поэтому, даже если бы *be able* было единым глаголом, все равно *be able* и *can* нельзя было бы считать алломорфами одной морфемы и супплетивизм между ними не усматривался бы. Здесь просто «некоторые формы сочетания *be able* ... используются для компенсации недостающих форм глагола *can*» (Смирницкий 1959: 58). Совершенно так же рассматриваются пары (*I*) *must* — (*I*) *had to* или (*I*) *must* — (*I*) *shall have to* и случаи употребления словосочетаний *сумею победить*, *сумею убедить* вместо несуществующих форм 1 л. ед. числа буд. сов. вида **побежу*, **убежу* в русском языке.

Далее (вопреки мнению, высказанному в статье Пальяк 1961: 251), для нас не будет примером супплетивизма и использование формы *доктор*! в функции обращения от *врач*. *Доктор* — это вполне самостоятельная лексема с полной парадигмой; просто одна из ее форм заменяет недостающую «звательную форму» от *врач*. (Иначе говоря, в функции обращения возможен только *доктор*!, однако в любой другой синтаксической функции возможны обе формы: *доктор* — *врач*, *к доктору* — *к врачу* и т. д.; поэтому нельзя утверждать, что *доктор* и *врач* суть алломорфы одной морфемы, дополнительно распределенные относительно различия обращение — не-обращение.) Внешне похоже обстоит дело в случае *шеф*!— сленговое обращение к шоферу (*Ты вези меня, шеф, во Останкино, во Останкино, где «Титан» кино...*— песня А. Галича). Однако здесь, возможно, и в самом деле имеется супплетивизм *шеф*! — *шофер*, поскольку *шеф* в значении 'шофер' в других функциях, кроме обращения, не употребительно: нельзя сказать **И тут все шефы* (= *шофера*)... и т. п. Впрочем, в единственном числе такие выражения, как *Тогда шеф* (=*шофер*) *поворачивается ко мне...* или *Ну, с шефом* (=*шофером*) *мы поладим* почти допустимы. Если они действительно допустимы или если форма *шофер*! возможна (в сленге) в функции обращения, то супплетивизм не должен усматриваться и в этом случае. Супплетивизм *доктор*! — *врач* (*врачом*, *врачи*...) или *шеф*! — *шофер* был бы допущен нашим определением только в том случае, если бы эти единицы оказались

в дополнительном распределении, т. е. если бы *доктор* в значении 'врач' и *шеф* в значении 'шофер' полностью вышли из употребления во всех функциях, кроме обращения (чтобы нельзя было сказать **доктор осмотрел ее*, **послать за доктором*, ** в этой больнице хорошие доктора* и т. п.), а *врач* и *шофер* не могли бы использоваться в функции обращения (были бы невозможны высказывания вроде **Врач, скажите мне* или **Шофер, куда Вы едете?*). Тогда *доктор!* и *шеф!* стали бы формами лексем «врач» и «шофер», что при отсутствии нормальных отношений по форме означало бы наличие супплетивизма.

Помимо полярных, а потому простых случаев [дополнительное распределение абсолютно: *я — меня*, *иду — шел*, *много — больше*/ /дополнительного распределения вообще нет: (*I*) *can* — (*I shall*) *be able*, но и (*I*) *am able* — (*I*) *can*] имеются и более сложные, не вполне «чистые» случаи. Так, наряду с *люди* (мн. ч. от *человек*) возможна в принципе «нормальная» форма *человеки*: *Все мы люди, все человеки* или библейское *уловление человеков*. Аналогичным образом, наряду с (*пять, много*) *лет* встречается и (*пять, много*) *годов*, наряду с *похуже — поплоше*, наряду с *класть/положить — класть/покласть* или *ложи́ть/положить* и т. п. Тем не менее, совершенно свободного чередования супплетивной и несупплетивной форм здесь все-таки нет. Прежде всего в указанных парах несупплетивные формы обычно стилистически резко окрашены и оказываются за пределами литературного употребления. Далее, во многих случаях супплетивная и несупплетивная формы относятся фактически к разным диалектным системам: в системе, где является нормой противопоставление *ложи́ть/положить*, вообще отсутствует *класть*, а там, где есть *класть*, не должно быть *ложи́ть*, и т. д. Наконец, даже тогда, когда подобные формы сосуществуют в одной системе и в рамках одного стиля — например, *люди* и *человеки* в возвышенно-книжной речи,— все равно эти формы оказываются в дополнительном распределении: сказать ** для многих человек(ов)* или ** беседовал с многими человеками* и т. п. невозможно, как невозможно заменить *человеки* на *люди* в цитированных фразеологизмах; ср. также *10 человек* и т. п.

Поэтому мы считаем возможным абстрагироваться от вариантности типа *люди — человеки* или *класть — ложи́ть* и считать, что в пределах литературного языка единицы *люди*, *класть* и т. п. не имеют нормальных по форме (т. е. несупплетивных) «соперников». Тем самым, в согласии с интуицией и существующей традицией наше определение сочтет пары *человек — люди*, *год — лет*, *плохой — хуже*, *класть — положить* и т. п. супплетивными.

Положение с антонимами в русском языке отличается от положения с синонимами. Смысловое различие между членами антонимических пар является всегда одинаковым: это элемент

'Anti' = 'противоположное', 'с обратным знаком', 'не только не.., но и наоборот', т. е. нечто вроде математического минуса. Однако в русском языке смысл 'Anti' достаточно часто выражается особыми показателями, т. е. является «аффиксальным»: *контр-революция*, *противо-ядие*, *анти-гуманный*, *бес-покойный*, *не-вероятный*, *не-друг*, *раз-уть*, *от-клеить*, *у-бавить*, *обез-оружить*. Это позволяет (хотя бы с некоторой натяжкой) считать смысловое различие на 'Anti' нормальным, а тогда антонимы вроде *старый — молодой*, *спать — бодрствовать* или *положить* (*в*) — *вынуть* оказываются супплетивами. Так как смысл 'Anti' — это типичное словообразовательное значение (ср. префиксы *контр-*, *анти-*, *противо-*, *без-* и другие), то супплетивная антонимия представляет собой интересный частный случай супплетивного словообразования, о котором пойдет речь ниже, стр. 416 и сл.

Изложенная трактовка русских антонимов может показаться слишком смелой, поскольку несупплетивных антонимов недостаточно много (и формальные средства их образования недостаточно однозначны), чтобы создавать необходимый фон, относительно которого только и будут выделяться супплетивные антонимы,— тем более, что эти последние охватывают наиболее употребительные «центральные» слова. Нас, однако, занимает здесь не конкретное решение (т. е. разумно ли считать супплетивами такие пары, как *старый — молодой* или *любить — ненавидеть* [19]), а сам способ рассуждения. Во всяком случае, *старый — молодой* являются супплетивами в большей степени, нежели какая-нибудь русская синонимическая пара. А в таком языке, как эсперанто, где антонимы почти всегда ($\approx$ 90% случаев) образуются специальным префиксом *mal-* (*juna* 'молодой' — *maljuna* 'старый', *estimi* 'уважать' — *malestimi* 'презирать', *fermi* 'закрыть' — *malfermi* 'открыть' и т. д.), редкие пары вроде *bruligi* 'зажигать' — *estingi* 'гасить' или *frosto* 'мороз' — *varmego* 'зной' могут считаться супплетивами на вполне надежном основании. Точно так же, поскольку в суахили глаголы — названия действий имеют специальный суффикс для образования антонимов (=«обратная форма», или реверсив: *jeng-* 'строить' — *jeng-u-* 'разрушать, сносить', *v-* 'надевать одежду' — *v-u-* 'снимать одежду', *kunj-* 'свертывать' — *kunj-u-* 'развертывать', *fumb-* 'закрывать' — *fumb-u-* 'открывать', *zik-* 'закапывать' — *zik-u-* 'выкапывать') и большинство глаголов-антонимов, называющих действия, образуется указанным образом, то отдельные пары глаголов-антонимов, являющихся разными словами, должны трактоваться как супплетивы.

В некоторых случаях антоним может быть равен отрицанию: Anti + *быть живым* = *не быть живым* = *быть мертвым*. Среди

[19] Вполне возможно, что неразумно.

антонимов-отрицаний, которые почти всегда выражаются в любых языках специальными отрицательными частицами, имеются отдельные любопытные примеры супплетивизма: русск. *можно — нельзя* (при укр. *можна — не можна*, чешск. *je možné* или *lze — není možné* или *nelze*), чешск. *je* 'есть, — имеется' — *není* 'не есть, нет', русск. *есть* 'имеется' (*У меня есть клей*) — *нет*. При этом внешне похожие пары типа фр. *savoir* 'знать' — *ignorer* 'не знать' или *dormir* 'спать' — *veiller* 'не спать' (бодрствовать) супплетивами не являются, поскольку здесь отрицание может быть выражено и «правильным» способом (*ne pas savoir*, *ne pas dormir*), т. е. отсутствует дополнительное распределение относительно отрицания.

Многие исследователи особо подчеркивали типичность супплетивизма для системы личных местоимений индоевропейских языков. Здесь, однако, есть известные сложности. Между формами именительного падежа и формами косвенных падежей супплетивизм действительно имеется: *я — мен-/мн-*, нем. *ich — mich*, *mir* или *wir — uns* и т. п., хотя в разных языках здесь может быть супплетивизм разных типов (см. стр. 424). Безусловно супплетивны нем. *er* 'он' — *sie* 'она', 'они' — *es* 'оно', так как различие по роду является в немецком языке нормальным. Англ. *he* 'он' (лицо мужского пола) — *she* 'она' (лицо женского пола) тоже явно супплетивны — здесь мы имеем различие по полу (не по грамматическому роду), а это различие нормально для английского языка: *host* 'хозяин' — *hostess* 'хозяйка', *tiger* 'тигр' — *tigress* 'тигрица' и т. п. Соотношение *it* 'он, она, оно' (не о лице) — *he / she* также представляется супплетивным: различие 'нелицо — лицо', по всей видимости, должно считаться в английском нормальным, ср. *something — somebody* (*someone*), *anything — anybody* (*anyone*), *nothing — nobody* (*no one*, *none*).

Однако в парах *я — мы* и *ты — вы* (а также в аналогичных парах других языков, индоевропейских и неиндоевропейских) с точки зрения определения на стр. 405 супплетивизма нет, поскольку — как уже неоднократно отмечалось в лингвистической литературе (см., в частности, Самійленко 1961: 25) — правые члены этих пар отнюдь не являются формами мн. числа от левых членов. Так, 'мы' — это вовсе не 'я + я + я...'; 'мы' — это либо 'я + ты', либо 'я + вы', либо 'я + он' и т. д. Аналогично, 'вы' — не только 'ты + ты + ты...', но и 'ты + он', 'ты + + они' и т. д. Таким образом, смысловое различие в названных парах оказывается весьма сложным и, главное, не нормальным в соответствующих языках. Тот факт, что разные лексемы *я*, *мы*, *ты* и *вы* образуют очень четкую систему, сам по себе ничего не говорит о наличии супплетивизма между *я* и *мы*, *ты* и *вы*; в противном случае пришлось бы усматривать супплетивизм

скажем, в таких «системных» тройках, как *в* (вин. пад.) — *в* (предл. пад.) — *из*; *на* (вин. пад.) — *на* (предл. пад.) — *с* (род. пад.); *к* — *у* — *от* и т. п.

Рассмотрим теперь соотношение русских слов *четыре* — *сорок*. Смысловое различие между названиями числа единиц и названиями числа десятков в русском языке является нормальным: смысл '≥ 10' имеет специальное обозначение — *-дцать/-десят*, ср. *два* — *двадцать*, *три* — *тридцать*, *пять* — *пятьдесят*, *шесть* — *шестьдесят*... Однако различие по форме между *четыре* и *сорок* не является нормальным; это типичные супплетивы. Аналогично, супплетивны *dos* 'два' и *veinte* 'двадцать' в испанском языке (ср. *tres* — *treinta*, *cuatro* — *cuarenta*, *cinco* — *cincuenta*, *seis* — *sesenta* и т. п.), *deux* 'два' и *vingt* /vɛ̃/ 'двадцать' во французском, *két* 'два' и *húsz* 'двадцать' — в венгерском. В хауса, где все названия десятков образованы особыми корнями (заимствованными из арабского), супплетивизма в сходных случаях нет: *biyú* 'два' — *ashirin*, *hauya* 'двадцать' не являются супплетивами, так как нормального формального различия мы не найдем ни в одной подобной паре, ср.: *'uku* 'три' — *talatin* 'тридцать', *fúdu*, 'четыре' — *arba'in* 'сорок', *biyár* 'пять' — *hamsin* 'пятьдесят' и т. д. Однако в тюркских языках, где названия десятков регулярны в четырех случаях из возможных восьми — тат. *алты* 'шесть' — *алтмыш* 'шестьдесят', *жиде* 'семь' — *житмеш* 'семьдесят', *сигез* 'восемь' — *сиксән* 'восемьдесят', *тугыз* 'девять' — *туксан* 'девяносто', пары *ике* 'два' — *егерме* 'двадцать', *өч* 'три' — *утыз* 'тридцать' или *биш* 'пять' — *илле* 'пятьдесят' можно считать супплетивными (хотя они и менее супплетивны, чем русск. *четыре* — *сорок*).

Обратим внимание на то, что во всех случаях типа *dos* — *veinte* супплетивы — разные слова, находящиеся в определенной словообразовательной связи. Так же обстоит дело и с начальными порядковыми числительными в ряде языков: русск. *один* — *первый*, *два* — *второй*, англ. *one* — *first*, *two* — *second*, фр. *un* — *premier*, нем. *ein*/a͡en/ — (*der*) *erste*, лат. *unus* — *primus*, финск. *yksi* 'один' — *ensimmäinen* 'первый', *kaksi* 'два' — *toinen* 'второй', венг. *egy* /ed'/ 'один' — *első* 'первый', *két*/*kettő* 'два' — *második* 'второй' и т. п. Эти пары — супплетивы, поскольку все остальные порядковые числительные в соответствующих языках образуются регулярными способами. Однако, например, в испанском языке *uno* — *primero* и *dos* — *segundo* вряд ли следует считать столь же супплетивными: здесь все порядковые числительные образуются нерегулярно (ср. *tres* 'три' — *tercero* 'третий', ..., *cinco* 'пять' — *quinto* 'пятый', ..., *ocho* 'восемь'/ǒčo/ — *octavo* 'восьмой', *nueve* 'девять' — *noveno*, *nono* 'девятый'), и потому значение 'порядковости' (фр. *-ième*, англ. *-th*) не является в испанском нормальным—

или является таковым в достаточно малой степени (ср. выше, о названиях десятков в тюркских языках и в хауса). Впрочем, соотношения типа *och-* — *oct-* (*noche* 'ночь' — *nocturno* 'ночной'), *nuev-* — *nov-* и, тем более, *dec-* (из *décimo* 'десятый') — *diez* достаточно обычны для испанского языка. Если же мы признаем формальные различия в соответствующих парах нормальными, тогда *uno* — *primero*, *dos* — *segundo* (а также *cinco* — *quinto*) окажутся супплетивами.

Еще Остгоф (указ. соч.) отмечал супплетивность пар типа *Vater* 'отец' — *Mutter* 'мать', *Bruder* 'брат' — *Schwester* 'сестра' на фоне регулярных Femininbildungen, типа *Fürst* 'князь' — *Fürstin* 'княгиня', *Lehrer* 'учитель' — *Lehrerin* 'учительница', *Löwe* 'лев' — *Löwin* 'львица' и т. д. Смысловое различие 'мужской пол' vs. 'женский пол' — нормальное в русском языке (ср. *армянин* — *армянка*, *колхозник* — *колхозница* и т. д.); поэтому пары слов типа *отец* — *мать*, *брат* — *сестра*, *сын* — *дочь*, *дядя* — *тетя* должны быть признаны супплетивными (ср. несупплетивные исп. *hermano* — *hermana*, *hijo* — *hija*, *tío* — *t'a*). Точно так же супплетивны русские *жеребец* — *кобыла*, *бык* — *корова*, *кобель* — *сука*, *баран* — *овца*, *хряк* — *свинья*, *петух* — *курица*. [*Жеребец* — *мерин*, *бык* — *вол*, *баран* — *валух*, *хряк* — *боров*, *петух* — *каплун* — не супплетивы, поскольку значение 'кастрированный (самец)' не является в русском языке нормальным: оно никогда не имеет особого формального выражения.] Подчеркиваем: ни Остгоф в свое время не утверждал, что эти и подобные им супплетивные пары — формы одного слова, ни мы сейчас не утверждаем этого. Это разные слова, но это не мешает им находиться в отношении супплетивизма [20].

Значение 'детеныш' (юная особь) также является нормальным в русском языке, ср. *лев* — *львёнок*, *волк* — *волчонок*, *козел* — *козлёнок* и т. п. Однако в парах *лошадь* — *жереб-*(*ёнок*), *коров*(*а*) — *тел-*(*ёнок*), *свинь-*(*я*) — *порос-*(*ёнок*), *куриц-*(*а*) — *цыпл-*(*ёнок*), *собак-*(*а*) — *щен-*(*ок*) [видимо, результат гаплологии из **щенёнок*] между основами нет нормального различия по форме, и поэтому их надо признать супплетивными [21].

Еще один пример словообразовательного супплетивизма в русском языке дают некоторые имена деятеля. По смыслу *прачка*,

[20] Очень большое количество супплетивных пар «особь мужского пола — особь женского пола» приведено в статье Немировский 1938: 200—202.

[21] Хотя в словах *жеребёнок*, *телёнок*, *поросёнок*, *ягнёнок* и т. п. значение 'детёныш' передается суффиксом *-ёнок*, можно считать, что значение 'детёныш' содержится и в сегментах *жереб-*, *тел-*, *порос-*, *ягн-*,...; ср. *ожеребиться*, *жерёбая*, *отелиться*, *отёл*, *супоросая*, *суягная*, а также *тел-ятина*, *порос-ятина* при *медвеж-атина*, *гус-ятина* и т. п. Тем самым, мы имеем здесь двойное (повторное) выражение данного значения.

портной и *маляр* относится к *стирать*, *шить* (*одежду*) и *красить* (*стены*) так же, как *учитель* к *учить*, *уборщица* к *убирать* (*помещение*), *вписчица* к *вписывать*, *выколачивальщик* к *выколачивать*, *резчик* к *резать* и т. п., т. е. здесь имеется нормальное смысловое различие 'тот, кто...' (= *-тель*, *-чик*, *-льщик*, *-ец*...). Однако различие по форме не является в первых четырех парах нормальным; стало быть, это супплетивы.

Случаи супплетивизма в словообразовательных парах 1) «число единиц — соответствующее число десятков», 2) «количественное числительное — соответствующее порядковое числительное», 3) «особь мужского пола — соответствующая особь женского пола», 4) «взрослая особь — детеныш», 5) «действие — (профессиональный) деятель» достаточно хорошо известны: они упоминаются во многих работах, начиная от Остгофа и вплоть до Конецкой. Будет, по-видимому, нелишним указать здесь еще один, более специальный класс супплетивных пар, обычно не рассматриваемый исследователями. Мы имеем в виду словообразовательный супплетивизм в парах «имя собственное — гипокористическое (ласкательное) образование от этого имени». На фоне таких регулярных гипокористических образований, как *Ми(хаил)* — *Миша*, *Бор(ис)* — *Боря*, *Але(ксей)* — *Алеша/Леша*, *Екат(ерина)* — *Катя*, *Ма(рия)* — *Маша*, оказываются супплетивами *Александр* — *Шура* и *Анна* — *Нюра* [интересно, что это — «исторически родственные» супплетивы: *(Алек)са(ндр)* > *Саша* > *Сашура* > *Шура*; *Ан(на)* > > *Аня* > *Анюра* > *Нюра*]. Много супплетивных гипокористических имен в английском языке: *Martha* — *Patty*, *Richard* — *Dick*, *Robert* — *Bob*, *Margaret* — *Peg*, *Mary* — *Polly*; быть может несколько менее супплетивны *Edgar/Edwin/Edward* — *Ned*, *Charles* — *Chuck*, *John* — *Jack*, *Henry* — *Hal*, *Theodor* — *Ted*, *Oliver/ /Olivia* — *Nolly* и т. д. (наряду с десятками «правильных» образований, вроде *Alexander* — *Alec*, *Amelia* — *Amy*, *Andrew* — *Andy*, *Ann* — *Annie*, *Rebecca* — *Becky*, *Benjamin* — *Ben*...). Супплетивны также исп. *José* — *Pepe* или *Francisco* — *Paco/Curro* при *Manuel* — *Manolo*, *Luis* — *Luisito*, *Elena* — *Leni*, *Pilar* — *Pili*, *Concepción* — *Concha* и т. п.; ср. еще *Ernesto* — *Tito* (через *Ernestito*) и *Jesús* — *Chus*.

Наряду с «семантическим» словообразованием, супплетивные пары широко представлены и в «синтаксическом» словообразовании самых разных языков — например, при образовании nomen actionis от глагола (*полагать* — *мнение*, фр. *tomber* 'падать' — *chute* 'падение', англ. *to despise* 'презирать' — *contempt* 'презрение'), относительного прилагательного от существительного (типа англ. *sun* 'солнце' — *solar* 'солнечный'), наречия от прилагательного (англ. *good* 'хороший' — *well* 'хорошо') и т. п. Ср. Гак 1965.

Необходимость привлечь к теоретическому рассмотрению суп-

плетивизм в области словообразования неоднократно отмечалась и раньше, например, Ш. Балли [22] и О. Есперсеном.

Возьмем теперь пары типа исп. /ker-(ér)-/*querer* 'любить' — /kís-(e)/ *quise* (1 sg претерита индикатива этого глагола). Чередование /er/ ⇒ /is/ уникально в испанском языке; однако там есть другие уникальные чередования, родственные [23] данному: /en/ ⇒ ⇒ /ub/ в *ten-(er)* 'иметь' — *tuv-(e)*, /on/ ⇒ /us/ в *pon-(er)* 'класть' — *pus-(e)*, /eθ/ ⇒ /ix/ в *dec-(ir)* 'говорить' — *dij-(e)*. Кроме того, имеется еще одно родственное чередование /ab/ ⇒ /up/, встречающееся у двух глаголов: *sab-(er)* 'знать' — *sup-(e)* и *cab-(er)* 'вмещаться' — *cup-(e)* — и потому не являющееся уникальным в строгом смысле этого слова. Все перечисленные чередования имеют похожее строение и тождественное распределение; их левый член характеризует основу инфинитива, а правый — основу претерита индикатива.

Наличие известной формальной симметрии (*querer* : *quise* = = *tener* : *tuve*...) и желание описать эту симметрию в явном виде заставляют нас в теории считать формальное различие между *quer(er)* и *quis(e)*, *ten(er)* и *tuv(e)* и т. п. нормальным, хотя бы в малой степени (т. е. постулировать для испанского языка уникальные чередования /er/ ⇒ /is/ и т. п.— как это делается в Saporta 1959) и не относить эти пары к супплетивам. Как кажется, такое решение вполне соответствует существующей традиции.

Однако в любом реальном описании испанского языка введение названных уникальных чередований в число морфонологических правил морфологической модели (наряду с относительно регулярными чередованиями) означает ее неоправданное усложнение. Здесь и должен помочь принцип «двойной бухгалтерии» (см. стр. 407): либо мы четко отделим в описании уникальные чередования от регулярных, либо вообще не внесем уникальные чередования в модель, а будем считать данные пары «п р а к т и ч е с к и супплетивными», игнорируя их слишком тонкие особенности; при этом, разумеется, желательно оговорить условность описания алломорф типа *ten-* ~ *tuv-* как супплетивных. Подоб-

[22] Балли 1955, стр. 152: «Приравнивание *jument* 'кобыла' к *ânesse* 'ослица' не более искусственно, чем приравнивание *tri* 'сортировка' (с нулевым знаком) к *distribution* 'распределение', *lavage* 'промывание' и т. д.» Балли приводит много примеров словообразовательного супплетивизма (не пользуясь, правда, самим этим термином): названия детенышей — *poulain* 'жеребенок', *veau* 'теленок', *poussin* 'цыпленок' (при *lion-ceau* 'львенок', *ân-on* 'ослёнок'); названия профессий — *boucher* 'мясник', *boulanger* 'булочник' (при *bijou-tier* 'ювелир', *imprim-eur* 'печатник'); названия орудий — *charrue* 'плуг' (при *scie* 'пила'); собирательные — *forêt* 'лес', *verger* 'фруктовый сад' (при *sapin-ière* 'ельник') и т. п.

[23] О «родственных» единицах, в частности — родственных чередованиях см. ниже, стр. 435.

ная свобода практической трактовки трудных (промежуточных) случаев обеспечивается именно «количественным» пониманием супплетивности.

В испанском языке есть еще одно похожее явление: это формы /é/ (т. е. *he* — 1 л. ед. ч. от крайне частотного вспомогательного глагола *haber*) и /ab-(ér)/ (корень глагола *haber*). В соответствии с нашим определением они могут не считаться супплетивами, так как соотношение /e/ — /ab/ повторяется, в тех же самых значениях, и в другом частотном глаголе: /sab-(ér)/ 'знать' — /sé/ 'знаю', т. е., строго говоря, оно не уникально. Поскольку, однако, это соотношение встречается только в двух (правда, очень употребительных глаголах), оно, так сказать, «более супплетивно», чем, например, французское /œ̃/ — /yn/, упоминавшееся выше, на стр. 399; тем не менее, определение требует не считать испанские /e/ — /ab-/ «настоящими» супплетивами (С. Сапорта придерживается на этот счет противоположного мнения: Saporta 1959: 62, пункт e). Теоретическое признание пары /é/ — /ab-(ér)/ несупплетивной, разумеется, не мешает нам трактовать ее в модели испанского спряжения как супплетивную (почти уникальное чередование /ab/ ⇒ /e/ не введено в набор морфонологических правил и т. п.).

Рассуждая совершенно аналогично, в плане теории не следует считать супплетивными французские ряды (*je*) *veux* /vœ/ 'хочу' — (*nous*) *voulons*/vul-(õ)/ 'хотим' — (*que je*) *veuille* /vœj/ '(чтобы я) хотел', (*je*) *peux* /pœ/ 'могу' — (*nous*) *pouvons* /puv-(õ)/ 'можем' — (*que je*) *puisse* /pyis/ '(чтобы я) мог', (*je*) *sais* /sɛ/ 'знаю' — (*nous*) *savons* /sav-(õ)/ 'знаем' — (*que je*) *sache* /saš/ (чтобы я) знал' и т. п. Чередования /œ/ — /ul/ — /œj/, /œ/ — /uv/ — /yis/, /ɛ/ — /av/ — /aš/, хотя и уникальны, но родственны друг другу: имеют похожее строение (/Г¹/ — /Г²С¹/ — /Г³С²/) и абсолютно тождественное распределение. [Кроме того, данные ряды формально близки такому регулярному ряду, как *je finis* /fini/ '(я) кончаю' — *nous finissons* /finis-(õ)/ '(мы) кончаем' — *que je finisse* /finis/ ('чтобы я) кончил' и т. п.]

Русск. *понимать — понять — пойму*, *принимать — принять — приму*, *занимать — занять — займу* или *быть — буду*. *забыть — забуду*, *прибыть — прибуду* и т. п. тоже не являются полными супплетивами с точки зрения определения на стр. 405 — в силу неуникальности мен *ним — н' — йм* и *бы — буд*, наблюдаемых у нескольких глаголов (исторически однокоренных, но в синхронном плане уже вряд ли сводимых к одному корню).

Во французских парах *père* 'отец' — *pater-(nel)* 'отцовский', *mère* 'мать' — *mater-(nel)* 'материнский' и *frère* 'брат' — *frater-(nel)* 'братский' имеет место одно и то же формальное различие: Ø — /at/, ср. /pɛr/ — /patɛr-(nɛl)/ и т. п. Несмотря на всю необыч-

ность этой мены, она повторяется в трех парах употребительных слов в связи с одним и тем же смысловым соотношением (существительное — относительное прилагательное) — и, стало быть, является в какой-то степени «законным» чередованием, т. е. нормальным (хотя и слабонормальным) различием по форме. Поэтому указанные пары слов теоретически нельзя считать полностью супплетивными. То же самое, по-видимому, верно и относительно аналогичных английских пар, где физическое различие еще значительнее (в двух случаях вообще нет общей части): *father* /fá:ðə/— *paternal* /pətə́:nl/, *brother* /brʌ́ðə/ — *fraternal* /frətə́:nl/ и *mother* /mʌ́ðə/ — *maternal* /mətə́:nl/; строго говоря, полностью ненормального различия по форме (а стало быть, и полноценного супплетивизма) здесь все-таки нет. Ср. в этой связи еще исп. *lumbre* 'свет' — *luminoso* 'световой', *nombre* 'имя' — *nominal* 'именной', *legumbre* 'овощи' — *leguminoso* 'овощной' (с исторической меной *-min-* > *-mbr-*), где различие по форме также должно быть признано хотя бы в слабой степени нормальным.

Не вполне уникально различие по форме между финск. *tämä* 'этот' ('эта', 'это') и *nämä* 'эти'; мена *t* ~ *n*, связанная с противопоставлением 'ед. число',—'мн. число', встречается еще в одной паре: *tuo* 'тот' — *nuo* 'те'; кроме того, сходная мена *s* ~ *n* различает пару *se* 'тот' (близкий ко 2-му лицу) — *ne* 'те'. Отсюда следует, что *tämä* — *nämä*, *tuo* — *nuo* и *se* — *ne* не супплетивны (по крайней мере, не являются «стопроцентными» супплетивами).

Рассмотрим еще пару *кот* — *кошка*. Чередование *т* ⇌ *ш* уникально; однако оно входит в ряд продуктивных чередований «Группа согласных ⇌ *ш*», участвующих в крайне распространенных гипокористических образованиях от имен собственных: *Мария* — *Маша*, *Клавдия* — *Клаша*, *Наталья* — *Наташа*, *Тимофей* — *Тимоша*, *Алексей* — *Алёша*; ср. также *картофель* — *картошка* или индивидуальное *Ауслендер* — *Ауслеша* [24]. Поэтому различие по форме между *кот* и *кошка* нормально, и эти слова не трактуются нами как супплетивы (*кошка* — суффиксальное образование от «чередованной» основы).

Труднее допустить нормальность различия в парах *четыр-(е)* — *четвёр-т-(ый)* и *семь* — *седьм-(ой)*. Однако мены *ы* ⇌ *вё* и *д'* ⇌ ∅ все-таки входят в некоторые ряды: с одной стороны, соотносительность *ы* — *в* присуща русскому языку (она объясняется исторически), ср. *плы-(ть)* — *плав-(ать)*; с другой стороны, встречаются в принципе и чередования «Согл. ⇌ ∅»: /солнышк-(о)/ — /сонц-(е)/ или /м'е́ст-(о)/ — /м'е́с-н-(ый)/ и т. п. (имеющие, правда, совершенно иную природу); ср. еще *ед-(им)* — *е-(м)* и *дад-(им)* — *да-(м)*.

[24] Шутка поэта Городецкого (см. «Уч. зап. Тартуского гос. ун-та», вып. 104, «Труды по русской и славянской филологии», IV. 1961. стр. 343).

Таким образом, обе названные пары также, возможно, не должны считаться супплетивными на 100% — они все-таки менее супплетивны, чем, скажем, *я — мен-/мн-* или *ребенок — дет-(и)*. Не супплетивны (или, во всяком случае, мало супплетивны) также пары *Швец-(ия) — швед-(Ø, -ский)*, *Дан-(ия) — дат-(чанин, -ский)*, *Латв-(ия) — латыш-*, *Польш-(а) — пол-(як)* или исп. *Polonia — polaco* и т. п., а также пары типа исп. *Teruel — turol-(ense)*, *Sigüenz-(a) — segunt-(ino)*, *Huesc-(a) — os-(ense)*, *Cádiz — gadit-(ano)*, где все различия сводятся к имеющимся в языке чередованиям; несколько более супплетивна пара *Valladolid — valisolet-(ano)*.

Перейдем к формулированию основных выводов, которые, как нам кажется, позволяет сделать рассмотренный материал.

1. Супплетивизм в принципе возможен между членами пар двух типов: а) либо между двумя алломорфами одной морфемы, б) либо между двумя мегаморфами[25], «включающими» одну и ту же морфему; частная разновидность типа б) — супплетивизм между морфой некоторой корневой морфемы и мегаморфой, «включающей» эту морфему. Таким образом, «соотносительные (супплетивные) единицы,», о которых шла речь на стр. 396 (см. также сноску 1 к стр. 396), могут представлять собой либо алломорфы одной морфемы, либо мегаморфы, находящиеся в указанной связи, либо, наконец, морфу и мегаморфу (см. выше). Приведем примеры.

а) Супплетивизм алломорф (одной морфемы): *человек — люд-* (морфема {ЧЕЛОВЕК}), *ребенок- — дет-* (морфема {РЕБЕНОК}), *плох- — хуж-* (морфема {ПЛОХ}), *мног- — больш-*, укр. *багат- — більш-*, венг. *sok — tö-(bb)* (морфема {МНОГО}), белорус. *друг- — сябр-(ы)* (морфема {ДРУГ}), нем. *gut — bess-* (морфема {GUT}), исп. *i- — v- — fu-* (*i-r*, *i-ré*, *i-ba — v-oy*, *v-amos — fu-i*, *fu—imos* (морфема {IR}), финск. *hyvä* 'хороший' — *pare-(mpi)* 'лучше' (морфема {HYVÄ}, ср. *kaunii* 'красивый' — *kaunii-(mpi)* 'красивее') и т. д. Сюда же относятся пары типа англ *a*/ei, ə/ — *an*/æn, ən/, исп. *le*, *les* (косв. падеж местоимения-заменителя) — *se* (в позиции перед прямым падежом местоимения-заменителя: *dárselas* вм. **darlelas* 'дать ему/ей их' или **darleslas* 'дать им их'), русск. /j-(ово́)/ — /н'-(о́м)/ (морфема {ОН}), а также *свинья — порос-(енок)*, *курица-(а)— цыпл-(енок)*, *коров-(а) — тел-(енок)* и т. п. (морфемы {СВИНЬЯ}, {КУРИЦА} и {КОРОВА} соответственно). Любопытен следующий случай супплетивизма алломорф: в индейском языке блэкфут (США) абсолютные и притяжательные формы не-

[25] Термин «мегаморфа» употреблен здесь для обозначения языкового знака, означающее которого является простым, т. е. линейно нечленимым, а означаемое — составным: оно соответствует двум морфемам, из которых хотя бы одна — грамматическая. Примеры: англ. *feet* 'но́ги' = {FOOT} + + {PL}, нем. *fand* 'находил' = {FINDEN} + {IMPF}, фр. *an* /o/ = {À} + + {LE}, ит. *nel* = {IN} + {IL} и т. п.

которых существительных образуются от супплетивных основ, например, (*mo-*)*yís* 'жилище' — (*no-*)*kóa* 'мое жилище', (*ko-*)*kóa* 'твое жилище', (*o-*)*kóa* 'его жилище'... (*-yís* и *-kóa* — алломорфы морфемы {ЖИЛИЩЕ}), или (*po-*)*káu* 'ребенок' — (*no-*)*kós*, (*ko-*)*kós*, (*o-*)*kós*, 'мой, твой, его ребенок'... при (*mo-*)*xkátsis* 'нога' — (*no-*)*xkátsis*, (*ko-*)*xkátsis*, (*o-*)*xkátsis*... и т. п. (сб. «Эргативная конструкция предложения». М., 1950, 197—199) [26].

Во всех указанных случаях наличие супплетивизма не связано с передачей каких бы то ни было значений, поскольку выбор супплетивного альтернанта здесь жестко обусловлен: либо последующим суффиксом, который и несет нужное значение (как в *человек — люд-и*, *gut — bess-er* или в *свинья — порос-енок*); либо каким-либо иным контекстом (как в англ. *a — an*: перед согласным — *a*, перед гласным — *an*; или в исп. *le*, *les — se*; перед *le(s)*, *lo(s)*, *la(s) — se*, в остальных случаях — *le*, *les*; или в русск. /j-(ово́)/—/н'- (о́м)/: вторая форма — после предлога, первая — не после предлога).

О супплетивных алломорфах некорневых (аффиксальных) морфем см. ниже, стр. 426.

Говоря о «незначащем» супплетивизме, мы имеем в виду весьма общую ситуацию, возникающую в случае любых контекстно-обусловленных вариантов. Действительно, если A_1 и A_2 — варианты одной единицы A, причем A_1 возможно только вместе с B, а A_2 — только с C, то и A_1 и A_2 сигнализируют о наличии B или C соответственно и тем самым как бы берут на себя часть их значения. Так, основа *пляш-* (вместо *пляс-*) сигнализирует формы наст. времени, а основа *начерч-* — форму 1 л. ед. ч. или страд. причастия; аналогично, основа *окон-* сигнализирует род. мн. или прилагательное, основа *мешоч-* — уменьшительное образование (или другую словообразовательную категорию) и т. п. (Такое положение дел параллельно контекстным фонетическим вариантам: [æ] в русском языке сигнализирует мягкость последующего согласного, [ü] — мягкость предшествующего согласного и т. д. При неразборчи-

[26] В ряде советских лингвистических работ утверждается, что варианты одной морфемы не могут быть в отношении супплетивизма друг с другом: «... [при] супплетивных формациях... налицо разные морфемы, совпадающие по значению и функции» (Реформатский 1955: 110—111) или «... [когда] основы называются супплетивными... приходится говорить уже не об одной и той же морфеме в ее звуковых варпациях, а просто о разных морфемах с тождественным лексическим значением, например, *ид-у/шел*, *хорош-ий/лучше*, *я/меня*» (Винокур 1947: 16). Эта точка зрения не противоречит, однако, нашему положению об обычности супплетивизма между алломорфами одной морфемы: все дело — в разном понимании «морфемы». (В данной работе морфема — это множество морф, имеющих тождественные означаемые, причем выбор нужной морфы определяется достаточно простыми и общими правилами, сформулированными относительно данной морфемы.)

вой речи неопознанные фонемы могут быть восстановлены по соседним аллофонам.) Тем не менее, подобные чередования считаются незначащими, и справедливо: передаваемая ими информация полностью избыточна, она просто дублирует информацию, содержащуюся в аффиксах. В точности на том же основании мы называем незначащим супплетивизм типа *плох- — хуж-*, *человек — люд-* или *свинья — порос-*: разумеется, основы *хуж-*, *люд-* и *порос-* сигнализируют значения 'ср. степени', 'мн. числа' и 'детеныш' соответственно, однако эта информация избыточна и потому не принимается в расчет.

б) Супплетивизм с участием мегаморф. Здесь целесообразно различать два случая:

либо супплетивные единицы входят в систему форм (в «парадигму») одной лексемы — «словоизменительный супплетивизм»;

либо супплетивные единицы принадлежат к двум разным лексемам — «словообразовательный супплетивизм».

Другими словами, в первом случае смысловое различие является словоизменительным, во втором — словообразовательным. (Условность и шаткость разграничения тех и других значений неоднократно отмечалась выше, так что здесь мы можем не возвращаться к данной трудности.)

Примеры супплетивных мегаморф одной лексемы: *бр-*, *бер- — вз'-*, *возьм-* (последовательности морфем {БРАТЬ} + {НЕСОВ. В.} и {БРАТЬ} + {СОВ. В.}), *клад-* и *полож-* (последовательности морфем {КЛАСТЬ} + {НЕСОВ. В.} и {КЛАСТЬ} + {СОВ.В.}), *лов- — пойм-* (последовательности морфем {ЛОВИТЬ} + {НЕСОВ. В.} и {ЛОВИТЬ} + {СОВ.В.}); англ. *am — are — is — was — were* (последовательности морфем {BE} + {PRES} + {1 SG}, {BE} + {PRES} + {PLUR}, {BE} + {PRES} + {3 SG}, {BE} + {PRET} + {SG}, {BE} + {PRET} + {PLUR}); фр. *ai — a(s) — ont*/ɔ̃/ *— ei* /y/ (последовательности морфем {AVOIR} + {PRES. IND} + {1 SG}, {AVOIR} + {PRES. IND} + {(2) 3 SG}, {AVOIR} + {PRES. IND} + {3 PL}, {AVOIR} + {PART. PASSÉ}; исп. *es — era* (последовательности морфем {SER} + {PRES. IND} + {3 SG} и {SER} + {IMPF. IND}); ит. *noi — ci* (последовательности морфем {МЫ} + {Прямая форма} и {МЫ} + {Косв. форма}); англ. *I — me*, фр. *je — me* (последовательности морфем {Я} + {Прямая форма} и {Я} + + {Косв. форма}) и т. п. Заметим, что из-за отсутствия окончаний англ. *I — me* и фр. *je — me* относятся не к той разновидности супплетивизма, что русск. *я — меня* (см. ниже).

Супплетивизм мегаморф (в частности, мегаморф одной лексемы) связан с передачей определенных (здесь — грамматических) значений: каждый из супплетивных альтернантов имеет свой особый элемент значения, отличающий его от других альтернантов.

К данному типу принадлежат также (имеющие ту же самую природу) случаи супплетивизма между морфой некоторой корневой морфемы и мегаморфой, «включающей» ту же самую морфему. Так, в русском языке *теб-/тоб-* — это алломорфы морфемы {ТЫ}: в формах *тебя*, *тебе*, *тобой* падеж передается окончаниями *-я*, *-е*, *-ой*, которые суть алломорфы соответствующих падежных морфем. Однако *ты* — не просто алломорфа морфемы {ТЫ}: *ты* означает {ТЫ} + {ИМ.П.}; таким образом, *ты* является мегаморфой для указанной последовательности морфем. Точно так же обстоит дело и в случае с *я*: *мен-/мн-* — это алломорфы морфемы {Я}, а сама форма *я* —мегаморфа для последовательности {Я} + {ИМ.П.}. Другие примеры аналогичных соотношений: фр. *av-(oir)* — *ai* /ɛ/, *av-* — *ont* /ɔ̃/, *av-* — *eu* /y/ ({AVOIR}: {AVOIR} + {PRES.IND} + + {1 SG}:{AVOIR} + {PRES. IND} + {3 PL}: {AVOIR} + {PART. PASSÉ}); исп. *s-(er)* — *era* ({SER}: {SER} + {IMPF. IND}); англ. *be* — *am*, *be* — *is*, *be* — *are* ({BE}:{BE} + {PRES}+ + {1 SG}: {BE} + {PRES} + {3 SG}: {BE} + {PRES} + {PLUR}); фр. *beaucoup* — *plus*; исп. *mucho* — *más*; ит. *molto* — *più*; нем. *viel* — *mehr* ({МНОГО}: {МНОГО} + {СР. СТ.}).

Здесь, возможно, следовало бы еще отметить любопытное различие в соотношениях между членами одинаковых, казалось бы, пар: англ. *good* — *better* и фр. *bon* — *meilleur*. В английском *good* и *bett-* — это супплетивные алломорфы одной и той же морфемы {GOOD}; сравн. степень в *better* выражена окончанием *-er*, употребляющимся и не при супплетивных алломорфах: *rich* — *richer*, *large* — *larger* и т. д. Во французском же в *meilleur* невозможно выделить окончание, которое употреблялось бы для передачи сравн. степени с какими-либо другими морфами (во французском, в отличие от английского, нет «правильных» синтетических форм сравн. степени). Поэтому *meilleur* есть мегаморфа для последовательности морфем {BON} + {СР. СТ.}, тогда как *bon* — алломорфа морфемы {BON}; аналогично соотносятся *pire* и *mauvais*. Указанное различие уже давно отметил для испанского языка С. Сапорта (Saporta 1959: 36); однако в испанском та же самая, по существу, картина осложняется еще тем, что имеется не одна, а четыре «неправильных», но однотипных формы сравн. степени — *mèjor*, *peor*, *mayor*, *menor*. Рассуждая чисто формально, можно было бы счесть *-or* окончанием ср. степени и видеть в *mej-*, *pe-*, *may-* и *men-* супплетивные алломорфы к *buen-*, *mal-*, *grand-* и *pequeñ-*; такое решение, однако, неприемлемо, поскольку *-or* встречается только с супплетивными альтернантами, а к тому же все прочие испанские прилагательные имеют только аналитические формы сравнительной степени. Поэтому в согласии с Сапортой мы считаем *mejor*, *peor*, *mayor* и *menor* супплетивными мегаморфами к *buen-*, *mal-*, *grand-* и *pequeñ-* соответственно.

Примеры супплетивных мегаморф разных лексем (различающихся определенным словообразовательным — в данном языке — значением), типа *четыр-(е)* — *сорок* как *два* — *двадцать*, ..., *шесть* — *шестьдесят*, ... или *ши-(ть)* — *портн-(ой)* — как *пил-(ить)* — *пильщик* и т. п., приводились в изобилии на стр. 416. Само собой разумеется, что подобный (словообразовательный) супплетивизм также связан с передачей значений: значение одного из супплетивных альтернантов равно значению другого плюс некоторое добавочное значение (имеющее в большинстве случаев особое выражение). Так, 'сорок' = 'четыре десятка' (как 'пятьдесят'), 'кобыла' = 'самка лошади' (как 'волчица'), 'портной' = 'тот, кто шьет (одежду)' (как 'гладильщик') и т. п.

Итак, в случае а) мы имеем дело с автоматическим, незначащим супплетивизмом, в случае б) — со значащим. Обратим внимание на полный параллелизм с чередованиями, которые тоже бывают незначащими (фонетические = живые vs. морфологические = = исторические: русск. /kaz-á/ — /kóz-i/ или /són/ — /sn-á/) и значащими (нем. *Vater* 'отец' — *Väter* 'отцы', фр. *canal* 'канал' — *canaux* 'каналы').

С другой стороны, случай б) связан с передачей либо именно словоизменительных значений, либо значений словообразовательных. Что же касается случая а), то здесь супплетивизм, как уже было сказано, незначащий; однако выбор нужного альтернанта может определяться как словоизменительными (*человек* — *люд-и*), так и словообразовательными (*стир-(ать)* — *пр-ачк-(а)*) аффиксами.

Итак, супплетивизм не следует ставить в зависимость исключительно или преимущественно от словоизменительных («грамматических») различий, т. е. от вхождения в систему форм (парадигму) одного слова.

2. Все предлагавшиеся определения супплетивизма, основанные на понятии «разных корней» (см. стр. 397, п. 1), имеют в виду супплетивизм внутри корневых (основных) морфем. Однако в действительности нет оснований отказываться от рассмотрения супплетивизма аффиксов. Между алломорфами любых аффиксальных морфем могут быть как отношения чередования, так и отношения супплетивизма. Типичный пример аффиксального супплетивизма — англ. {PLUR} = /s/, /z/, /iz/, /ən/, /ə/, /ai/ (*data*, *gladioli*), где /s/, /z/ и /ɪz/ находятся между собой в отношении чередования (как *луг-* — *луж-ок*), а /s/, /z/, /iz/ — /ən/ —, / ə/ — /ai/ в отношении супплетивизма [как *человек* = *люд-(и)*]. Другие примеры: исп. {IMPF.IND} = *ba* — *ía* (*canta-ba* 'я пел', *dorm-ía* 'я спал'); лат. {PERF} = *v/u* — *s* (*orna-v-ī* 'я украсил'/*dom-u-ī* 'я укротил', *scrip-sī-* 'я написал'); русск. {РОД.МН.} = Ø — *ов/ев* — *ей*, где *ов/ев* — чередование, а Ø — *ов/ев* — *ей* — супплетивизм; русск.

{ТВОР. ЕД} = *ой/ою/ей/ею — ом/ем — ью*, где *ой/ою* и *ей/ею* — чередования, *ой (ою)/ей (ею)* и *ом/ем* — тоже чередование, а *ой (ою)/ей (ею) — ом/ем — ью* супплетивизм; русск. {ЕНОК} = *ёнок —ят (льв-ёнок- — льв-ят-)*. Как и в случае супплетивизма корневых алломорф, при супплетивизме аффиксальных алломорф встречаются как исторически тождественные, так и не родственные альтернанты: исп. *ba — ía* (оба из лат. *-bā-*), как *tulī — lātum* (см. стр. 398); лат. *v — s* (перфект) или англ. /z/ — /ən/ (мн. число), как *человек — люд-(и)*.

Для аффиксального супплетивизма обычен случай а), т. е. супплетивизм алломорф. Случай б), или супплетивные суффиксальные мегаморфы, теоретически возможен, но на практике, по-видимому, достаточно редок. Искусственный пример мог бы выглядеть так: пусть в склонении существительных имеется показатель мн. числа *-er-* и окончания падежей *-us* (имен.), *-i* (род.), *-o* (дат.), *-ma* (твор.); пусть слово *ren* 'человек' имеет формы в ед. числе *renus, reni, reno, renma* и во мн. числе *renerus, reneri, renta, renerma* (аналогично все прочие существительные). Таким образом, в дательном падеже мн. ч. вместо «законного» **renero* выступает *renta*, т. е. *-ta* есть мегаморфа для последовательности морфем {МН.Ч.} + + {ДАТ. П.} (как *was* = {BE} + {PRET} + {SG}). Таким образом, *-ta — -er-* — это супплетивная пара в точности того же типа, что англ. *was — be* или фр. *ont — av-(oir)*. Реальным примером является соотношение венг. *-k-* ({PLUR}) — *-i-*({PLUR} + + {POSS}[27]) при традиционной трактовке притяжательных окончаний: *-i-* — показатель мн. числа и притяжательности сразу, элемент *-a/-e-* — «соединительный гласный». (Автор рассматривает венгерские притяжательные окончания иначе: *-a-/-e-* трактуются как показатель притяжательности, во многих случаях усекаемый морфонологическими правилами, а *-i-* — как «чистый» показатель множественности. Тогда пара *k — i* — это супплетивы типа а), т. е. супплетивные алломорфы; см. Мельчук 1968b). Еще один «квазипример» дает грузинское склонение: наряду с формами мн. числа *kalak-eb-i, kalak-eb-ma, kalak-eb-is, kalak-eb-s, kalak-eb-it* от *kalak-i* 'город', где *-eb-* — показатель мн. числа, а *-i, -ma, -is, -s* и *-it* — показатели им., эргативного, род., дат.— вин. и инстр. падежей соответственно, употребляется (в определенных словосочетаниях) заимствованная из древнегрузинского форма род. мн. *kalak-t(a)*; таким образом, *t(a) = eb + is*. Если бы формы *kalakebis* не было вовсе, мы имели бы здесь вполне корректный пример аффиксального супплетивизма типа б): *t(a) — eb* (наш искусственный пример сконструирован как раз по этому образцу).

[27] «Притяжательность» в формах типа *könyvei* 'книги, принадлежащие... или *szobái* 'комнаты, принадлежащие...'

Однако в действительности супплетивизма тут нет, поскольку форма *kalakt(a)* не находится в дополнительном распределении с остальными формами, а употребляется наряду с «законной» формой *kalakebis*. Форма *kalakta* принадлежит к другой системе форм, нежели *kalakebi, kalakebma...*; в этой другой (древнегрузинской) парадигме *kalakt(a)* соотносится не с *kalak-eb-i* и т. д. а с им. мн. *kalakni*, т. е. *-t(a)* — это морфа «кумулятивной» морфемы {РОД. МН}, аналогичной русским, а не новогрузинским агглютинативным морфемам {МН. Ч.}, {ИМ. П.}, {РОД. П.} и т. д.

3. Существует традиция рассматривать супплетивизм как один из «грамматических способов», т. е. как явление того же плана, что аффиксация, чередования, ударение, интонация и т. п. Так поступает, например, А. А. Реформатский (Реформатский 1967: 311—313); М. В. Панов тоже признает существование «супплетивизма как настоящего грамматического способа», хотя и настаивает на его «исключительности» и «редкостности» [23].

Нам кажется, однако, что подобная трактовка супплетивизма является просто недоразумением, которое объясняется не вполне аккуратным употреблением терминов. В самом деле, все прочие грамматические или, лучше, морфологические способы — это разного рода языковые сущности — означающие, наблюдаемые каждое само по себе и выступающие как носители определенных (в частности, грамматических) значений. А супплетивизм, даже в понимании тех, кто готов признать его грамматическим способом, не говоря уже о предложенном выше определении,— это не сущность, т. е. не отдельное означающее, а только отношение между сущностями—означающими. Супплетивизма «просто так» не бывает — супплетивизм может иметь место только между единицами *A* и *B*. С чисто логической точки зрения, это явление того же порядка, что омонимия и синонимия [29]. Мы, конечно, можем говорить о «супплетивной единице», но это не более чем сокращенный способ обозначать «единицу, находящуюся в отношении супплетивизма к какой-то другой единице» (ср. выше, стр. 405). Таким образом, сам по себе супплетивизм — уже в силу логической природы этого понятия — носителем значения быть не может. В случае, скажем, англ. *be — was* значение ‘прошедшее время’ в *was* отнюдь не передается какой-либо наблюдаемой самостоятельной сущностью, которую можно было бы назвать «супплетивизм». Это значение имплицитно «содержится» в словоформе *was* — точно так же,

[28] «Супплетивизм — всегда дополнительный способ передачи какого бы то ни было грамматического значения. Дополнительный, т. е. осуществляющий передачу этого значения лишь в некоторых единицах, а не во всех возможных» (Панов 1959 : 33).

[29] Необходимость трактовать супплетивизм именно как отношение правильно подчеркивает А. А. Горбачевский (Горбачевский 1967: 14—15).

как оно «содержится» в словах *вчера*, *бывший*, *давно*, в префиксе *экс-*, или как значения ‘хотеть’ и ‘больше’ — в слове *предпочитать*. Аналогично обстоит дело со значениями ‘четыре’ и ‘десять’ в слове *сорок*, со значением ‘шить’ в *портной* и т. п. Все эти значения передаются «синкретично», «прямо самой основой»; такой способ является основным способом передачи значений в естественных языках и не имеет никакого специального отношения к супплетивизму.

Привычные выражения вроде: «Формы таких-то лиц данного глагола образуются по способу супплетивизма»,— следует понимать так, что эти формы представляют собой отдельные единицы, супплетивные по отношению к некоторой исходной форме глагола; в подобных случаях целесообразнее было бы говорить «... образуются супплетивно», или, еще лучше, «... являются супплетивными».

Что же касается теоретического аспекта, то супплетивизм должен быть решительно исключен из числа грамматических способов, как явление, лежащее в принципиально иной плоскости [30]. (Заметим, что Э. Сэпир, например, не относил супплетивизм к грамматическим способам: см.: «Язык». М., 1934, 45—63.)

4. Весьма любопытным представляется то отмеченное выше (стр. 405) обстоятельство, что супплетивизм в некотором вполне определенном смысле родственен фразеологии, в частности — идиоматике. Выражаясь метафорически, можно было бы говорить, что если идиоматика — это супплетивизм в плане содержания, то супплетивизм — это идиоматика в плане выражения. Поясним, что мы имеем в виду.

Некоторым идеальным свойством языка является так называемая аддитивность языковых знаков: при суммировании означающих суммируются их означаемые и при суммировании означаемых точно так же суммируются, в свою очередь, их означающие. («Суммирование» означающих и означаемых имеет содержательно совершенно разный смысл, но здесь мы можем на этом не останавливаться.)

Пусть $A, B, C, \ldots$ — некоторые означающие, ‘A’, ‘B’, ‘C’,... — соответствующие означаемые; кроме того, будем записывать означающие еще как Ф(‘A’), Ф(‘B’) и т. д., а означаемые — как

[30] Супплетивизм можно было бы считать грамматическим способом, только если всерьез трактовать его как значащее чередование, т. е. если, например, связывать значение ‘1 sg Pres’ в англ. *am* не с самым отрезком *am*, а с фактом замены *be* на *am*, утверждая, что операция «*be* ⇒ *am*» передает это значение точно так же, как передает значение ‘мн. число’ операция «*oo* ⇒ *ee*» в *goose* — *geese*, *tooth* — *teeth* и т. п. Тогда значение ‘тот, кто...’ в *портной* пришлось бы связывать с меной *шы-* ⇒ *портн-*, а не с самой основой *портн-*, взятой отдельно, и т. д. Неестественность подобной трактовки очевидна.

С(A), С(B) и т. д.[31] Тогда принцип аддитивности можно представить двумя равенствами:

(1) С(A + B) = С(A) + С(B), т. е. означаемое суммы означающих равно сумме их означаемых;

(2) Ф('A' + 'B') = Ф('A') + Ф ('B'), т. е. означающее суммы означаемых равно сумме их означающих.

Подчеркнем, что равенство понимается здесь достаточно широко; а именно, левая и правая часть должны в действительности различаться не более, чем на некоторую стандартную, задаваемую общими правилами величину — тогда они считаются равными. Так, *лужок* = *луг* + *к*, поскольку чередование *г/ж* и появление беглого *о* определяются некоторыми общими правилами; аналогично, в значении суммы знаков допускается некий регулярный и описываемый простым правилом сдвиг по сравнению с «буквальной» суммой значений этих знаков.

Свойство аддитивности не выполняется в полном объеме ни в одном естественном языке (как кажется, в искусственных логических языках оно может выполняться). При этом существуют ровно два способа нарушения аддитивности знаков, а именно — нарушение либо равенства (1), либо равенства (2). Допустим, что не выполняется равенство (1): С(A + B) ≠ С(A) + С(B). Тогда перед нами идиоматичные сочетания с разной степенью идиоматичности. Возможны три случая.

1. С(A) + С(B) = 'X', причем в 'X' не входят ни 'A', ни 'B' (точнее: 'X' ∩ 'A' = ∅ и 'X' ∩ 'B' = ∅)[32]. Это «полные» идиомы — словосочетания типа *съесть собаку* или *ни в зуб ногой*, а также идиоматизированные производные и сложные слова, типа *ручка* 'орудие для письма', нем. *Hochzeit* 'свадьба' (букв. 'высокое время').

2. С(A) + С(B) = С(A) + 'X', причем 'X' ∩ 'B' = ∅. Это «полуидиомы» — словосочетания типа *белый гриб*, *холодное оружие* или «полуидиоматичные» производные и сложные слова вроде *вечерка*, *ветряк*, *грузовик*.

3. С(A + B) = С(A) + С(B) + 'X'. Это «слабые идиомы» типа англ. *ham and eggs* 'яичница с ветчиной' (букв. 'ветчина и яйца') или *Герой Советского Союза*; на уровне производных и сложных слов — *писатель* 'тот, кто по профессии пишет художественную прозу', *ледокол* 'судно для ломки льда' и т. д. (ср. Мельчук 1968 с: 53).

Таким образом, идиоматичность есть большее или меньшее отклонение от ожидаемого (в результате суммирования) значения

[31] Ясно, что С(A) = 'A', Ф('A') = A.

[32] Символом ∩ обозначается пересечение (общая часть) двух множеств; таким образом, например, запись 'X' ∩ 'A' = ∅ означает «пересечение 'X и 'A' пусто», т. е. «значения 'X' и 'A' не имеют общей части».

сложного означающего. Совершенно аналогичные отклонения возможны и в области формы.

В самом деле, пусть $\Phi(\text{'A + B'}) \neq \Phi(\text{'A'}) + \Phi(\text{'B'})$. Здесь различаются такие же три случая:

1. $\Phi(\text{'A + B'}) = X$, причем в X не входит ни A, ни B ($X \cap A = \emptyset$ и $X \cap B = \emptyset$); другими словами, сумма каких-то означаемых получает новое, «неожиданное» оформление, совсем не связанное с формами означаемых — слагаемых. Сюда как раз и относится «100%-й» супплетивизм типа б); точнее, о супплетивизме можно говорить здесь тогда, когда X — единое, нечленимое в данном языке означающее, а различие на 'A' или на 'B' является в данном языке нормальным (англ. *be — is — was*). Кроме супплетивизма, сюда же относятся случаи типа 'ученая женщина, недостаточно женственная' = *синий чулок* (X — составное означающее).

2. $\Phi(\text{'A + B'}) = \Phi(\text{'A'}) + X$, где $X \cap B = \emptyset$. При условии, что 'A' и 'B' — это означаемые морф, образующих одну словоформу, причем одно из них является нормальным смысловым различием, данное выражение описывает супплетивизм типа а); например, если 'A' = {ПЛОХ}, а 'B' = {СР. СТ.}, то $\Phi(\text{'A + B'}) =$ = *хуж-е* (вместо «законного» **плош-е*[33]). Сюда же относятся и совсем другие явления, вроде *черный рынок*, где смысл 'B' = 'подпольный', 'незаконный' получает такое «неожиданное» выражение только при *рынок* и *биржа*: невозможно ни **черная торговля* в смысле 'подпольная, незаконная торговля', ни **черная деятельность* в том же смысле и т. п.

3. Наконец, $\Phi(\text{'A + B'}) = \Phi(\text{'A'}) + \Phi(\text{'B'}) + X$. Другими словами, форма суммы означаемых — это сумма их собственных форм, но с некоторым добавочным, «незаконным» (т. е. не укладывающимся в общие правила) изменением. Под этот случай можно подвести явления «почти супплетивизма», т. е. таких мен, которые стоят на грани нормальных чередований (что-то вроде случая с *друзья*, где чередование *г* ⇒ *з* и является «незаконным» изменением).

Таким образом, супплетивные единицы представляют собой — в плане выражения — частичный аналог идиом всех типов; или, говоря точнее, они входят в более широкий класс явлений, который образует полное соответствие идиоматике, но только на уровне формы [34]. Несомненно, что вопрос о соотношении супплетивности

[33] Сказанное здесь верно только в том случае, если мы согласимся считать супплетивную алломорфу некоторой морфемы (т. е. X в данном выражении) «незаконным», «неожиданным» представителем этой морфемы.

[34] Примечательно, что У. Вейнрейх в одной из своих последних работ (Weinreich 1966: 20, 26) пользуется терминами «супплетивизм», «супплетивы», говоря об означаемых: супплетивны означаемые, не имеющие общих семантических элементов. Более того, Вейнрейх по существу определяет идиомы как фразеологизмы, значение которых супплетивно по отношению к сумме значений компонентов, т. е. как супплетивы в области смысла!

и фразеологичности, здесь всего лишь поставленный, нуждается в специальном рассмотрении.

Далее, как уже отмечалось (стр. 410), в ряде случаев решение вопроса о наличии супплетивизма зависит от ответа на вопрос о парадигматических границах тех или иных морфем. Так, в некоторых языках имеется много суффиксов, образующих названия жителей от топонимов: например, фр. *-ais*, *-an*, *-at*, *-eau*, *-eron*, *-esque*, *-estre*, *-ien*, *-in*, *-ique*, *-ite*, *-ois*; исп. *-ense*, *-és*, *-ero*, *-eño*, *-ano*, *-ino*, *-iego*, *-ista*, *-teco*, *-í*, *-oso*; русск. *-ец*, *-анин*, *-чанин*, *-ич*, *-як*. Спрашивается, можно ли считать суффиксы указанных рядов алломорфами одной (словообразовательной) морфемы, скажем {NAT} = 'тот, кто проживает в...', или это алломорфы нескольких разных, но полностью синонимичных морфем. (В первом случае названные суффиксы оказались бы супплетивами, во втором — нет.) На этот счет высказывались разные мнения, которые мы не будем здесь анализировать. На наш взгляд, данные суффиксы целесообразнее считать алломорфами разных морфем, и вот почему. Распределение этих суффиксов настолько причудливо, что для них во многих случаях невозможно указать правило выбора. Другими словами, для единой морфемы {NAT} во французском, испанском и русском языках нельзя было бы указать естественные и компактные правила распределения алломорф; такие правила были бы перегружены огромными списками [35]. Поэтому в полном описании языка при каждом названии населенного пункта надо указать, с помощью какого суффикса образуется от него название его жителей:

Город	Житель	Город	Житель
Москв-а	*-ич*	*Одесс-а*	*-ит*
Харьков	*-чан-ин*	*Ленинград*	*-ец*
Рим	*-лян-ин*	*Ом(ск)*	*-ич*
Пенз-а	*-як*	*Киров(ск)*	*-ец*
Вологд-а	*-ан-ин*	*Мин(ск)*	*-чан-ин*

В некоторых случаях приходится иметь дело с супплетивными образованиями, вроде *Мценск — амч-ан-ин* или порт. *Rio de Janeiro — carioca*, иногда суффиксальное образование вообще невозможно: *жители Энугу*, *жители Лимы* и т. п. Иначе говоря, в словарных статьях топонимов необходимо иметь семантический параметр S_1 = 'житель' [36] и заполнять' соответствующую графу, причем элементы, фигурирующие в этой графе (и всех аналогичных), должны быть «-эмами» (морфемами), а не «алло-» (морфами).

[35] Анализ закономерностей распределения русских суффиксов «имени жителя» в зависимости от типа основы топонима см.: Арапов 1968.

[36] О семантических параметрах см.: Жолковский — Мельчук 1967.

Стало быть, приведенные выше суффиксы должны трактоваться как алломорфы разных, хотя и синонимичных, морфем — в противном случае мы имели бы переход от смыслового элемента (S_1 = = 'житель') непосредственно к морфе, минуя уровень морфем, что нежелательно.

Совершенно аналогичные соображения заставляют нас не относить к одной морфеме такие суффиксы деятеля, как *-тель*, *-ец*, *-льщик* (*вычислить — вычислитель*, *косить — косец*, *чистить — чистильщик*). Таким образом, здесь нельзя говорить о супплетивизме суффиксов (алломорф одной морфемы), в отличие, например, от случая англ. {PLUR} = /z/, /iz/, /s/, /ən/, /ə/, /ai/, где могут быть даны простые правила распределения супплетивных алломорф: /ə/ — у слов на *-um*, /ai/ — у слов на *-us* (латинские заимствования), /ən/ — у *ox* и *child*, /z/ — /iz/ — /s/ — во всех остальных случаях (в соответствии с фонемным составом основы).

Наконец, представляет значительный интерес исторический аспект исследования супплетивизма, в особенности — вопрос о причинах возникновения супплетивных рядов. Именно этот вопрос волновал в основном первых исследователей супплетивизма (см. обзор соответствующих работ и высказываний: Пальяк 1961; ср. также Жирмунский 1954: 105, Чочуа 1962 и Mańczak 1966). К нему примыкает проблема выяснения того, в каких типах слов супплетивизм особенно вероятен (Osthoff 1898; Конецкая 1958; Горбачевский 1966 и 1967). Мы ограничимся здесь указанием на следующую любопытную ситуацию (отмечавшуюся многими исследователями): само по себе отношение супплетивизма часто оказывается устойчивым в рамках некоторой лексемы в нескольких родственных языках, тогда как супплетивные формы во всех языках различны. Так, для лексемы со значением 'хороший': старослав. БЛАГЪ — ЛОУЧИИ (ОУНИИ), русск. *хорош- — лучш-*, польск. *dobr- — lepsz-*, укр. *добр- — краш-*, сербск. *добар — бољӣ*; для лексемы со значением 'плохой': ст.-слав. ЗЪЛЪ — ГОРИИ, ПОУШТИИ, русск. *плох- — хуж-*; или для лексемы со значением 'идти': фр. *all- — i- — v-* (*all-er — i-rai — v-ais*); исп. *i- — v- — fu-* (*i-r — v-as — fu-imos*); ит. *and- — vad-/v-* (*and-are — vad-o/v-ai*). В древнеанглийском языке форма прошедшего времени от *gān* 'идти' была супплетивна: *ēode*; в среднеанглийском она была вытеснена формой *wente* (от вышедшего из употребления глагола *wenden*), однако сам принцип супплетивных отношений между формами инфинитива (и наст. времени) и формой прош. времени у лексемы 'идти' остался неизменным: совр. англ. *to go — went*.

Что же касается проблемы «Супплетивизм в истории языка», то она правильно, на наш взгляд, освещается в книге А. А. Горбачевского (Горбачевский 1967: 17 и сл.), который указывает на существование двух противоположных тенденций:

с одной стороны, древние супплетивные отношения часто разрушаются, уступая место несупплетивным парам — так, в болгарском языке мы имеем *хубав* 'хороший' — *по-хубав* 'лучше' и *лош* 'плохой' — *по-лош* 'хуже', в новогреческом *kalos* 'хороший' — *kalliteros* 'лучше', тадж. *як* 'один' — *якум* 'первый', *ду* 'два' — *дуюм* 'второй' и т. п., т. е. там, где раньше использовались супплетивные единицы (ср. еще вытеснение супплетивных форм сравнительной степени «нормальными» в испанском языке и немецких диалектах: *más bueno*, *más grande*, *más malo*, *más pequeño* часто употребляются наряду или вместо *mejor*, *mayor*, *peor* и *menor*; аналогично, *güter* и *gütester* вм. *besser* и *bester*);

с другой стороны, не менее часто супплетивные пары возникают там, где прежде были несупплетивные, например, русск. *баран* — *овца*, польск. *baran* — *owca*, словенск. *kostrum* — *ovca* при общеславянск. **OVЬN* — **OVЬCA*, серб. *ован* — *овца*, или русск. *можно* — *нельзя*, или образование пар типа *он* — *его* в славянских языках (уже в историческую эпоху) и т. п. (сюда относятся все случаи супплетивизма, возникшие в результате разного фонетического развития одного и того же корня, см. примеры на стр. 398); ср. еще англ. *she* — *her* вм. древнеангл. *hēo* — *hire*.

По-видимому, обе тенденции свойственны разным языкам и разным периодам их развития, но только не в одинаковой мере — таков вывод А. А. Горбачевского, к которому мы полностью присоединяемся.

Первоначальный замысел настоящей работы автор обсуждал с А. А. Реформатским; рукопись статьи была прочитана Ю. Д. Апресяном, Б. М. Гаспаровым, А. В. Гладким, А. А. Зализняком, А. К. Жолковским и Л. Н. Иорданской, сделавшими немало полезных замечаний и указавшими ряд неточностей. Всем этим лицам автор приносит свою искреннюю благодарность.

ПРИЛОЖЕНИЕ

К принципам выделения элементарных языковых единиц

Пусть имеются языковые единицы A и B ($A \neq B$; A и B суть цепочки фонем). Спрашивается: в каком случае их обе следует считать элементарными единицами, т. е. морфами и помещать целиком в инвентарь элементарных единиц данного языка, а в каком случае целесообразнее ввести такую элементарную единицу C (или несколько элементарных единиц $C_1 \oplus C_2 \oplus \ldots \ldots \oplus C_n = C$), что $A = B \oplus C$ или $B = A \oplus C$? (Введение C означает, что A — или B — будет уже неэлементарной единицей. C может быть и морфой, и операцией, т. е. чередованием. Символ «$\oplus$» означает здесь абстрактное «суммирование», т. е. присоединение морфы или применение чередования.)

Ясно, что поставленный вопрос должен решаться в рамках общей теории морфологической членимости языковых единиц. Мы не собираемся предлагать здесь хотя бы предварительных намёток подобной теории; единствен-

ное, что мы можем сделать,— указать некоторые нестрогие соображения, которыми, на наш взгляд, полезно руководствоваться при ее разработке.

Во-первых, некоторое различие C между единицами A и B следует считать отдельной единицей (морфой или чередованием), если оно **не уникально**, т. е. повторяется не менее чем в двух парах единиц:

$$\frac{A_1}{B_1} = \frac{A_2}{B_2} = \ldots = \frac{A_n}{B_n} = C\ (n \geqslant 2).$$

Во-вторых, различие C между A и B следует, по-видимому, считать отдельной единицей, даже если оно уникально, но (полностью) синонимично с некоторой другой отдельной (неуникальной) единицей D (т. е. $\text{‘}C\text{’} = \text{‘}D\text{’}$) и при этом означающие C и D имеют сходное строение и сходные синтаксические (= комбинаторные) свойства. В таком случае единицы C и D можно назвать **родственными** и говорить, что отдельной единицей считается и уникальное различие, если оно родственно какой-либо отдельной единице. Различие на суффикс *-тель* ‘тот, кто...’ неуникально: *хран-и-(ть)* — *хран-и-тель*, *спас-а-(ть)* — *спас-а-тель* и т. п.; тем самым, суффикс *-тель* должен быть признан отдельной единицей. Различие на *-тух* ‘тот, кто...’ уникально в русском языке: *пас-(ти)* — *пас-тух*, однако *-тух* ‘тот, кто...’ может считаться суффиксом в силу родства с такими суффиксами, как *-тель*, *-ец*, *-льщик*. (Ср. Панов 1968: 214). Так же можно постулировать уникальный суффикс *-ёл* ‘мужской пол’ в *коз-(а)* — *коз-ёл*, поскольку он родственен с *-ец* (*вдов-ец*) *-ак* (*дур-ак*) и др., и уникальный суффикс *-овь* ‘nomen actionis’ в *люб-(ить)* — *люб-овь*, родственный суффиксам *-ение*, *-ость* и т. п. Однако для уникального различия *пр-* — *стир-*, усматриваемого в паре *пр-(ач-к-(а))* ‘та, кто стирает’ [37] — *стир-(а-ть)*, не следует постулировать чередования $п \Rightarrow сти$ (или $сти \Rightarrow п$, или $п \Rightarrow ст \oplus \emptyset \Rightarrow и$ и т. п.): такое чередование не было бы родственно ни с одним русским чередованием. Верно, что оно было бы синонимично с чередованиями типа $г \Rightarrow ж$, $х \Rightarrow ш$: как и эти последние, оно не несет никакой смысловой информации (ведь *пр-* передает тот же смысл, что и *стир-*), а служит только для образования от одной алломорфы (некоторой морфемы) другой алломорфы той же морфемы; однако оно имело бы резко отличное от любых русских чередований строение (губные не чередуются в русском языке с группой *ст*) и синтаксические свойства (чередование **начальных** согласных основы не после префикса необычно для русского языка; перед суффиксом *-ач* чередования не имеют места и т. д.). Аналогично, мы не склонны вводить специальные чередования для описания различия в английской паре *go* ‘идти’ — *wen-(t)* ‘пошел’: чередование /gо/ $\Rightarrow$ $\Rightarrow$ /wen/ (или /g/ $\Rightarrow$ /w/ $\oplus$ /o/ $\Rightarrow$ /en/ и т. п.) не только уникально, но и не родственно никаким другим английским чередованиям из-за резко необычного строения [38]. Ср. ниже чередования /ink/$\Rightarrow$ /ɔ:/ и т. п.

Наконец, в-третьих, мы готовы постулировать специальные единицы для описания уникального различия C даже в том случае, если оно родственно только другим также уникальным различиям. В английском языке чередование /i:č/ $\Rightarrow$ /ɔ:/ в *teach* — *taugh-(t)* уникально; однако оно родственно группе уникальных чередований: /i:k/ $\Rightarrow$ /ɔ:/ (*seek* — *sough-t*), /if/ $\Rightarrow$ /ɔ:/ (*bring* — *brough-t*), /ink/ $\Rightarrow$ /ɔ:/ (*think* — *though-t*)... Действительно, все эти чередования синонимичны (одинаково лишены значения — они различают

---

[37] Смысл ‘та, кто...’ передается комбинацией суффиксов *-ачк-*, ср. *трен-ачк-(а)*, *скрип-ачк-(а)* и т. п.

[38] Отказываясь вводить для трактовки случаев *пр-(ачка)* — *стир-(ать)* и *go* — *wen-t* соответствующие чередования как отдельные единицы языка, мы тем самым обрекаем эти пары на статус супплетивов.

алломорфы одной морфемы), имеют очень похожее строение и тождественное распределение: левый член — в основе настоящего времени, правый — перед суффиксом прошедшего времени. Если мы не введем указанные чередования в инвентарь морфологической модели английского языка, мы не сможем в явной форме выразить существенный параллелизм образования основ прошедшего времени приведенных здесь (и целого ряда других) глаголов. А это значит, что мы упустим важное обобщение относительно английской морфологии.

Соображения, изложенные на стр. 435, понадобились нам лишь для того, чтобы несколько прояснить понятие нормального различия по форме (см. стр. 401). Читатель, видимо, уже увидел, что мы исходим из стремления трактовать нормальность формальных различий как можно шире, как можно свободнее. Нормальным считается *любое различие, которое хотя бы похоже* на другое формальное различие (правда, только при тождестве смыслового соотношения); это делается для того, чтобы в теоретическом описании языка могли быть в явном виде учтены любые системные, симметричные соотношения, сколь слаба ни была бы их системность. Любое различие, если только оно входит в какой бы то ни было ряд, должно, на наш взгляд, отдельно фиксироваться в описании языка.

При этом, как неоднократно отмечалось, нормальность формальных *различий является* понятием, количественно градуированным. Формальное различие признается теоретически ненормальным только в случае его полной уникальности и изолированности во всех аспектах. На практике же всегда можно назначить некий порог, ниже которого малонормальные различия будут считаться просто ненормальными.

Различение степеней нормальности языковых различий по форме — это, по существу, различение степеней выделимости тех или иных элементов речи в качестве самостоятельных языковых единиц, или, что то же самое, различение степеней морфологической членимости. Наброски теории морфологической членимости, существенно использующие идею градации членимости, недавно предложены М. В. Пановым и Н. А. Янко-Триницкой (см. Панов 1968 и Янко-Триницкая 1968). Развитие этих подходов представляется очень плодотворным. Отметим только, что и у Панова, и у Янко-Триницкой, и в других известных автору работах по вопросам морфологической членимости речь идет только о членении на морфы, т. е. о выделимости/невыделимости тех или иных морф. В действительности же нужно принимать во внимание также проблему выделимости в качестве отдельных языковых единиц и тех или иных ч е р е д о в а н и й, т. е. решать, в каких случаях некоторая языковая единица может/не может быть представлена как «морфа *A* плюс чередование *A*» и т. п. Впрочем, все это должно быть предметом особого исследования.

Литература

Аванесов — Сидоров 1945 — *Аванесов Р. И., Сидоров В. Н.* Очерк грамматики русского литературного языка. М., 1945, 236 стр.

Арапов 1968 — *Арапов М. В.* Соотношение существительных со значениями «название местности» и «название жителей данной местности» в современном русском языке. М., 1967. 59 стр. [ротапринт].

Балли 1955 — *Балли Ш.* Общая лингвистика и вопросы французского языка. М., 1955. 416 стр.

Винокур 1947 — *Винокур Г.* Чередование звуков и смежные явления в современном русском языке. «Доклады и сообщения филологического факультета МГУ», 1947, вып. 2, 15—17.

Гак 1965 — *Гак В. Г.* Использование лексических средств при синтаксических трансформациях.— ФН, 1965, № 4, 99—111.

Горбачевский 1966 — *Горбачевский А. А.* Супплетивизм и некоторые вопросы развития языка.— В кн.: Материалы всесоюзной конференции по общему языкознанию «Основные проблемы эволюции языка», ч. II. Самарканд, 1966, 399—401.

Горбачевский 1967 — *Горбачевский А. А.* К вопросу о путях возникновения супплетивных форм в славянских языках. Душанбе, 1967, 51 стр.

Жирмунский 1954 — *Жирмунский В. М.* Внутренние законы развития языка и проблема грамматической аналогии. «Труды Ин-та языкознания АН СССР», т. IV, 1954, 74—110.

Жолковский — Мельчук 1967 — *Жолковский А. К., Мельчук И. А.* О семантическом синтезе. «Проблемы кибернетики», вып. 19, 1967, 177—238.

Зализняк 1967 — *Зализняк А. А.* Русское именное словоизменение. М., 1967. 370 стр.

Ильиш 1948 — *Ильиш Б. А.* Современный английский язык. М., 1948. 347 стр.

Кацнельсон 1936 — *Кацнельсон С. Д.* К генезису номинативного предложения. (Труды ин-та языка и мышления им. Н. Я. Марра, IV). М.— Л., 1936; § 1. *Супплетивность падежей личных местоимений в германских языках* (11—23).

Конецкая 1958 — *Конецкая В. П.* К вопросу о супплетивности в языке. «Уч. зап. МГПИ им. В. И. Ленина», 1958, т. 76 (факультет иностранных языков, вып. 2), 71—90.

Конецкая 1968 — *Конецкая В. П.* О понятии супплетивизма и его соотношении с гетеронимией.— ВЯ, 1968, № 2, 20—27.

Мельчук 1968a — *Мельчук И. А.* Строение языковых знаков и возможные формально-смысловые отношения между ними. «Изв. АН СССР. Серия лит. и языка», 1968, 27, вып. 5, 426—438.

Мельчук 1968b — *Мельчук И. А.* О притяжательных формах венгерского существительного. «Проблемы структурной лингвистики. 1967». М., 1968, 326—343.

Мельчук 1968c — *Мельчук И. А.* Об одном классе фразеологических сочетаний (описание лексической сочетаемости с помощью семантических параметров). «Проблемы устойчивости и вариантности фразеологических единиц». Тула, 1968, 51—65.

Немировский 1938 — *Немировский М. Я.* Способы обозначения пола в языках мира.— В кн.: «Памяти академика Н. Я. Марра». М.— Л., 1938, 196—225.

Новиков 1964 — *Новиков Л. А.* Образование и употребление супплетивных форм имен существительных.— РЯШ, 1964, № 5, 11—16.

Пальяк 1961 — *Пальяк Й. М.* О трактовке явления супплетивизма индоевропейских языков в последние два столетия, преимущественно в русской и немецкой лингвистике. «Труды по русской и славянской филологии», IV («Уч. зап. Тартуского ун-та», вып. 104), 1961, 251—265.

Пальяк 1962 — *Пальяк Й. М.* К вопросу о супплетивности местоименных форм *он — его*. «Труды по русской и славянской филологии», V («Уч. зап. Тартуского ун-та», вып. 119), 1962, 334—344.

Панов 1959 — *Панов М. В.* О грамматической форме.— В кн.: «Грамматика современного русского языка» «Уч. зап. МГПИ им. В. П. Потемкина». Т. LXXIII, вып. 6), М., 1959, 5—39.

Панов 1968 — *Панов М. В.* § 148—149.— В кн.: «Словообразование современного русского литературного языка». М., 1968, 214—216.

Реформатский 1955 — *Реформатский А. А.* О соотношении фонетики и грамматики (морфологии). «Вопросы грамматического строя». М., 1955, 92—112.

Реформатский 1967 — *Реформатский А. А.* Введение в языковедение. М., 1967, 542 стр.
Рогожникова 1966 — *Рогожникова Р. П.* Варианты слов в русском языке. М., 1966, 160 стр.
Самійленко 1961 — *Самійленко С. П.* Суплетивы української мови. «Українська мова в школі», 1961, № 2, 15—27.
Смирницкий 1959 — *Смирницкий А. И.* Морфология английского языка. М. 1959, 440 стр.
Чочуа 1962 — *Чочуа Т. Д.* Супплетивы и их место в словарном составе языка. Тбилиси, 1962, 15 стр. (АКД).
Янко-Триницкая 1968 — *Янко-Триницкая Н. А.* Членимость основы русского слова. «Изв. АН СССР. Серия лит. и языка», 1968, 27, вып. 6, 532—540.
Mańczak 1966 — *Mańczak W.* La nature du supplétivisme. «Linguistics», 1966, 28, 82—89.
Osthoff 1899 — *Osthoff H.* Das Suppletivwesen der indogermanischen Sprachen. Heidelberg, 1899. [Первая специальная работа по супплетивизму. Различные отклики на эту книгу приводятся в статье Й. М. Пальяка.]
Saporta 1959 — *Saporta S.* Morpheme alternants in Spanish. «Structural studies on Spanish themes» («Acta Salmanticensia. Filosofia y letras», XII, № 3). Salamanca, 1959, 15—162.
Weinreich 1966 — *Weinreich U.* Problems in the analysis of idioms, 1966. 88 pp. [ротапринт].

Ю. Д. Апресян

ОБ ОДНОМ ПРАВИЛЕ СЛОЖЕНИЯ ЛЕКСИЧЕСКИХ ЗНАЧЕНИЙ

Говоря о законах сочетания слов, Л. В. Щерба еще в 1931 г. писал: «Имею в виду здесь не только правила синтаксиса, но, что гораздо важнее,— правила сложения смыслов, дающие не сумму смыслов, а новые смыслы, правила, к сожалению, учеными до сих пор мало обследованные, хотя интуитивно известные всем хорошим стилистам» (Щерба 1931: 68; ср. также Виноградов 1969 : 5). Концепция неаддитивности сложения значений в свободных сочетаниях слов составляет ядро учения Ш. Балли об обязательном грамматическом плеоназме: «Обязательный грамматический плеоназм требует, чтобы одно и то же понятие было выражено в одной и той же синтагме два или несколько раз». Примеры Ш. Балли — предложное управление глаголов, при котором определенное значение выражается сначала глаголом, а затем — подчиненным ему предлогом (ср. *направляться к чему-л.*, *входить в комнату*, *вращаться вокруг чего-л*); согласование в числе; «произвольное взаимное обусловливание» основ и аффиксов (ср. прилагательные типа *красноватый*, в которых значение «признак» выражается основой *красн-* и суффиксом *-оват-*). Ш. Балли допускает, что элемент, повторяющий значение другого элемента, может потерять «всякий смысл» (Балли 1944 : 169—175).

С конца 50-х годов (Осгуд 1957 — неаддитивные правила сложения значений, Мастерман 1959 — концепция обязательной повторяемости значений, распространяющая идею грамматического плеоназма на лексику, Жолковский 1961 — то же самое, Дюбуа 1962 — замечания о неаддитивности сложения значений, Потье 1965 и Греймас 1966 — положения об абстрактных повторяющихся семах, или классемах) начинается более систематическое изучение этого круга явлений, но пока не делается попыток изложить законы синтагматического взаимодействия значений в виде правил [1].

Более строгая концепция синтагматического взаимодействия значений слов содержится в работах: Леонтьева и Никитина 1964, Леонтьева 1965, она же 1967. Н. Н. Леонтьева рассмотрела две

[1] У Осгуда (1957) правила есть, но они лингвистически мало содержательны, так как обслуживают один тип словосочетаний (прилагательное + существительное), фиксируют взаимодействие только оценочных компонентов складывающихся значений и формулируются в терминах психометрических признаков.

действующие в языке и противоположно направленные тенденции: тенденцию к удвоению смысла, создающую избыточность, и тенденцию к сокращению повторяющейся части смысла, устраняющую ненужную избыточность. Изучая вторую тенденцию, Н. Н. Леонтьева описала, в частности, семантическую компрессию — опущение слов, дублирующих часть смысла другого слова того же предложения, ср. *банка, сделанная из меди* → *банка из меди, таблетки, избавляющие от головной боли* → *таблетки от головной боли, Процесс борьбы показал ...* → *Борьба показала..., В состав комиссии вошли...* → *В комиссию вошли...* и т.п. (Леонтьева 1967 : : 96—97). Н. Н. Леонтьева заметила, что при семантической компрессии устраняется обычно достаточно абстрактная семантическая составляющая; этот вывод хорошо согласуется со сделанными ранее Б. Потье и А. Греймасом наблюдениями, в силу которых тенденцию к итерации обнаруживают «классемы», т. е. абстрактные семы.

Особого упоминания заслуживает концепция синтагматического взаимодействия значений, разрабатываемая В. Г. Гаком (Гак и Ройзенблит 1965, Гак 1966, он же 1969а, он же 1969б, он же 1970, он же 1971, он же 1972). Главный тезис В. Г. Гака совпадает с уже упоминавшимся положением о повторении некоторых значений в составе словосочетания; однако в отличие от названных выше авторов В. Г. Гак считает, что «в такой итеративной функции может оказаться любая сема» (Гак 1972 : 376). В словосочетании *простуженный человек* дважды повторяется значение одушевленности (ср., в отличие от этого, **простуженный камень*), а в предложении *Кошка кормит котят* дважды повторяется значение «кошка» (ср. французский перевод *La chatte allaite ses petits*, где никакого дублирования нет). В предложении *Птица прилетела к гнезду* дважды повторяется сема «лететь»: поскольку для птицы нормальным способом передвижения является полет, сема «лететь» содержится не только в значении глагола *прилететь*, но и в значении существительного *птица*. Из аналогичных соображений следует, что в предложении *Змея подползла к норе* дважды повторяется сема «ползти», а в предложении *Он услышал собачий лай* — дважды сема «собака» (ср. *собачий* и *лай*) и дважды — сема «звуковое впечатление» (ср. *услышал* и *лай*). «Без ущерба для содержания можно сократить повторяющиеся компоненты» (Гак 1971 : 91), так, что, например, *Он услышал собачий лай* сведется, без семантических потерь, к *Он услышал собаку*.

«Итеративность сем в высказывании выступает как формальный способ организации предложения на семантическом уровне и может интерпретироваться как семантическое согласование, в принципе подобное грамматическому согласованию. Однако избыточный характер одной из сем приводит к тому, что соответствующее слово начинает нести лишь строевую функцию и встает на

путь десемантизации» (Гак 1972 : 379) [2]. В наших примерах — это, очевидно, основы слов *прилететь*, *подползти* и *лай*.

Семантическое согласование — одно из проявлений семантической избыточности, которая выступает и в других ипостасях. В примерах *Птица прилетела к гнезду*, *Змея поползла к норе* избыточно указание на способ передвижения; во фразе *На дворе гроза собирается*, синонимичной фразе *Гроза собирается*,— указание на место; во фразе *Куда я дел ключ?*, синонимичной *Где ключ?*,— указание на субъект и т. д.

Реальной основой всех этих и им подобных равнозначностей В. Г. Гак считает возможность обозначения одной и той же ситуации именами ее различных актантов, или их свойств, или именами ее фаз. «Действительно, если *А* слышит *В*, то это значит, что *В* говорит (поет и т. п.). Если *А* видит *В*, то это значит, что *В* каким-то образом обнаруживает себя (появляется, двигается, исчезает), что *В* где-то находится (стоит, сидит) и т. п....». С другой стороны, «если предмет находится там-то, то это значит, что его туда положили; если некоторый предмет пребывает в таком-то состоянии, то это может быть результатом того, что его в это состояние привели. Так создается возможность двоякого описания одной и той же ситуации: с указанием на активного деятеля, создавшего данное положение, или без такого указания» (Гак 1969а : 69, 70). «Если некоторый процесс включает в себя фазы (а), (б), (в), то при ясности ситуации описание может ограничиться фазами (б) или (в), или только (а)». (Гак 1971 : 93). Так, мысль «Он закурил» может выражаться следующими способами: *Он достал спички*, *Он чиркнул спичкой*, *Он зажег спичку*, *Он приложил спичку к папиросе*, *Он закурил*. Выбор того или иного способа описания данной ситуации зависит от многих причин, среди которых В. Г. Гак особо выделяет строй языка.

[2] Помимо семантического согласования, рассматриваются еще два процесса синтагматического взаимодействия значений — несогласование (*Птица приблизилась к гнезду*, *Змея приблизилась к норе*) и рассогласование — «комбинация противоположных (или ненужных) компонентов», приводящая к тому, «что либо у слова M_2 возникает сема (а), либо у слова M_1 угасает сема (а). В обоих случаях постепенно восстанавливается совместимость семантем, рассогласование переходит в согласование, либо в несогласование» (Гак 1972:381). Ср. *после войны*, *во время войны*, *Урок затягивается* (согласование по семе «временная протяженность»), **во время дома*, **Стол затягивается* (рассогласование по этой семе с результирующей аномальностью), *развитие русского языка после Пушкина* (рассогласование, но без результирующей аномальности). Сходные мысли высказывал ранее Е. Лайзи (Лайзи, 1953: 68 и сл.); ср. его положения о нарушении «семантической конгруентности» при метафорических переносах, а именно, в случае прямой метафоры типа *Камни говорят* (абсолютная неконгруентность — высказывание ложно и предикат неприменим к предмету) и непрямой метафоры типа *Камни молчат* (относительная неконгруентность — высказывание истинно, но предикат неприменим к предмету).

Имеется обширная сфера языковой деятельности, где все эти равнозначности систематически используются. Это — область межъязыкового перевода. В русском языке, по наблюдениям В. Г. Гака, «семантическое согласование используется значительно шире, чем во французском» (Гак 1972:388), и поэтому при переходе от одного языка к другому оказывается необходимым или желательным прибегать к сокращению избыточных сем; ср. *Птица вылетела из клетки — L'oiseau est sorti de sa cage*, *Змея выползла из норы — Le serpent est sorti de son trou* (ср. Гак 1970 : 113—114); точным семантическим соответствием французского глагола *sortir* является приставка *вы-*, которая для достижения структурной полноты расширяется ничего не значащими в данной ситуации корнями до формы полного глагола. Избыточность такого рода провоцируется в русском языке обилием приставочных производных, которым во французском языке соответствует один и тот же глагол.

Если особенности русского языка делают избыточным указание на способ (см. примеры выше), то во французском языке, с его склонностью к субъектно-объектным конструкциям, избыточно указание на актант. Русской фразе *Где же ключ?* соответствует французская *Où est-ce que j'ai mis la clé?*, русской *Он кажется выше* — французская *Il me paraît si grand*. По той же причине «...французским переходным глаголам восприятия (*voir*, *apercevoir*, *entendre*) соответствуют русские непереходные глаголы местоположения (*стоять*), движения (*ходить*), появления, говорения» (Гак 1969а:69); так, русскому предложению *Потом пробормотали что-то японцы* соответствует французское *Enfin on a entendu quelques mots en japonais*.

Концепция семантического согласования В. Г. Гака позволяет объяснить многие нетривиальные соответствия при переводе общими соображениями о синонимичных способах описания ситуаций и особенностями структуры переводящего и переводимого языков. Необходимо, однако, ясно отдавать себе отчет в том, что эта концепция разрабатывается в рамках сопоставительной семантики речи и поэтому опирается не только на собственно языковую информацию о значениях языковых единиц, но и на энциклопедическую информацию о свойствах реальных предметов и процессов (денотатов) в данной ситуации, в текущий момент. В результате многие правила опущения повторяющихся сем и вытекающие из них правила равнозначного преобразования оказываются частными, годными только для определенного и достаточно узкого класса контекстов. В самом деле, мы можем слышать собаку не только когда она лает, но и когда она скулит, воет или скребется в дверь; следовательно, с точки зрения языка *услышать собаку* и *услышать собачий лай* — разные вещи. Предложение *Птица вылетела из гнезда* богаче содержанием, чем предложение *L'oiseau est sorti de son*

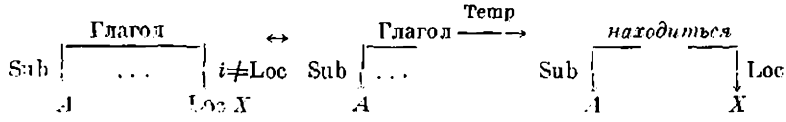
nid, и не только потому, что не все птицы летают, не все летающие птицы могут использовать эту способность и т. д.: оно в любом случае сохраняет указание на способ передвижения — движение в воздушной среде. При «ясности ситуации и устойчивости описываемых предметных отношений» (Гак 1971 : 93) *Где же ключ?* и *Où est-ce que j'ai mis la clé?* могут иметь один денотат, но с точки зрения языка они различаются по крайней мере на каузатив, совпадая только по результату. Если предмет где-то *находится*, отсюда не обязательно следует, что его туда *положили*. Его могли *поместить*, *повесить*, *поставить*, *посадить*, *бросить*, *уронить*, *принести*, *привезти*; он мог туда *попасть*, *упасть*, *встать*, *лечь*, *сесть* или *находиться*, *лежать*, *стоять* там испокон веков. Из того, что некоторые процессы приводят к одному и тому же результату, не следует ни тождество этих процессов, ни тождество процесса и результата.

По-видимому, для любых двух выражений *A* и *B*, имеющих достаточно большую общую часть, найдется контекст, в котором они смогут заменять друг друга по меньшей мере с той степенью полноты и точности, которая представлена в рассмотренных выше примерах. Соответствующие правила преобразования, равно как и лежащие в их основе правила взаимодействия значений имеют частный, вероятностный характер и должны быть отличены от языковых уравнений и правил, имеющих общий смысл и верных в любых случаях употребления выражений *A* и *B*. Ниже мы будем заниматься только вторыми.

Во всех упомянутых выше работах важной для нас является идея неаддитивности сложения значений в свободном словосочетании. Из этого, разумеется, не следует, что во всех без исключения словосочетаниях значение целого не равно сумме значений компонентов; наоборот, значение большей части свободных словосочетаний строится по аддитивному закону (ср. *зеленый лист*, *круглый хлеб*, *жить в городе*, *чертить линии на песке*, *Лошадь едва идет* и т. п.). Однако для нас принципиальный интерес представляют случаи именно первого рода.

Если рассматривать правила сложения значений как часть процедуры семантического анализа текста, т. е. перехода от записи текста на естественном языке к его представлению на семантическом языке, то оказывается возможным говорить о следующих типах неаддитивного сложения значений слов *A* и *B* в словосочетании *AB*: 1) из толкований *A* или *B* как они даны в словаре устраняется одна (или более одной) семантическая составляющая — зачеркивание (см. ниже); 2) к толкованиям *A* или *B* как они даны в словаре добавляется семантическая составляющая (или семантические составляющие) — обогащение. Последнее можно иллюстрировать предложениями типа *Я забыл стихотворение в поезде*, *Я думал о нем в*

Венгрии, на которые в свое время обратила внимание Е. Кжижкова. В этих предложениях локативные по происхождению словоформы обозначают время, что с несомненностью следует из перифраз *Я забыл стихотворение, когда был в поезде*, *Я думал о нем, когда был в Венгрии*. Между тем, в словаре ни одному из использованных в них слов не приписано темпорального значения. Следовательно, чтобы извлечь из таких предложений всю содержащуюся в них семантическую информацию, необходимо постулировать правило обогащения, которое может иметь, например, следующий вид: если вершиной семантического дерева является глагол со значением интеллектуальной деятельности или восприятия, не имеющий валентности места, и если в предложении имеется словоформа со значением места, формально подчиненная глаголу, то значение предложения преобразуется так:



Заметим, что если у глагола есть валентность места, то ничего подобного не происходит; ср. *Он поселил меня в деревне* ≠ **Он поселил меня, когда был в деревне*.

В данной статье мы будем рассматривать только правила зачеркивания.

Зачеркивание

Мы рассмотрим ниже две разновидности зачеркивания: 1) зачеркивание части значения слова A в словосочетании AB под влиянием значения B, не сочетающегося со значением A; 2) зачеркивание совпадающей части значений A и B в словосочетании AB.

Зачеркивание в результате несочетаемости значений

Этот случай представлен двумя большими классами явлений — значениями с включительно-дизъюнктивной организацией составляющих и словосочетаниями оксюморонного типа.

1) Значения с включительно-дизъюнктивной организацией составляющих представляют большой самостоятельный интерес, и мы рассмотрим некоторые их особенности сначала безотносительно к проблеме зачеркивания, а затем покажем, как эти особенности эксплуатируются при зачеркивании.

Обучать студентов математике ≅ «по определенному плану каузировать студентов з н а т ь математику»; *обучать студентов водить комбайн* ≈ «по определенному плану каузировать студентов у м е т ь водить комбайн». Толкования *обучать* в двух словосочетаниях различны (ср. противопоставление «знать» — «уметь»); следует ли из этого, что *обучать* имеет в них два разных значения? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим еще фразы типа *Он обучал мальчика истории, геометрии, языкам, фехтованию, верховой езде и стрельбе из лука*. В таких фразах реализуется одновременно и составляющая «знать» (ср. *обучать истории*), и составляющая «уметь» (ср. *обучать верховой езде, стрельбе из лука*). Между тем несомненно, что глагол *обучать* представлен здесь не в двух разных значениях, а в одном: одновременная реализация двух значений одного слова в рамках одного словосочетания дает игру слов, каламбур, которого в рассматриваемом предложении нет. Поскольку в значение глагола *обучать* входят обе семантические составляющие, необходимо решить, в рамках какой синтаксической структуры они могут сосуществовать. Мы уже видели, что значение «обучать» реализуется тремя различными способами: либо «...каузировать знать» (*A*), либо «...каузировать уметь» (*B*), либо «...каузировать знать и уметь» (*A* и *B*). Этот набор значений (либо *A*, либо *B*, либо *A* и *B*) присущ включительному союзу *или*, который поэтому должен быть введен в толкование глагола *обучать*: *обучать С Х-у* ≈ «по определенному плану каузировать С знать или уметь Х».

Условия зачеркивания: если в *обучать С Х-у Х* — имя информации, то в значении *обучать* зачеркивается часть «или уметь»; если *Х* — имя деятельности, то зачеркивается часть «знать или»; если же *Х* — и то, и другое, действует более сложное правило.

Рассмотрим более систематически типы значений с включительно-дизъюнктивной организацией составляющих и соответствующие им правила зачеркивания.

Такую организацию обнаруживают прежде всего некоторые глагольные приставочные производные на *пере-*: *переболеть* (*Все дети переболели корью, Он переболел всеми болезнями, Его дети переболели всеми детскими болезнями*), *перебраниться* (*Он перебранился со всеми, Все с ним перебранились...*), *перебывать* (*Все перебывали в Москве, Он перебывал во всех городах Союза...*), *перезнакомиться* (как *перебраниться*), *переиграть* (*Он переиграл все роли, Все в театре переиграли эту роль...*), *перемерить* (*Все перемерили шляпу, Он перемерил всю обувь...*), *перепробовать, пересмотреть, перецеловать, перечитать* (как *переиграть* и *перемерить*). *А переболел Х-м* = «Все *А* неодновременно болели *Х*-м или *А* неодновременно болел всеми *Х*-и», *А перебывал в Х* = «Все А были неодновременно в *Х* или *А* был неодновременно во всех Х-х», *А перезнакомился с Х-м* = «Все *А* неодновременно познакомились с *Х* или

А неодновременно познакомился со всеми *X*-ми» и т. д. Правило зачеркивания: если *А* — имя отдельного предмета (не собирательное существительное, не существительное во множественном числе, не название множества), зачеркивается часть толкования от начала до знака дизъюнкции (включительно); если указанным свойством обладает *X*, зачеркивается часть толкования от знака дизъюнкции до конца [3]. Заметим, кстати, что сформулированное правило зачеркивания интересным образом объясняет и неправильность предложений типа **Он перебывал в Москве*: от толкования *перебывать* в результате применения правила не останется никакой части, т. е. рассматриваемому предложению не будет приписано никакого смысла.

Похожую семантическую структуру имеют некоторые приставочные производные на *о(б)-*: *обстирывать*, *обшивать*, *обштопывать*. *Обстирывать А* значит «стирать все вещи *А* или стирать (некоторые) вещи всех *А*», ср. *обстирывать постояльца*, *обстирывать всю бригаду*, *обстирывать отца*, *мужа и детей*. Правило зачеркивания формулируется, с необходимыми изменениями, как и в предыдущем случае, и мы не будем выписывать его в явном виде.

По-видимому, здесь же следует рассматривать и приставочные производные типа *надергать* (*цитат* —«много или в несколько приемов»), *покусать* («многих или в нескольких местах») и ряд других.

Многие русские глаголы имеют семантическую структуру с составляющими вида «...*А* или *В*...», где «*А*»— сравнительная степень, а «*В*»— положительная; «*В*»—предельное прилагательное[4]. Таковы, в частности, глаголы *бледнеть* «становиться бледнее или бледным», *желтеть* «становиться желтее или желтым», *закруглять* «делать круглее или круглым», *затуплять* «делать тупее или тупым», *исправлять* «делать лучше или хорошим», *краснеть* «становиться краснее или красным», *портить* «делать хуже или плохим» [5], *распускать* «позволять становиться менее дисципли-

[3] Если и *А* и *X* — имена множеств, дизъюнкция заменяется на конъюнкцию (*или* — на *и*).

[4] Предельными называются прилагательные, обозначающие такие свойства, которые имеют высшую точку проявления; ср. прилагательные цвета, некоторые прилагательные формы (*круглый*), плотности (*твердый*), консистенции (*жидкий*) и т. п.— в противоположность прилагательным размера типа *высокий*.

[5] Ср. квазисинонимичные глаголы *улучшать* и *ухудшать* соответственно, которые значат «делать лучше» и «делать хуже»; свидетельством отсутствия составляющих «хороший» и «плохой» в их толкованиях является тот факт, что словосочетания *совсем улучшил*, *совсем ухудшил* неправильны: *совсем* сочетается с положительной степенью предельного прилагательного и не сочетается со сравнительной (см. ниже).

нированным или недисциплинированным», *успокаивать* «делать спокойнее или спокойным» и очень многие другие; особо следует выделить некоторые типы отадъективных производных, например, *замедлить(ся)*, *замутить(ся)*, *затемнить(ся)*, *остудить(ся)*, *охладить(ся)*, *разжидить(ся)*, *размягчить(ся)*.

Итак, в значение всех этих глаголов входит какое-то прилагательное в сравнительной и (после знака дизъюнкции) предельное прилагательное в положительной степени. Существуют наречия, которые по чисто семантическим причинам, как правило, сочетаются либо со сравнительной степенью прилагательного, либо с положительной степенью предельного прилагательного. Первым свойством обладают наречия со значением неполной степени признака, ср. *немного*, *слегка*, *чуть-чуть*, а вторым — наречия со значением полной степени признака, ср. *вполне*, *совсем*, *абсолютно*, *идеально*, *совершенно*: *немного лучше*, *чуть-чуть хуже*, *вполне хороший*, *совсем плохой*. В норме невозможны словосочетания *немного хороший* или *совсем лучше*, так как они семантически противоречивы: *немного* утверждает неполноту признака, а *хороший* — полноту; *совсем* утверждает полноту признака, а *лучше* — неполноту. Поэтому, когда с упомянутыми выше глаголами употребляются наречия первого типа, они зачеркивают вторую составляющую их значения, а когда с ними употребляются наречия второго типа, они зачеркивают первую составляющую: *немного исправиться* [*испортиться*] значит «стать немного лучше [хуже]», а *совсем исправиться* [*испортиться*] «стать совсем хорошим [плохим]». Правило зачеркивания формулируется следующим образом: если X = «...*A* или *B*...», где *A* — любая сравнительная степень, а *B* — положительная степень предельного прилагательного, то а) в сочетании *XY*, где *Y* — наречие со значением неполной степени признака, зачеркивается «или *B*»; б) в сочетании *XZ*, где *Z* — наречие со значением полной степени признака, зачеркивается «*A* или».

Близок к рассмотренному класс глаголов с семантической структурой вида «...делать *P* меньше или прекращать *P*»: если в первом случае дизъюнктивно связаны значения большей степени и полноты признака, то во втором — значения меньшей степени и полного отсутствия признака. Примерами могут служить глаголы *глушить* = «делать менее слышным или неслышным», *стихать* = «становиться тише или прекращаться», *тормозить* = «начинать двигаться медленнее или останавливаться» (≈ «делать скорость меньше или нулевой») и ряд других. Благодаря отмеченной выше близости типов *исправлять* и *глушить* на второй из них распространяются (с непринципиальными изменениями) правила зачеркивания, сформулированные для первого.

Укажем еще некоторые типы включительно-дизъюнктивной организации глагольных значений, в разной мере удаленные от рассмотренных выше типов: *отравиться* = «заболеть или умереть, введя себе в организм что-л. ядовитое», *подстрелить* = «ранить или убить, стреляя», *бомбардировать* = «сбрасывать бомбы или обстреливать из орудий», *рыть* ≈ «взрыхлять орудием или органом», *укусить* = «ранить зубами или жалом», *загораться /зажигаться/* = «начинать гореть или светить», *гаснуть /тухнуть/* = «переставать гореть или светить». Не будем выписывать правил зачеркивания для этих случаев, потому что они носят частный характер (формулируются не для словаря в целом, а для отдельных словарных статей).

Включительно-дизъюнктивная организация значений характерна и для многих существительных, в частности, для существительных типа *доклад*, *донесение*, *жалоба*, *запись*, *команда*, *мнение*, *обещание*, *ответ*, *приказ*, *просьба*, *рекомендация*, *совет*, *сообщение*, *требование* («действие *P* или содержание действия *P*»); они рассмотрены нами (Апресян 1971) и здесь больше не обсуждаются.

2) Словосочетания оксюморонного типа. Примерами оксюморонных словосочетаний могут служить *неродной отец*, *неродная мать*. Значения прилагательных ≈ «не родивший», «не родившая», выраженные эксплицитно, оказываются более сильными, чем имплицитно выраженные в существительном значения ≈ «родивший», «родившая», и последние в глобальном значении соответствующих словосочетаний зачеркиваются.

В связи с этими примерами можно высказать более общую гипотезу, состоящую в том, что значение, выраженное эксплицитно (отдельным словом), либо сильнее имплицитного значения, представленного составляющей в семантическом коде слова (в этом случае происходит зачеркивание имплицитной составляющей, ср. *живой труп*, *бег на месте* и т. п.), либо равно ему по силе (в этом случае возникает неправильное языковое выражение в результате несовместимости или противоречивости сочетающихся значений), но никогда не слабее имплицитно выраженного значения, т. е. само никогда не зачеркивается.

Зачеркивание совпадающей части сочетающихся значений

Как уже говорилось, второй случай зачеркивания представлен такими словосочетаниями AB, части которых (слова A и B) имеют общие семантические составляющие: A = «PY», B = «YX», AB = = «PY» + «YX» = «PYX». Термины «повторение», «дублирование», «итерация», «семантическое согласование»[6] отражают не существо

[6] Заметим, что аналогия с грамматическим согласованием не вполне точная. При грамматическом согласовании согласуемое слово (например, слово-

описанного семантического процесса, а только его общие условия. Более удачен в этом отношении используемый Н. Н. Леонтьевой термин «компрессия», однако он неупотребителен в других лингвистических дисциплинах, трактующих принципиально аналогичные явления; ср. гаплологию в морфонологии и словообразовании. По аналогии с этими явлениями мы предлагаем называть зачеркивание в результате частичного совпадения значений синтаксически сочетающихся слов семантической гаплологией.

Семантическая гаплология представлена прежде всего очень широким классом словосочетаний самых различных синтаксических типов, имеющим следующую общую семантическую структуру: $\overbrace{XY}$, где X — слово с родовым значением, а Y — обозначение вида этого же рода. Поскольку «Y» — видовое понятие, в него целиком входит родовое понятие «X», т. е. Y = «X + P», где «P» — видовой признак. Правило зачеркивания выглядит следующим образом (X и Y — родо-видовая пара): $\overbrace{X\ Y} \rightarrow$ «$\overbrace{X\ X\ P}$» = «$\overbrace{XP}$» Пример: *борьба* = «процесс B»; тогда *процесс борьбы* = (по определению *борьбы*) «процесс процесса B» = (по правилу зачеркивания) «процесс B» = (по определению *борьбы*) *борьба*. Эта семантическая гаплология объясняет природу сформулированного Жолковским и Мельчуком (1967) правила равнозначного преобразования $x = A_0(x)$ + Gener(x), которому подчиняются и все приводимые ниже примеры: *воздействие давлением* = *давление*, *процедура анализа* = *анализ*, *чувство уважения* = *уважение*, *состояние паники* = *паника* и т. п.; *готическая архитектура* = *готика*, *гречневая крупа* = *греча*, *лингвистическая наука* = *лингвистика*, *паническое состояние* = *паника* и т. п.; *говорить шепотом* = *шептать*, *двигаться ползком* = *ползти* и т. п.; (*ящик*) *красного* [*оранжевого*, *желтого*...] *цвета* = *красный* [*оранжевый*, *желтый*...] *ящик*; *блестящим образом* = *блестяще*.

Другой тип семантической гаплологии реализуется в словосочетаниях с так называемым дополнением содержания, или родственным дополнением: *жить тяжелой жизнью* = *жить тяжело*, *идти быстрым шагом* = *идти быстро*, *прожить долгую жизнь* = *прожить долго*, *улыбаться ласковой улыбкой* = *улыбаться ласково*, *умереть смертью героя* = *умереть героически* и т. п. Дополнение содержания

форма *белый*) получает определенные значения (м. р., ед. ч., им. п.) в тексте, при соединении с определенной формой синтаксически главного слова; при «семантическом согласовании» согласуемое слово (например, предлог *от*) имеет определенное значение (в данном случае — удаления) в словаре, а не получает его от главного слова (например, глагола *отходить* в словосочетании *отходить от пристани*). Поэтому грамматическое согласование обязательно, а семантическое может быть и факультативным (ср. выше отмеченные В. Г. Гаком примеры «несогласования»).

является обычно производным от глагола X именем действия (или состояния) типа $S_0(x)$. $S_0(x)$ — чисто синтаксическое производное, т. е. производное без всяких семантических приращений; поэтому словосочетание вида $\overrightarrow{X}\,\overrightarrow{S_0(x)}$ равносильно сочетанию $\overrightarrow{X\,X}$, и правило зачеркивания становится очевидным: $\overrightarrow{X\,X} = X$. Подчеркнем, что оно не универсально; рассмотренный материал позволяет лишь утверждать, что в область его действия попадают словосочетания вида $\overrightarrow{\downarrow S_0}\,(x)\,\overrightarrow{A}$.

Оба правила зачеркивания имеют большую область действия в том смысле, что X может иметь весьма широкий круг значений. С другой стороны, существуют правила зачеркивания, верные только для вполне определенных значений. Таково, например, правило зачеркивания составляющей «начинать».

Случаи повторения составляющей «начинать» в значениях синтаксически связанных слов нередки; *Он стал закуривать* [*засыпать*], *Он начинает закуривать* [*засыпать*], *Собака начинает зевать* и т. п.: начинательность выражена дважды — глаголами *стать*, *начинать* и приставкой *за-*. Имеются, далее, факты, для объяснения которых необходимо допустить возможность зачеркивания таких составляющих. Ср. например, фразы *переставать поддерживать отношения с кем-л.* и *прекращать отношения с кем-л.* Интуитивно они кажутся равными друг другу по содержанию. Попытаемся подтвердить интуицию семантическим анализом. *Поддерживать (отношения)* значит, по определению, «продолжать иметь (отношения)», а *прекращать (отношения)* = «переставать иметь (отношения)»; следовательно, нам надо формально показать равнозначность «переставать продолжать иметь»(= *переставать поддерживать)* и «переставать иметь», или, еще короче, «переставать продолжать» и «переставать». «Переставать продолжать» = (по определению *продолжать*) «переставать не переставать» = (по определению *переставать*) «начинать не не начинать не» = (по правилу снятия двойного отрицания) «начинать начинать не» = (по предположенному нами правилу зачеркивания) «начинать не» = (по определению) *переставать*, что и требовалось доказать.

Если такое правило существует, применяется оно весьма непростым образом, и описать все связанные с ним тонкости мы не беремся. Можно, однако, утверждать, что оно неприменимо, если вместе с начинательностью выражена перфективность, откуда следует, что, например, *стал засыпать* $\neq$ *заснул*, *стал засыпать* $\neq$ *стал спать*. Неперфективность является, таким образом, необходимым условием его применения. Другое необходимое условие — актуальность действия: *В 7 часов ребенок, как правило, начинает засыпать* $\neq$ *В 7 часов ребенок, как правило, засыпает* $\neq$ *В 7 часов*

ребенок, как правило, начинает спать, а *Посмотри: он уже начинает засыпать* = *Посмотри: он уже засыпает*. Неясно, являются ли эти необходимые условия также и достаточными, или применимость — неприменимость сформулированного правила зависит еще от того конкретного лексического значения, при котором выражена начинательность; однако и сказанного довольно для того, чтобы дать представление о его резко индивидуальном характере.

Уже этот пример показывает, что характер *X* далеко не безразличен для правил зачеркивания: не все зачеркивающиеся составляющие зачеркиваются одинаковым образом, и для некоторых конкретных *X* приходится формулировать отдельные правила. Можно утверждать и большее: далеко не все повторяющиеся составляющие вообще подвергаются зачеркиванию.

Не зачеркивается, например, каузатив. В случаях каузатива неучастника ситуации это кажется абсолютно очевидным (*Обстоятельства заставили меня изменить мое мнение о последних событиях*, конечно, не то же самое, что *Я изменил свое мнение о последних событиях*); но даже и в более тонких случаях автокаузации различие между двойным каузативом и просто каузативом очень заметно, ср. *Власти освободили его досрочно* (=«Власти каузировали его выйти из заключения досрочно») и *Он добился от властей досрочного освобождения* (=«Он каузировал власти каузировать себя выйти из заключения досрочно»). Каузатив, связанный с другим каузативом не непосредственно, а через другую составляющую, тоже не зачеркивается (*приглашать кого-л. в гости* ≅ «пытаться каузировать кого-л. прийти в гости» — не то же самое, что *напрашиваться в гости* ≅ «каузировать кого-л. пытаться каузировать себя прийти в гости»).

Не зачеркивается значение высокой степени. *Высокие цены* — не то же самое, что *очень высокие цены*; *прекрасное лицо* — не то же самое, что *невыразимо прекрасное лицо*; *нестись* — не то же самое, что *стремительно нестись*. Это наблюдение подтверждается как будто и некоторыми психометрическими экспериментами (см., например, Клифф 1959).

Существительные типа *мать*, *отец*, *сосед*, *товарищ*, обозначающие двухместные отношения, могут соединяться друг с другом, образуя словосочетания *сосед (моего) соседа*, *друзья наших друзей* — *наши друзья*, *дед* — *это отец отца* и т. д. Ясно, что никакого зачеркивания при этом не происходит.

Большинство значений, зачеркиваемых в рамках конструкции с «дополнением содержания», не зачеркивается в других условиях; *любить странной любовью* и *любить странно* синонимичны, но *Ему нравится любить* и *Он любит* — разные вещи.

В предложении *Он пошел в банк разменять сторублевую купюру* значение «деньги» повторяется четырежды (*банк*, *разменять*, *рубль*, *купюра*), но зачеркивается оно не более одного раза (*сторублевая купюра — сто рублей*) по правилу о Gener; все остальные повторения необходимы для обеспечения однозначности высказывания.

Итак, существуют значения, которые, будучи повторены в определенных условиях, зачеркиваются. С другой стороны, существуют значения, которые могут повторяться, не создавая никакой семантической избыточности, т. е. не требуя зачеркивания. Всякий раз, когда в языке возникает такая поляризация фактов одного и того же порядка относительно каких-то правил, можно ожидать, что в нем есть обширная область промежуточных явлений, допускающих любую из двух полярных интерпретаций. Рассмотрим некоторые из этих явлений.

Зачеркивание или многозначность: неоднозначность семантических описаний

Выше мы сказали, что в словосочетаниях типа (*ящик*) *красного цвета* и под. происходит семантическая гаплология: в окончательном толковании словосочетания остается одна составляющая «цвет» — против двух в его первоначальной семантической записи, так что (*ящик*) *красного цвета* синонимично *красный* (*ящик*). Теперь рассмотрим словосочетания *человек высокого роста* и *высокий человек*. На первый взгляд кажется, что — этот случай ничем не отличается от случая цветообозначений, и что на него надо распространить то же правило зачеркивания. Такова, бесспорно, одна из возможных альтернатив, и мы, признав ее право на существование, не будем больше о ней говорить.

Переходя к другим возможностям, заметим, что словосочетания *высокий человек* — *человек высокого роста* не во всем подобны словосочетаниям *красный ящик* — *ящик красного цвета*. *Рост* — имя шкалы, на которой *высокий* [*низкий*] обозначает определенную область; *цвет* играет точно такую же роль по отношению к *красный*, *оранжевый*, *желтый*, *зеленый* и другим конкретным цветообозначениям. Однако в дополнение к этому *цвет* является еще и родовым термином для конкретных цветообозначений, а *рост* родовым термином для *высокого* и *низкого* не является. Такую функцию выполняют прилагательные *большой* и *маленький*, и пользуясь этим обстоятельством, мы могли бы построить толкование *высокого* и *низкого* по классическому образцу: genus proximum («большой», «маленький») и differentia specifica («по росту», т. е. в вертикальном измерении). Таким образом, *высокий* (*человек*) = «(человек) большого роста», *низкий* (*человек*) = «(человек) маленького роста». Но *человек боль-*

шого [*маленького*] *роста* и *человек высокого* [*низкого*] *роста* полностью синонимичны (чего нельзя сказать о словосочетаниях *большой* [*маленький*] *человек* — *высокий* [*низкий*] *человек*). Эту синонимию можно объяснить либо действием правила зачеркивания (см. выше), либо синонимией самих прилагательных *высокий—большой* и *низкий — маленький* в контексте слова *рост*. Тогда значения прилагательных должны быть расщеплены: *высокий* [*низкий*] *1* = «большого [маленького] роста», ср. *высокий* [*низкий*] *человек*, а *высокий* [*низкий*] *2* = «большой [маленький] по размеру» с сочетаемостным ограничением «со словом *рост* в качестве главного». В результате усложняется (пополняется новым значением) семантическая структура слов *высокий* и *низкий*, но зато упрощаются правила выбора информации из той части словарной статьи, которая посвящена данному значению слова [7]. Поясним, что мы имеем в виду.

В разных значениях прилагательные *высокий* и *низкий* имеют разные (квази) синонимы. *Высокий 1* синонимизируется, с той или иной степенью полноты с прилагательными *рослый*, *длинный*, *долговязый*, а *высокий 2* — с прилагательным *большой*. *Низкий 1* имеет в качестве квазисинонима слово *приземистый*, а *низкий 2* — слово *маленький*. Из сказанного следует, что (квази)антонимы *высокого 1* и *высокого 2* (соответственно *низкого 1* и *низкого 2*) тоже не совпадают. По-разному употребляются сравнительные степени этих прилагательных. Фразы *Петр выше* [*ниже*] *Ивана* вполне правильны, а фразы* *Рост Петра выше* [*ниже*] *роста Ивана*, по-видимому, некорректны; более правильными, хотя и не идиоматичными, были бы высказывания *Рост Петра больше* [*меньше*] *роста Ивана* [8]. Если бы мы не расщепили рассматриваемые употребления прилагательных на два значения, нам пришлось бы сформулировать в тексте словарной статьи *высокий* [*низкий*] многочисленные частные правила, ограничивающие возможность использования тех или иных синонимов, антонимов, форм сравнительной степени строго определенными контекстуальными условиями. Второе решение никаких дополнительных правил такого рода не требует.

Оба описания дают полную и непротиворечивую картину фактов, и, следовательно, мы не можем отдать предпочтение ни одному из них, если руководствуемся только критериями полноты и непротиворечивости. Поэтому для выбора оптимального решения необ-

---

[7] С. Ульман писал: «... можно рекомендовать в качестве золотого правила в сомнительных случаях отдавать предпочтение более тесной из двух альтернативных связей: различиям в употреблении против полисемии и полисемии против омонимии» (Ульман 1951 : 115). Мы в данной работе приходим к другим выводам и пользуемся другими критериями для выбора решения.

[8] В семантически правильных и идиоматичных фразах *Петр выше* [*ниже*] *Ивана ростом* действует правило зачеркивания.

ходимо привлечь какие-то дополнительные соображения, например, соображения экономичности и простоты, которые, как хорошо показал А. А. Зализняк (Зализняк 1964 : 29), всегда, хотя бы в неявном виде, использовались в лингвистике. Первое описание кажется более экономным, потому что в нем не нужно расщеплять значения, а второе — более простым, потому что для него не нужно особых правил выбора информации из словарных статей. В таких ситуациях бывает трудно решить, какое из двух описаний предпочтительней, но некоторые общие соображения свидетельствуют скорее в пользу простых решений. Правила должны образовывать замкнутую, закрытую систему; между тем никак не контролируемое умножение частных правил выбора синонимов, антонимов, производных и т. п. рискует сделать ее открытой. Наоборот, словарь является по самой своей природе незамкнутой, открытой системой, и поэтому увеличение числа лексических единиц никакими серьезными последствиями для описания не грозит.

Рассмотренный нами пример — прилагательные *высокий* и *низкий* — конечно, не изолированное явление в семантике русского языка. Указанными свойствами обладают и некоторые другие параметрические прилагательные. Примеры: *дорогой шкаф* [*товар*] (синоним — *дорогостоящий*, сравнительная степень — *дороже*, производные — *дорожать*, *дороговизна*) — *дорогая цена* ((квази) синонимы — *высокая*, *большая*, *непомерная*, своей сравнительной степени нет, (супплетивное) производное — *расти*: *товары дорожают* = *цены на товары растут*); *дешевый шкаф* [*товар*] ((квази) синонимы — *грошовый*, *копеечный*, сравнительная степень — *дешевле*, производные — *дешеветь*, *дешевизна*) — *дешевая цена* (синонимы — *низкая*, *небольшая*, своей сравнительной степени нет (супплетивное) производное — *падать*: *Товары дешевеют* = *Цены на товары падают*) [9]. Ср. также *старшие* [*младшие*] *ребята* — *старший* [*младший*] *возраст*, *пожилой человек* — *пожилой* [*преклонный*] *возраст*, с аналогичными различиями [10].

---

[9] В словарях семантическая структура таких прилагательных описывается недостаточно последовательно. Иногда рассматриваемые нами употребления считаются реализациями одного и того же значения прилагательного (ср. *высокий* — *низкий*), а иногда — оттенками значения (ср. *дорогой* — *дешевый*).

[10] Неясно, как следует интерпретировать прилагательные *хороший* и *плохой*, *большой* и *маленький*. С одной стороны, они похожи на прилагательные *высокий* и *низкий*, ср. *хорошая* [*плохая*] *продукция* — *хорошее* [*плохое*] *качество*, *большой* [*маленький*] *мяч* — *большой* [*маленький*] *размер*; во втором случае синонимами этих прилагательных являются *высокий* [*низкий*] и *значительный* [*незначительный*] соответственно, ср. *продукция высокого* [*низкого*] *качества*, *дом значительного* [*незначительного*] *размера*. Не видно, однако, серьезных семантических оснований для расщепления значений *хороший* [*плохой*] и *большой* [*маленький*].

В пользу второго решения свидетельствует и тот факт, что у многих параметрических прилагательных есть только одно из двух рассматриваемых значений (*быстрая лань*, *медленная черепаха*, но не* *быстрая* [*медленная*] *скорость*; скорости бывают *высокие* [*большие*] или *низкие* [*малые*]. В том же значении «большой по интенсивности» прилагательные *высокий* и *низкий* сочетаются со словом *температура*, но значения «большой [маленький] по температуре» (в сочетании с именами физических предметов) у них нет. Прилагательные *горячий* и *холодный*, наоборот, значат только «большой [маленький] по температуре» (*горячий* [*холодный*] *песок*) и не имеют значения «большой [маленький] по интенсивности» в сочетании со словом *температура* (отсутствуют словосочетания * *горячая* [*холодная*] *температура*).

Помимо параметрических прилагательных, двоякую интерпретацию — с зачеркиванием, но без расщепления значений или без зачеркивания, но с расщеплением значений — допускают некоторые интересные классы существительных типа *воля*, *качество*, *темперамент*, *характер* и др. под. Они могут обозначать либо шкалу определенного свойства (*сильная* [*слабая*] *воля*, *высокое* [*низкое*] *качество*, *бурный* [*вялый*] *темперамент*, *твердый* [*мягкий*] *характер*), либо высокую степень свойства, называемого этой шкалой (*воспитание воли*, *знак качества*, *ну и темперамент*! и т. п.). Можно, следовательно, трактовать их как многозначные, и именно эта более или менее традиционная трактовка, ставящая их в один ряд с рассмотренными выше явлениями, принимается в данной работе. Мы не исключаем, однако, и возможности следующей альтернативной интерпретации: существительные *воля*, *качество* и тому подобные имеют ровно одно — второе значение; его первая составляющая «большой» зачеркивается по правилам семантической гаплологии при сочетании с прилагательными типа *сильный*, *высокий* и т. п. и по «оксюморонным» правилам при сочетании с антонимичными прилагательными *слабый*, *низкий* и т. п.

Проиллюстрируем наконец, возможности альтернативных решений на материале глагольной лексики. Такая возможность существует по крайней мере для двух больших классов глаголов: а) производных от прилагательных с семантической структурой рассмотренного выше типа и б) глаголов, способных управлять в гипотетически одном и том же значении двумя принципиально разными объектными формами — чаще всего формами со значением объекта, подвергаемого изменению, обработке, воздействию и т. п., и формами со значением объекта, создаваемого или уничтожаемого в результате действия.

Глаголы типа *увеличиваться* и *уменьшаться*, подобно прилагательным *большой* и *маленький*, имеют различные свойства в следующих двух классах употреблений: (а) в сочетании с именами кон-

кретных пространственных предметов (ср. *Шар [пещера, стена] увеличивается, Каравай уменьшается*), (б) в сочетании с абстрактными существительными, обозначающими размер тела в том или ином измерении или измерениях (ср. *Объем шара увеличился [уменьшился], Площадь под озимыми увеличивается [уменьшается], Длина подъездных путей увеличивается [уменьшается]* и т. п.). Интерпретация с зачеркиванием выглядит так же, как для параметрических прилагательных: у глаголов (в рамках рассматриваемых употреблений) усматривается одно значение: «становиться больше [меньше] по размеру». В сочетаниях типа (а) указанное значение реализуется в полном объеме, а в сочетаниях типа (б) составляющая «размер» накладывается на соответствующую составляющую слов *длина, размер объем* и т. п. и зачеркивается. Интерпретация с расщеплением значений и без зачеркивания очевидна; в ее пользу говорит наличие особых синонимов, антонимов и производных у каждого из значений (ср., в частности, глаголы *возрастать* и *сокращаться*, у которых есть значение типа (а) и нет значения типа (б)).

Перейдем к двухобъектным глаголам, которые дают новые аргументы в пользу предпочитаемых нами решений. Мы имеем в виду глаголы следующих морфологических и семантических типов: *бурить (землю — скважину), варить (картофель — суп), копать (землю — яму), лечить (больного — туберкулез), низать (бисер — ожерелье), полоть (грядки — лебеду), сосать (грудь — молоко); выбрить, выстричь (голову — пятачок на голове), выбить (ковер — пыль из ковра), выжать (лимон — сок из лимона), вытрясти (карманы — крошки из карманов); залить (галоши — дыру на галошах), заплатать (рубаху — дыру), засмолить (лодку — щели); набить [натереть] (ноги — мозоли на ногах), обмахнуть (валенки — снег с валенок), ободрать (березу — кору с березы), обтереть (лицо — пот); пробить (стену — отверстие), продолбить (лед — лунку), прокопать (гору — тоннель), прорезать (мешок — дыру)*. В словарях семантическая структура этих глаголов описывается непоследовательно: *бурить* — одно значение, *варить* — оттенки, *низать* — разные значения; *выбить* — одно значение, *выжать* — оттенки, *вытрясти* — разные значения, *трясти* (в тех же употреблениях) — оттенки; *заплатать* — одно значение, *залить* — оттенки; *натереть* — одно значение, *набить* — оттенки; *ободрать* — одно значение, *обмахнуть* — оттенки; *продолбить* — одно значение, *пробить* — оттенки, *прокопать* — два разных значения.

Если считать, что в словосочетаниях типа *пробить стену* и *пробить отверстие* представлено одно и то же значение (= «ударной силой инструмента каузировать отверстие в объекте»), то в случае *пробить отверстие в стене* будет действовать правило зачеркивания, которое устранит лишнее «отверстие» из глобального тол-

кования словосочетания. Против этого решения можно привести следующие соображения (кроме аргументов, которые были изложены выше: разные синонимы типа *пронзить* (*стену*) — *проделать* (*отверстие в стене*); разные антонимы типа *починить* (*стену*) — *заделать* (*отверстие в стене*); разные конверсивы, производные, результативы и т. п.); разные употребления глагола имеют разные и вообще говоря не сводимые друг к другу модели управления. Укажем, в частности, что одновременное упоминание обоих объектов на поверхностном уровне возможно только в случае *пробить отверстие в стене*, *выжать сок из лимона* и т. п.; словосочетания *пробить стену*, *выжать лимон* не допускают распространения за счет вторых объектов. С небольшими поправками эти аргументы можно распространить и на другие упомянутые выше случаи двухобъектности глаголов.

Эти соображения тоже как будто указывают на предпочтительность расщепления значений; для глагола *пробить* соответствующие значения можно было бы сформулировать следующим образом: 1. «ударной силой инструмента деформировать объект, каузировав в нем отверстие» — 2. «каузировать отверстие в объекте ударной силой инструмента».

Даже если этими двумя решениями не исчерпываются все возможности адекватного описания упомянутых выше фактов, мы можем ими ограничиться, потому что они в достаточной мере иллюстрируют главный тезис, выставленный во втором разделе нашей работы — принципиальную неоднозначность семантических описаний,

Литература

Апресян 1971 — *Ю. Д. Апресян.* К теории семантических преобразований. «Информационные вопросы семиотики, лингвистики и автоматического перевода». М., 1971.

Балли 1944 — *Ш. Балли.* Общая лингвистика и вопросы французского языка. М., 1955.

Виноградов 1969 — *В. В. Виноградов.* О взаимодействии лексико-семантических уровней с грамматическими в структуре языка. «Мысли о современном русском языке». Изд-во «Просвещение», М., 1969.

Гак 1965 — *В. Г. Гак, Е. Б. Ройзенблит.* Очерки по сопоставительному изучению французского и русского языков. Изд-во «Высшая школа». М., 1965.

Гак 1966 — *В. Г. Гак.* Беседы о французском слове (из сравнительной лексикологии французского и русского языков). Изд-во «Международные отношения». М., 1966.

Гак 1969а — *В. Г. Гак.* Русский язык в зеркале французского. Очерк пятый. Обозначение участника коммуникации или воспринимающего лица. «Русский язык за рубежом», 3, 1969.

Гак 1969б — *В. Г. Гак.* К проблеме синтаксической семантики (семантическая интерпретация «глубинных» и «поверхностных» структур). «Инвариантные синтаксические значения и структура предложения». Изд-во «Наука». М., 1969.

Гак 1970 — *V. G. Gak.* La langue et le discours dans un dictionnaire bilingue. «Langages». La lexicographie, 19, 1970.

Гак 1971 — *В. Г. Гак.* Семантическая структура слова как компонент семантической структуры высказывания. «Семантическая структура слова. Психолингвистические исследования ». М., 1971.

Гак 1972 — *В. Г. Гак.* К проблеме семантической синтагматики «Проблемы структурной лингвистики. 1971.» М., 1972.

Греймас 1966 — *A. J. Greimas.* Sémantique structurale. Paris, 1966.

Дюбуа 1962 — *J. Dubois.* Les notions d'unité sémantique complexe et de neutralisation dans le lexique. «Cahiers de lexicologie». Paris, 2, 1962.

Жолковский 1961 — *А. К. Жолковский, Н. Н. Леонтьева, Ю. С. Мартемьянов.* О принципиальном использовании смысла при машинном переводе. «Машинный перевод. Труды Ин-та ТМ и ВТ АН СССР», вып. 2. М., 1961.

Жолковский и Мельчук 1967 — *А. К. Жолковский, И. А. Мельчук.* О семантическом синтезе. «Проблемы кибернетики», 19, 1967.

Зализняк 1964 — *А. А. Зализняк.* К вопросу о грамматической категории рода и одушевленности в современном русском языке. «Вопросы языкознания», 1964, 4.

Клифф 1959 — *N. Cliff.* Adverbs as multipliers. «Psychological review», 66, 1959, 1.

Лайзи 1953: *E. Leisi.* Der Wortinhalt. Seine Struktur im Deutschen und Englischen. Heidelberg, Quelle-Meyer, 1953.

Леонтьева 1965 — *Н. Н. Леонтьева.* Анализ и синтез русских эллиптичных предложений. Бюл. «Научно-техническая информация», 11, 1965.

Леонтьева 1967 — *Н. Н. Леонтьева.* Устранение некоторых видов избыточной информации в естественном языке. Бюл. «Машинный перевод и прикладная лингвистика», 10, 1967.

Леонтьева и Никитина 1964 — *Н. Н. Леонтьева и С. Е. Никитина.* Опыт анализа семантики предлогов. Бюл. «Машинный перевод и прикладная лингвистика», 8, 1964.

Мастерман 1959 — *M. Masterman* et al., Essays on and in machine translation. Cambridge, England, 1959.

Осгуд 1957 — *Ch. Osgood, G. Suci, P. Tannenbaum.* The measurement of meaning. Urbana, 1957.

Потье 1965 — *B. Pottier.* La définition sémantique dans les dictionnaires. «Travaux de linguistique et de littérature», III, 1965, 1.

Ульман 1951 — *S. Ullmann.* The principles of semantics. Glasgow, 1951.

Щерба 1931 — *Л. В. Щерба.* О трояком аспекте языковых явлений и об эксперименте в языкознании. «Изв. АН СССР. Отделение общественных наук», I, 1931.

М. И. Трофимов

О ФОРМАЛЬНО-СЕМАНТИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ПРИЛАГАТЕЛЬНЫХ В РУССКОМ ЯЗЫКЕ

(К постановке вопроса)

В той грамматике русского языка, которая обычно преподается в вузах и является квинтэссенцией традиционной грамматики, мы наблюдаем примат субстанции перед отношением, т. е. семантики перед формальными свойствами. Например, мы предполагаем, явно или скрыто, что существительное склоняется, потому что оно обозначает предмет, т. е. семантика является причиной, а формальные свойства, в данном случае морфология,— производным. В действительности мы никогда не сможем определить предмет, если не перечислим все формальные свойства существительного, и пресловутый ответ на вопрос как раз является одним из них. Если стать на почву диалектики, то очевидно, что семантика и формальные свойства неразрывно связаны друг с другом, как две стороны одного листа бумаги, как явление и сущность.

Все сказанное относится в полной мере и к проблеме классификации прилагательных. Мы делим прилагательные на качественные и относительные и даем этим классам семантические определения. Но оказывается, что явно или скрыто мы не можем обойтись и без операционных, формальных определений. Например, говорится, что качественные прилагательные: 1) образуют степени сравнения; 2) соотносительны с наречиями на *-о*, *-е*, или *-и*; 3) образуют абстрактные существительные со значением качества (имена качества); 4) образуют краткую форму; 5) сочетаются с наречиями степени и т. д. Что же касается относительных прилагательных, то они определяются как прилагательные, которые выражают признак предмета через его отношение к другому предмету. Это можно понять таким образом, что прилагательные относительные — это прилагательные производные, притом производные главным образом от существительных [1]. Если такое относительное прилагательное употребляется в переносном значении, то говорят о переходе относительных прилагательных в качественные. Наконец, делается оговорка, что не все качественные прилагательные обладают всей

[1] Такая или примерно такая точка зрения выражена, в частности, и в «Грамматике русского языка» (М., 1960, стр. 279—281).

совокупностью перечисленных признаков. Например, прилагательные, обозначающие цвет, как правило, не образуют наречий. Другая группа прилагательных, в которую входят слова *слепой* (в прямом значении), *глухой* (в прямом значении), *хромой* и другие, не образует степеней сравнения. Прилагательные с суффиксом *-ическ-ий* могут образовывать степени сравнения, краткую форму и имя качества, лишь сменив этот суффикс на суффикс *-ичн-*.

Существует и другая точка зрения: к качественным прилагательным относятся только те прилагательные, которые обозначают свойства предметов, могущие быть в большей или меньшей степени. Таким образом, из ряда формальных признаков, приписываемых качественным прилагательным, мы берем как релевантные лишь некоторые, например степени сравнения. Но этим проблема не снимается, а лишь иначе формулируется, если мы не хотим упустить какие-то, по-видимому, важные и реально существующие внутренние связи в языке.

Если столь различные морфологические и иные свойства действительно по удивительному совпадению хотя бы в большинстве случаев встречаются у одних и тех же прилагательных, то чем это вызвано? А если известны примеры, когда это совпадение формальных признаков является лишь частичным и поскольку степень этой дефектности распределения признаков никогда не проверялась даже в статистическом плане, то может быть уместно даже поставить вопрос — а правильно ли самое деление на два класса и не следует ли его заменить более дробной классификацией, ориентированной на два полюса?

Может оказаться, что признаки не только в различной степени присущи разным качественным прилагательным, т. е. классы прилагательных, выделяемые по этим признакам, не совпадают и являются множествами пересекающимися, но более того, это несовпадение идет так далеко, что ни о каком делении на два класса, по крайней мере на основании этих признаков, не будет идти и речи. Мы получим лишь иерархию дробных классов, каждый из которых будет характеризоваться той или иной комбинацией признаков. Правда, в качестве позитивного результата мы будем иметь то, что из рассмотрения формальных признаков прилагательных мы получим представление о структуре их семантического пространства. Очевидно, что при этом мы не отделяем форму от функции, это значит, что не следует проводить грани между возможностью образования данной формы или производного, с одной стороны, и его употреблением, с другой.

Приведем в предварительном порядке ряд примеров из фонда прилагательных. Цифрами мы будем обозначать разные признаки: 1 — образование наречий (за исключением предикативных);

2 — образование синтетической сравнительной степени; 3 — образование краткой формы; 4 — образование имени качества; 5 — непроизводность (в синхроническом, а не в этимологическом смысле).

Отсутствие той или иной цифры против прилагательного означает, что этот признак отсутствует или реже встречается.

12345 — *аккуратный, активный, актуальный* и др.
1234 — *агрессивный, безобразный, безумный.*
1235 — *скверный, смирный, тугой.*
1245 — *бешеный, расхлябанный, степенный.*
1345 — *одинаковый, отличный, синхронный.*
2345 — *белый, добрый, дородный.*
123 — *грустный, интересный, ленивый.*
124 — *скученный, шутливый.*
125 — *вольготный, истошный, отчаянный.*
134 — *безмолвный, безошибочный, безрезультатный.*
135 — *баснословный, вечный, малый.*
145 — *взаимный, очный, порядочный.*
234 — *боеспособный, болтливый, влюбчивый.*
235 — *большой, красный, толстый.*
245 — *древний, дряхлый, заскорузлый.*
345 — *беременная, вдовый, немой.*
12 — *басистый, вертикальный, всесторонний.*
13 — *беспрерывный, всемирный, громоподобный.*
14 — *безвозвратный, безнаказанный, бесплатный.*
15 — *безбожный, косой, кровный.*
23 — *грязный, дождливый, досадный.*
24 — *запуганный, спелый, урожайный.*
25 — *бурый, взрослый, мокрый.*
34 — *водонепроницаемый, возбудимый, всеядный.*
35 — *бесчисленный, неведомый, обязанный.*
45 — *врожденный, камерный, пересеченный.*
1 — *атлетический, безвыездный, безотлучный.*
2 — *балованный, белоснежный, дымный.*
3 — *брюхатая женатый, незнакомый.*
4 — *безбрачный, бесклассовый, бесконфликтный.*
5 — *античный, аховый, батальный.*

Нельзя ли попытаться как-то увязать наличие упомянутых пяти признаков с употребительностью? Однако среди примерно 900 прилагательных, вошедших в «Частотный словарь русского языка» Йоссельсона, встречаются прилагательные с самым различным набором признаков и даже вообще не имеющие таковых.

Существует ли какая-либо внутренняя связь между этими признаками? Быть может, если не два класса, то два полюса, к которым все прилагательные тяготеют в той или иной степени,

существуют? Каким путем нужно дальше развертывать исследование семантического пространства? Все эти вопросы переплетаются между собой, так что нельзя рассматривать ни одного из них, не затрагивая других. В этой связи можно предложить следующую программу. Во-первых, необходимо еще более детализировать семантическую классификацию прилагательных на основе формальных признаков. Указанные выше шесть признаков поддаются, как уже говорилось, дроблению на подпризнаки. Например, класс наречий может быть разделен на несколько подклассов: 1) наречия, подчиненные в предложении глаголу; 2) наречия, подчиненные страдательному причастию (особо); 3) подчиненные прилагательному или другому наречию; 4) близкие к последней группе первые компоненты сложных прилагательных типа *джентльменски-изысканный*, *медно-красный*; 5) так называемые предикативные наречия, например, могущие быть сказуемыми при подлежащем-инфинитиве в предложениях типа *трудно дышать*; 6) или сказуемыми безличных предложений типа *Холодно*; 7) наконец, наречия с приставкой *по-*. Степени сравнения также делятся на: 1) сравнительную (синтетическую и аналитическую), 2) интенсивную, 3) превосходную. Сюда же примыкают близкие к степени сравнения семантически наречия меры и степени и т. д.

Другой фундаментальный вопрос, возникающий в связи с классификацией прилагательных,— вопрос о составе признаков. Нет никаких причин, которые заставили бы нас ограничиться шестью или восемью названными признаками. В работе А. Е. Бескровного «Полупредикативность полной формы прилагательного» [2] рассматривается ряд позиций прилагательных в речи. Было бы интересно рассмотреть, насколько «качественность» может совпасть с «предикативностью». Поэтому, кроме упомянутых шести признаков, может существовать еще множество других, которые также могли бы дать основание для семантической классификации прилагательных, например: 1) сочетаемость со словом *как*, употребляемым в значении сравнения (*красный, как рак*); 2) сочетаемость со словом *такой* (*Я не знал, что он такой жестокий*); 3) сочетаемость со словом *какой* (*Какой теплый воздух*!); 4) сочетаемость со словом *какой-то* в предикативе (*Он сегодня какой-то нелюдимый*); 5) сочетаемость со словами *что-то*, *нечто*, *что-либо* (*что-то черное*); 6) способность находиться в цепочках однородных эпитетов при одном существительном (*ясная, убедительная речь*); 7) способность находиться в постпозиционном обособлении; 8) способность иметь при себе примыкающие слова, помимо наречий меры и степени (*Вчера еще*

[2] «Труды Краснодарского гос. пед. ин-та», 1938, т. 7, вып. 1.

живой и здоровый...); 9) способность к постпозиции по отношению к прономинализированному существительному (*основы ленинизма — тема большая, это борьба классовая*); 10) способность к употреблению со знаменательным вспомогательным глаголом (*ходил злой*). Имеет значение порядок расположения прилагательных *по отношению к существительному, который зависит* от степени спаянности прилагательного с определенным существительным, и т. д. и т. п.

Дело мало меняется, если мы назовем эти дистрибутивные свойства не «признаки», а «специфические позиции».

Можно было бы методически более последовательно рассматривать собственно морфологические свойства отдельно от синтаксических, но, с другой стороны, тогда уже последние представляют собой переход от традиционных «признаков» к «специфическим позициям». Другая группа признаков, которую можно выделить, может быть названа группой «компаративных» признаков. Сюда относятся, кроме степеней сравнения, такие свойства, как сочетаемость с наречиями меры и степени, со словами *такой, какой* и др. Эти свойства могут перекрещиваться с другими морфологическими и иными свойствами, так что они всегда составляют определенную фракцию среди любой группы прилагательных или их производных.

Следует еще заметить, что признаки мало употребительные, но распространяющиеся на более широкий круг прилагательных, скорее могут оказаться релевантными. Например, аналитическая степень сравнения встречается реже, чем синтетическая, но распространяется на более широкий круг прилагательных. То же относится к сильному и слабому управлению.

Во-вторых, нужно более глубоко изучить сущность самих признаков в связи с вопросом об ограничениях, налагаемых на образование форм и производных. При этом нужно обратить особое внимание на следующие три момента: а) контексты, облегчающие образование известных форм и производных; б) формы и производные метафорического происхождения, составляющие наиболее обширную и наименее употребительную фракцию того или иного класса; в) описательные обороты и конструкции, функционально синонимичные соответствующим формам и производным и, следовательно, могущие быть их конкурентами в языке.

Быть может, наиболее сложен вопрос об имени качества. Часто мы, интуитивно понимая, что получили класс имен качества, определяем его число операционным путем; у нас еще нет уверенности, что мы получили именно то, что нужно. Таким образом, надо искать какие-то трансформации, которые дали бы возможность четко и узко определить имя качества. И тут

оказывается, что семантика имен качества не единообразно соответствует семантике прилагательных. Наиболее несомненные имена качества — это те, которые поддаются трансформации типа *Он вынослив — его выносливость*, т. е. могут сочетаться с существительным в родительном падеже, которое является определяемым при соответствующем прилагательном. Однако в других случаях это существительное стоит не в родительном падеже, а в каком-нибудь другом с предлогом (*напряженные отношения — напряженность в отношениях, настороженный взгляд — настороженность во взгляде, формализм*). Существительное может также иметь значение не наличия данного свойства, а измерения, в котором данное свойство существует как его положительная величина (например, *высота, глубина, самолюбие, нравственность*). Имеются существительные, близкие к именам качества, которые употребляются как сказуемые при местоимении *это*, замещающем целую ситуацию, например: *Это мальчишество*. Далее, существуют имена качества, которые вообще употребляются безотносительно к какому бы то ни было другому существительному (*небрежность, неудобство, теснота*). Наконец, существуют имена качества, которые сами стоят в родительном падеже при ограниченном числе других существительных (таких, как *принцип, закон, инстинкт, атмосфера, чувство, выражение*). Можно назвать еще ряд контекстов и конструкций, в которых употребляются имена качества (сочетания с предлогом *с*, с глаголами *любят за, проявил, страдает, потерял, обрел* и т. д.), но ни один из них не объединяет всех имен качества. Возможно, таким объединяющим признаком может послужить наличие смысловой относительности, т. е. той или иной степени смысловой связи с каким-то предметом, названным или подразумеваемым, который в другом случае может быть обозначен существительным-определяемым при соответствующем прилагательном.

В классе имен качества существует много членов метафорического происхождения или просто малоупотребительных, и соответственно существуют контексты, в которых облегчается существование подобных слов, например сочетания со словами: *несмотря на вся, какая-то, такая, эта-то*. Существуют также описательные синонимы имени действия, например сочетания прилагательных со словом *характер* или с существительным, являющимся родовым названием данного качества (*винтообразная форма*).

Образование сравнительной степени заметно облегчается добавлением слова *еще*. Существует довольно обширная группа прилагательных, которые употребляются в сравнительной степени редко, в основном — в переносном смысле, как, например, в контекстах: *носит еще более грабительский характер, еще*

более барским тоном, еще более пилигримская внешность, образ жизни, занял еще более капитулянтскую позицию.

Известно, что в современном русском языке краткая форма конкурирует в предикативе с полной (последняя иногда бывает в творительном падеже). Основания употребления той и другой формы пока до конца не выяснены. Однако можно заметить, что образование краткой формы облегчается в ряде контекстов, стоящих близко к степеням сравнения, например: *слишком, как бы ни были, уж очень, не так уж, более, достаточно* и др.

Что же касается наречий, то прежде всего неясно соотношение между семантикой наречий и прилагательных. Существует ряд описательных конструкций, которые семантически примыкают к наречиям. Это сочетания прилагательных со словами *образом, способом, путем, с...видом, в...отношении, в...порядке*, сочетания имен качества с предлогом *с*, обороты типа *светился зеленоватым светом, с ювелирной тщательностью* (мнимые плеоназмы). Следует отметить группу малоупотребительных наречий, которые сочетаются главным образом с причастием *настроен* или с ограниченной группой глаголов: *выглядит, воспринял, реагировал, получилось, действует, чувствует себя, звучит, ведет себя, рассуждает, держится* и т. п.

Наконец, пятый признак — непроизводность. Тут необходимо рассмотреть различные виды производности в плане выражения (с точки зрения соотношения фонетических контуров) и в плане содержания (с точки зрения соотношения смысла), а также соотношение употребительности производного прилагательного и того слова, от которого оно произведено.

Морфологические категории, которые считаются признаками качественных прилагательных, на самом деле могут, по-видимому, выходить за рамки класса прилагательных. Обычно наречия на *-о* считаются производными от прилагательных, хотя ничем нельзя обосновать эту точку зрения. Некоторые авторы говорят более осторожно лишь о соотносительности прилагательного и наречия. В самом деле, если принять, что производное слово, должно быть, как правило, менее употребительно, чем исходное, то наречие может оказываться как раз более употребительным, чем прилагательное (например, *охотно*). Более того, наречие на *-о* может вообще не иметь соотносительного с ним прилагательного (например, *нарочно*). Краткая форма может быть более употребительной, чем полная (*уверен*). Это же подтверждается образованием наречий и имен качества от причастных форм (*обескураженно, обескураженность*). Те же аффиксы, которые образуют имена качества, могут употребляться для других целей. Например, от категории состояния можно образовать существительное — *тошнота, дурнота*. От слова *рад*, которое при-

числяется к прилагательным, хотя во многом отличается от них, образуется слово *радость*. Наконец, категория состояния на *-о* может быть не соотносительной ни с каким прилагательным (*жалко*, *совестно*).

Что касается имен качества, то, видимо, это категория, которая в истории языка возникает вновь и вновь, причем, если члены рядов, образованных старыми способами, отмирают или переходят в число других существительных, то на смену им появляются новые способы. К числу древнейших способов, видимо, принадлежит конверсия, след которой существует в наречиях (*досуха*), а также тот способ, от которого сохранилось несколько безаффиксных существительных с мягким знаком на конце (*тишь*). С другой стороны, наиболее продуктивный суффикс *-ость* образует существительные, могущие иметь множественное число (*глупости*), что может способствовать переходу его в число непродуктивных.

Выясним внутренние связи между различными признаками. Прежде всего, имеет ли значение, какие суффиксы образуют прилагательные? Вероятно, нет. Например, если прилагательные с суффиксом *-ическ-* не могут образовывать сравнительной степени, краткой формы и т. д., то существуют синонимичные прилагательные с суффиксом *-ичн-*, у которых это возможно. Что важнее — дистрибуционное содержание какого-нибудь признака, т. е. место, занимаемое им в семантическом пространстве, или его морфологическая форма? Можно предположить, что связи между признаками имеют семантический характер. Для сравнительной степени наречия и имени качества существуют синонимические описательные конструкции, которые могут употребляться и с такими прилагательными, для которых не существует соответствующих морфологических признаков. Ципф указывает, что смысл и экспрессия стоят в обратном отношении друг к другу. Другой пример: можно попытаться установить какую-то связь между метафорическими прилагательными и наречиями с приставкой *по-*.

Наконец, определенную роль может играть употребительность. Поэтому, во-первых следовало бы сопоставить употребительность прилагательных с наличием тех или иных признаков, а во-вторых, сравнить употребительность различных прилагательных в художественной и технической литературе. Наиболее перспективным, вероятно, все-таки остается статистический подход: различные признаки, возможно, статистически тяготеют друг к другу.

Автор анализировал повесть Чехова «Степь», из текста которой выбрал различные формы и производные прилагательные, традиционно считающиеся характерными для ка-

чественных прилагательных, а также прилагательные в ряде позиций, которые в упомянутой работе Бескровного называются полупредикативными. При этом одни позиции могут оказаться потенциально релевантными, а другие нет.

Перечислим все формы, производные и позиции прилагательных, отмеченные в данном тексте и разделим их на релевантные и нерелевантные.

Релевантные:

1) наречие (подчиненное в предложении глаголу),
2) наречие + *так*,
3) наречие + *очень* и др.,
4) сравнительная форма наречий с префиксом *по-*,
5) сравнительная форма наречия,
6) наречие + союзное слово *как*,
7) наречие + *как-то*,
8) два наречия, разделенные запятой,
9) краткая форма,
10) краткая форма + *очень* и т.п.,
11) краткая форма + *как* в значении сравнения,
12) краткая форма + *так*,
13) краткая форма + восклицательное *как*,
14) краткая форма + *как ни*,
15) синтетическая сравнительная степень,
16) аналитическая сравнительная степень,
17) аттрибутивная сравнительная степень с приставкой *по-*,
18) предикативная сравнительная степень с приставкой *по-*,
19) имя качества,
20) имя качества + *такой*,
21) имя качества + *какой*,
22) прилагательное + наречие меры и степени,
23) прилагательное + *такой*,
24) прилагательное + *какой* (восклицательное),
25) прилагательное + *какой ни*,
26) прилагательное + *как* в значении сравнения,
27) сочетание аттрибутивных прилагательных, разделенных запятой («однородные»),
28) первое из двух прилагательных при одном существительном,
29) прилагательное в постпозиции по отношению к существительному и др.,
30) сочетание прилагательных в предикативе, разделенных запятой,
31) обособленное прилагательное при личном местоимении или собственном имени, тяготеющее к глаголу,
32) прилагательное в предикативе, при знаменательной связке,

33) прилагательное + неопределенное местоимение,
34) прилагательное в постпозиции при прономинализированном существительном,
35) прилагательное, слабо управляющее существительным с предлогом *от*,
36) прилагательное + *какой-то* в предикативе.

Нерелевантные:
1) сочетание прилагательных, связанных союзом *и*,
2) категория состояния,
3) краткая форма среднего рода в сочетании с местоимением *это*, обозначающим целую ситуацию,
4) предикатив — полная форма в именительном падеже,
5) предикатив — полная форма в творительном падеже,
6) предикатив — полная форма в творительном с полузнаменательными глаголами,
7) предикатив — полная форма в творительном падеже + наречие *меры*,
8) полная форма прилагательного в творительном падеже + + переходный глагол,
9) прилагательное + причастие,
10) другие парные сочетания прилагательных, разделенные запятой.

М. В. Арапов

СООТНОШЕНИЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ СО ЗНАЧЕНИЯМИ «НАЗВАНИЕ МЕСТНОСТИ» И «НАЗВАНИЕ ЖИТЕЛЕЙ ДАННОЙ МЕСТНОСТИ» В СОВРЕМЕННОМ РУССКОМ ЯЗЫКЕ

1. Автору (как и читателям) случалось быть свидетелем энергичных дискуссий — они возникали и на страницах печати [1] — о том, как следует называться жителям города *N*-ска: *N-цами*, *N-чанами*, *N-овцами*, *N-енцами* и т. п. В зависимости от того, как выглядело название населенного пункта (в конкретном случае это могло быть название города, поселка, села и района), большинство голосов отдавалось одному из вариантов. Однако никто из участников дискуссии, включая и профессиональных лингвистов, не мог бы предсказать исхода голосования, т. е. предложить какие-нибудь критерии, в соответствии с которыми один из вариантов следует предпочесть другим, если, конечно, не считать чисто эмоциональных доводов («мне это кажется тяжеловесным»)[2]. Нам представляется естественным искать такие доводы и формулировать их в виде правил, позволяющих выбрать один из вариантов или, по крайней мере, с большей или меньшей вероятностью предсказывать исход голосования.

Возможно, что по отношению к названиям жителей такие правила представляли бы самостоятельный интерес: например, для иностранцев, изучающих русский язык, как руководство для работников печати и радио и т. д. Но все-таки наиболее существенной здесь была бы попытка разобраться в типичной языковой ситуации.

Очень часто говорящий имеет в своем распоряжении несколько способов выразить тождественное или практически тождественное содержание, причем в разных ситуациях одними способами он пользуется, а другими пренебрегает. Пренебрегает по причинам, которые лингвистам в большинстве случаев остаются далеко не ясными. Так возникает проблема «потенциальных форм»,

---

[1] См., например, [1].

[2] Принципиальную неоднозначность в образовании НЖ отмечают уже составители грамматики [2]: «Некоторые из упомянутых отечественных имен в окончаниях своих изобилуют, каковы суть: *Холмогорец* и *Холмогор*, *Новгородец* и *Новогородчанин*, *Костромитянин* и *Костромич*, *Москвитянин*, *Москвич* и *Московец*, *Пермянин*, *Пермяк* и пр.» (§ 105, стр. 97).

существование каждой из которых не противоречит, казалось бы, ни одному из известных законов языка, но которые тем не менее не реализуются в речи (или реализуются в исключительных условиях — поэтическая речь, детская речь, афатические явления). Заметим, что наличие потенциальных форм является серьезным препятствием при создании любой порождающей модели, которая при всей изобретательности лингвиста обычно все-таки «генерирует» «лишние» выражения, обычно опять-таки потенциально возможные.

В лингвистике сложился уже определенный стандарт, по которому строится правило, определяющее выбор средств для выражения данной «идеи». Задается множество признаков, принимающих значение на множестве исходных объектов (в нашем случае на множестве названий местности) таким образом, чтобы разбить это множество на отдельные классы, желательно непересекающиеся. Для каждого из выделенных классов формулируется правило, «переводящее» данный класс,— допустим, *название местности*,— в определенный *класс — название жителей*. При этом каждому классу названий местностей ставится в соответствие свой, отличный от других класс названий жителей. Предельным и чрезвычайно огорчительным для исследователя случаем будет тот, когда классов окажется столько же, сколько исходных объектов, и для каждого объекта придется сформулировать свои правила «перевода». В этом случае описание примет вид словаря. Мы опускаем здесь подробности и те естественные требования к такому описанию, которые известны каждому лингвисту. В дальнейшем, упоминая об этом приеме описания, мы будем называть его схемой классов.

Заметим, что в соответствии со схемой классов формулируется и проблема автоматического перевода, где основное внимание исследователя сосредоточено на том, чтобы описать и классифицировать стандартные конструкции, научиться выделять их в тексте (используя синтаксические и/или семантические критерии) и заменять стандартную конструкцию входного языка на *соответствующую стандартную конструкцию выходного языка*. Конструкция при этом соответствует классу выражений естественного языка.

Мы считаем, что эта схема, ставшая, можно сказать, канонической, п р и м е н и м а д а л е к о н е к о в с е м с и т у а ц и я м в е с т е с т в е н н о м я з ы к е. В том числе она неприменима и к исследуемому соотношению между названиями местностей (НМ) и названиями жителей (НЖ). Хотя мы не можем доказать это положение вполне строго, но, по-видимому, нет никакого способа свести рассматриваемую проблему к схеме классов, т. е. получить сколько-нибудь содержательное разбие-

ние на классы (существенно более интересное, чем словарь). Каким бы образом мы ни подбирали признаки, выделенные классы не становятся гомогенными, всегда оказываются такие НМ, которые образуют НЖ иным способом, чем остальные представители данного класса.

Но прежде чем искать другой подход к поставленной проблеме, возможно, целесообразно обсудить возражения, которые могли бы появиться у читателя к настоящему моменту или в процессе последующего чтения.

Мы предугадываем следующие возражения: по-видимому, автор имеет здесь дело с конечным и не столь уж обширным множеством объектов: по сведениям ежегодника БСЭ, на территории СССР на 15.I 1965 насчитывается 5188 только городов и поселков городского типа [3], которые, конечно, перечисляются в соответствующих государственных изданиях. Даже если настаивать на том, что для многих из этих населенных пунктов будет несколько вариантов НЖ (Свердловск: *свердловцы*, *свердловчане*), их можно будет привести в словаре, указав степень предпочтительности (для чего, вероятно, целесообразно опросить жителей данного населенного пункта). Таким образом, сведéние к схеме классов хотя бы в ее тривиальной форме (словарь) всегда возможно.

Отвечая на это возражение, мы хотим прежде всего подчеркнуть, что мы не только не против словаря как формы описания, но даже считаем его необходимой частью работы, тем «первоначальным накоплением», без которого невозможно предложить никакое более совершенное решение. Однако поставленной задачи такой словарь не решает.

Сначала остановимся на более частном вопросе оценки. Если желательно надежно установить, какая форма НЖ данной местности предпочтительна в русском литературном языке (а не в данной местности или социальной группе), опрос должен либо охватывать широкую территорию и большое количество информантов, либо опираться на какую-то предварительную гипотезу. Естественно, что при использовании схемы классов такой гипотезе неоткуда появиться, а проведение «плебисцита» потребует затрат, которые явно не оправдываются важностью задачи.

Есть и другая, более важная причина, по которой мы не можем считать составление словаря полноценным решением. Дело в том, что в основе приведенного возражения лежит ложное отождествление населенного пункта и его названий. Названий не столько, сколько населенных пунктов, а значительно больше.

[3] Число сел и деревень на порядок больше.

Если не всякое существительное или субстантивированное прилагательное, то по крайней мере очень многие можно считать «потенциальными топонимами». Дело не только в том, что возникают новые населенные пункты или (увы!) переименовываются старые и таким образом находится применение «потенциальным топонимам» — название местности вообще может быть вымышленным. От названия вымышленного или реального населенного пункта НЖ будет образовываться совершенно одинаково (напомним о Глупове и *глуповцах* у Салтыкова-Щедрина, читатель сам легко увеличит число примеров).

2. В противоположность схеме классов как частному случаю л о к а л ь н о г о подхода к проблеме мы предлагаем рассматривать проблему н е л о к а л ь н о. Иными словами, соответствие между отдельными объектами (в нашем случае — отдельными НМ и НЖ) предполагается объяснять не только структурой этих объектов, но структурой м н о ж е с т в этих объектов.

Для того, чтобы пояснить суть нелокального подхода, прибегнем к следующей аналогии. Будем рассматривать не соответствие между двумя множествами слов, а соответствие между множеством выпускников средней школы и множеством вакансий (под вакансией будем понимать рабочее место в промышленности, сельском хозяйстве, учебном заведении и т. п.). С одной стороны, каждый из учеников имеет личные склонности и влечения (осознаваемые или неосознанные), в соответствии с которыми он имеет право выбирать себе место работы или учебы. Окончательный выбор и первоначальные пожелания могут соотноситься весьма сложно, например, в том случае, если эти желания противоречивы. Молодой человек может претендовать на заработок не ниже определенной величины и в то же время не желает менять места жительства. В таких случаях приходится идти на какой-то компромисс.

Но пусть вчерашний учащийся сделал окончательный выбор. То же самое сделали его сверстники. Так возникла структура запросов. Параллельно ей и часто совершенно независимо от нее складывается структура вакансий, которая определяется потребностями общества. Обе эти структуры могут значительно отличаться друг от друга (так оно и есть на самом деле, как это показывают, например, исследования новосибирских социологов: самой популярной оказывается профессия космонавта, а самой нужной — продавца).

Теперь точно предсказать судьбу индивидуума уже невозможно, даже если исходить из самых подробных сведений о нем самом. Ситуация разрешится за счет целого каскада компромиссов, но с чем примирится данный индивидуум нельзя знать заранее. Все, что мы можем пытаться предсказать,— это шансы канди-

дата в космонавты стать пилотом или строителем, педагогом или продавцом.

Данная схема может быть приближена к реальной ситуации, если, например, не считать жестко заданной структуры вакансий, предполагая, что компромисс заключается не только за счет индивидуума, но и за счет некоторых интересов общества. Но не в этих частных усовершенствованиях дело. Суть в отсутствии «непогрешимого судьи», который, пользуясь объективными, заранее сформулированными критериями, отбирал бы из числа претендентов ровно столько пилотов, моряков, киномехаников, сколько есть соответствующих вакансий, и ни один претендент, удовлетворяющий этим критериям, не оставался бы без места. Существование такого «судьи» (и его критериев) представляется нам излишней гипотезой. Но именно на этой гипотезе основана схема классов.

Приведенная аналогия (мы будем еще к ней возвращаться) почти полностью исчерпывает «идейную» сторону предлагаемой теории соотношения НМ и НЖ. Конечно, в этой форме ее нельзя ни защищать, ни опровергать. Все дальнейшее будет состоять в замене смутных аналогий формальными определениями и фактическими данными.

Не стоит, наверное, подробно останавливаться на том, что предлагаемая модель является лишь одной из возможных, и сопоставление различных, но близких по степени разработанности моделей могло бы быть только полезным.

3. Работа состоит в том, что мы рассматриваем некоторую представительную выборку НМ и соответствующих им НЖ. Для этой выборки определено несколько параметров (раздел I). Затем предлагается математическая теория, учитывающая часть этих параметров и предсказывающая значение других параметров (раздел II). В разделе III обсуждается соответствие между предсказанным и наблюдаемым значением параметров. Согласованность предсказанных и наблюдаемых величин дает основание считать, что предложенная математическая теория действительно объясняет картину взаимоотношений НМ и НЖ. В результате выясняется, что принципиально можно предсказывать результаты «плебисцита» для очень широкого класса НМ, исходя из немногих данных о самом слове (о его «природных склонностях») [4].

[4] При том, что предварительно подробно исследована представительная выборка.

I. Соотношение названий местностей и названий жителей по данным словаря

Для исследования соответствия между НМ и НЖ был взят материал из «Словаря названий жителей РСФСР» под ред. Н. М. Бабкина (М., 1964).

1.1. Словарь включает около 5,5 тыс. НЖ, образованных от названий:

а) населенных пунктов (городов, сел, поселков городского типа),

б) районов и областей,

в) столиц союзных республик (приложение I),

г) некоторых рек, озер, горных массивов и т. д. (приложение II).

При этом НЖ, образованные от НМ типа б)—г), составляют не более 4—5% (типа б) — 3,1%) от общего числа приводимых НЖ. Мы сочли возможным ограничиться рассмотрением только образований типа а).

1.2. Среди НМ, включенных в словарь, некоторые состоят более чем из одного слова: Великие Луки, Гусь-Хрустальный, совхоз им. Бабушкина и т. п. В этом случае соответствующее НЖ может быть образовано как от сложной основы, компоненты которой соответствуют компонентам НМ, так и от простой основы: *великолукцы*, но *гусяне*, *бабушкинцы*.

Если представлено несколько вариантов (Великий Устюг: *великоустюгцы* и *устюгцы*), не отличающихся аффиксацией, то такие формы в дальнейшем не различались (Великие Луки: *великолучане=лучане*, Малая Вишера: *маловишерцы=вишерцы*). Все приводимые ниже цифры характеризуют «приведенный» таким образом словарь.

1.3. НЖ, образованные от НМ типа а), естественно разделять на:

а1) названия совокупности жителей, населяющих данную местность (*бийчане*, *омичи*, *росляки*, *тамбовцы*);

а2) названия отдельных жителей, дифференцированные по полу (*бийчанка*, *бийчанин*, *омич*, *росляк*, *рослячка*, *тамбовец*, *тамбовка*).

Отношения между а1 и а2 также в принципе не тривиальны, как и отношения между НМ и НЖ. В общем случае, например, именам на *-ане*, *-чане* соответствуют имена на *-анин*, *-анка*, *-чанин*, *-чанка*: *тамбовчане—тамбовчанин—тамбовчанка*, так же как именам на *-цы* соответствуют названия индивидуальных жителей на *-ец*, *-ка*: (Пичаево) *пичаевцы—пичаевец—пичаевка*. Но при *тамбовцы* в словаре не представлено *тамбовка*, а при (Старово) *старовчанка* отсутствуют *старовчане*.

Представляется, что здесь мы имеем дело с однотипной проблемой, не отличной от рассматриваемого взаимоотношения между названием местности и названиями совокупности жителей, населяющих данную местность. Поэтому в дальнейшем речь будет идти только о НЖ типа а1.

1.4. По сфере употребления НЖ типа а1 можно подразделить на две группы, довольно четко противопоставленные в морфологическом отношении:

официальные названия (Пошехонье : *пошехонцы*)

разговорные названия (Пошехонье : *пошехоны*.)

Разговорные НЖ указаны не для всех НМ, а те НМ, для которых они есть, обычно могут быть отнесены к местностям с коренным русским населением, т. е. распространены они далеко не на всей территории РСФСР. Большинство разговорных НЖ имеет в словаре помету «разг.»; в тех немногочисленных случаях, когда разговорное название является единственным зафиксированным для данной местности, помета не ставится, но опознать их можно по морфологическим приметам. Как разговорные мы предпочитаем классифицировать такие образования, как: Большое Село: *большеселы*; Осташков: *осташи*; Кимры: *кимряки* и др. Разговорные НЖ довольно разнообразны и часто диалектно окрашены. Целесообразность их рассмотрения совместно с официальными НЖ сомнительна. Поэтому мы ограничились рассмотрением только тех НЖ, чей «официальный» характер не вызывал сомнений.

1.5. Мы отказались также от рассмотрения включенных в словарь архаизмов. К МЖ, уже имеющим в словаре помету «арх.», было при этом присоединено несколько десятков образований (всего около 40). В большинстве своем это закрепленные в национальной традиции названия жителей городов с «индивидуальной» историей (*архангелогородцы*, *смоляне* и пр.). В их число вошли также все 13 НЖ на *-чи*: *москвичи*, *тотьмичи*, *чухломичи*, *холмичи*, *вязьмичи* и т. п. Полный список «индивидуальных» НЖ см. в Приложении.

1.6. Таким образом, словарь включает:

1. Официальные названия совокупности жителей	39%
2. Названия отдельных жителей	52,2%
3. Разговорные формы 4. Архаизмы	5,7%
5. Названия, образованные от названий районов и областей	3,1%

Всего 100% = 5440 слов[5].

[5] Без НЖ по рекам, озерам и горным массивам.

Оставленная для дальнейшего исследования группа 1 содержит около 2100 слов. В дальнейшем, говоря о НЖ, мы будем подразумевать только слова из группы 1.

2.1. Некоторые из рассматриваемых 2100 НЖ являются различными названиями жителей одного города. Например:

1) *загорчане*
2) *загорцы* } Загорск (38) [6]
3) *загоряне*

Порядок следования НЖ (1—3) в пределах одной словарной статьи должен по намерению составителей отражать относительную распространенность той или иной формы. Для удобства статистической обработки (и по некоторым другим соображениям, о чем см. ниже раздел III, п. в) мы этот порядок игнорировали: все три названия в данном случае считаются равноправными.

Из тех же соображений мы «расклеили» название каждого населенного пункта на столько единиц, сколько НЖ было ему поставлено в соответствие в словаре. Приведенная выше словарная статья будет выглядеть после такой «расклейки» следующим образом:

а) Загорск: *загорчане*,
б) Загорск: *загорцы*,
в) Загорск: *загоряне*.

В дальнейшем мы будем иногда говорить о парах указанного типа, первых компонентах таких пар (НМ) и вторых компонентах (НЖ).

«Расклеивая» так НМ, мы предполагаем, что наличие у данного НМ одного НЖ никак не влияет на наличие у него других соответствий. В нашей операции тем более нет ничего противозаконного, что в словаре различным населенным пунктам с одним *названием в одних случаях соответствуют одинаковые* НЖ, а в других — различные. Например:

Ставрополь: *ставропольцы* (30),
Ставрополь: *ставропольцы* (56),
Ставрополь: *ставропольчане* (30),
Ставрополь: *ставропольчане* (56),

но

Спасск: *спасцы* (50),
Спасск: *спасовцы* (50),
Спасск: *спасчане* (47).

Такая «расклейка» увеличивает, хотя и не очень значительно, список НМ, теперь в обоих списках по 2100 слов.

---

[6] При ссылках на «Словарь» в скобках даем номер области, присвоенный ей в «Словаре» (38 — Московская обл.), названия городов одной области даны в «Словаре» в алфавитном порядке.

3.1. Итак, в нашем распоряжении список из 2100 пар, первым компонентом в каждой паре является НМ, а вторым — НЖ. Это в каком-то смысле «хорошие», «выжившие» и попавшие в словарь после отбора говорящими пары. Нашей задачей будет предложить такую теорию, которая объясняла бы «жизнеспособность» таких пар, предсказывала бы, какие еще пары обладают принципиально той же «жизнеспособностью» и какие пары маловероятны.

Мы уже указывали, что «жизнеспособность» пары зависит от двух видов причин:

1° свойств, присущих самим членам пары;

2° места, которое занимают члены пары в структуре множеств соответственно НМ и НЖ.

Или, прибегая к уже использованной выше аналогии:

1° способностей и склонностей индивидуума;

2° наличия вакансий и уровня «конкурентной борьбы».

Рассмотрим сначала факторы первого типа.

3.2. Можно высказать п р е д п о л о ж е н и е, что устройство пары определяется:

А. Стремлением сохранить в НЖ тот же тип основы, что и в НМ;

Б. Стремлением сохранить постоянное соответствие между суффиксальным оформлением НМ и НЖ.

Рассмотрим последовательно каждую из этих гипотез.

3.2.1. Понятие т и п а о с н о в ы[7] может быть уточнено следующим образом. Тип основы определяется совокупностью признаков. Тип основы сохраняется, если сохраняются значения всех признаков. Таким образом, если основа НМ имеет те же признаки, что и основа НЖ, мы будем говорить, что в этой паре тип основы сохраняется. В случае, если значение некоторых признаков изменяется, то и тип основы изменяется. Имеет смысл говорить о различных степенях изменения типа основы. Степень изменения можно было бы определить как функцию от числа несовпадающих признаков основ НМ и НЖ, учитывая при этом «вес» отдельных признаков или даже отдельных значений признаков. Однако предложить a priori какую-либо меру различия (resp. сходства) основ не представляется возможным, хотя интуитивно понятно, что в паре Тару́са:*тару́сцы* основы различаются меньше, чем в паре Тару́са:*таруся́не*, а в последней паре меньше, чем в Тару́са:*тарушане*.

---

[7] Понятие основы здесь не обсуждается. Считается, что все рассматриваемые НМ и НЖ разделены на основу и суффикс, причем всякий раз однозначно. Выделяется только суффикс, различия между суффиксами и флексиями не проводятся.

3.2.2. В качестве признаков, определяющих тип основы, естественно выбрать такие, которые могут изменяться при присоединении к основе одного из суффиксов, обозначающих жителей. При этом возможны два случая: либо суффикс вообще не сочетается с данным типом основы, либо такое сочетание «не рекомендуется», является слишком «сложным». В качестве «не рекомендованного» мы будем отмечать то, что нам интуитивно представляется маловероятным, хотя при каких-то условиях и возможным.

3.2.3. В рассмотренном материале было отмечено шесть способов образования НЖ. Самым распространенным и в некотором смысле наиболее «простым» является присоединение к основе НМ суффикса *-цы*. При присоединении этого суффикса требуется, чтобы ударение падало на основу; рекомендуется, чтобы в исходе основы не было стечения согласных; основа не оканчивалась на задненёбную согласную (*г*, *х*, *к*).

Таким образом, возникают как бы две системы оценок: с точки зрения пары НМ — НЖ и с точки зрения сочетаемости основы НМ с суффиксом *-цы*. Приведенная ниже табл. 1 показывает, что эти оценки не всегда согласуются. Рассмотрим подробнее один пример: при исходе основы на задненёбный согласный суффикс *-цы* в принципе вполне возможен: Безенчук : *безенчукцы* (30), Выборг : *выборгцы* (33), Таганрог : *таганрогцы* (49). Чаще, однако, исход основы изменяется (задненёбный заменяется шипящим): Оренбург : *оренбуржцы* (43), Выборг : *выборжцы* (33), Кондопога : *кондопожцы* (23) и др. Понятно, что, изменив исход основы, мы отступили от принципа сохранения типа основы, хотя на лицо «локальный» выигрыш — мы получили несколько более «складные» НЖ.

Конечно, можно было использовать и другие возможности: изменить исход основы другим способом (например, использовать вариант основы, расширенный за счет интерфикса), выбрать другой суффикс и т. п. При этом мы в большей или меньшей степени отступили бы от основных принципов формирования пар, но какое из решений было бы связано с наименьшими «жертвами», определить интуитивно, конечно, невозможно. Интуитивно может быть установлен разве что «знак» оценки: положительная или отрицательная.

3.2.4. Другим распространенным способом образования НЖ является использование суффикса *-чане*, который имеет несколько вариантов, «приспособленных» к различным типам основ. Распределение этих вариантов по типам основ будет описано здесь в некотором приближении. Есть случаи, в которых варианты этого суффикса находятся в отношениях свободной вариации. Так, например, при исходе основы на палатальный согласный (но не на шипящий) к ней может присоединяться как вариант *-яне*, так и

Таблица 1

Сочетаемость основ с суффиксом *-цы*

Признаки основы НМ	Признаки основы НЖ	Оценка сочетаемости -цы с основой	Оценка пары по критерию «сохранение основы»	Примеры
1. Ударение падает на основу (⏑⏑)	Ударение падает на основу (⏑⏑)	+	+	Краснодар : *краснодарцы* (27)
2. Ударение падает на суффикс (⏑⏑)	То же	+	—	Ессентуки : *ессентуки-цы* (56)
3. Стечение согласных в основе (*tt*)	Стечение согласных в основе (*tt*)	—	+	Петербург : *петербуржцы* (33) Кандалакша : *кандалакшцы* (39)
4. То же	Стечение устраняется за счет беглого гласного (*tØt*)	+	—	Вологда : *вологодцы* (11) Нерехта : *нерехотцы* (27)
5. Основа содержит в исходе задненебный (*h*)	Основа содержит в исходе задненёбный (*h*)	—	+	Выборг : *выборгцы* (33) Таганрог : *таганрогцы* (49)
6. То же	Основа заканчивается на шипящий (*š*)	+	—	Молога : *мологжцы* (71) Таганрог : *таганрожцы* (49) Устюг : *устюжцы* (11)

вариант *-чане*, причем трудно сказать, какой из них является более желательным.

При присоединении суффикса *-чане* и его вариантов *-ане*, *-яне* т р е б у е т с я, чтобы ударение падало на суффикс; р е к о м е н д у е т с я, чтобы основа: не содержала в исходе стечения согласных и одновременно не оканчивалась на палатальный и/или на шипящий; не оканчивалась на задненёбный.

Если основа оканчивается на палатальный или шипящий, это дает нам право присоединить более «легкий» вариант этого суффикса без начальной аффрикаты (см. табл. 2).

3.2.5. Требования к основе со стороны суффиксов *-инцы*, *-овцы* (*-евцы*), *-анцы* (*-янцы*) совпадают. Основа в этом случае не может содержать интерфикса и беглого гласного (*o/e*), все остальные признаки основы несущественны.

В понятие интерфикса можно не вкладывать никакого содержания, понимая под ним некоторые пары букв в исходе основы:

Таблица 2

Сочетаемость суффикса *-чане (-ане, -яне)* с основой

Признаки основы НМ	Признаки основы НЖ	Оценка сочетаемости *-чане* с основой	Оценка пары по критерию «сохранение основы»	Примеры
1. Ударение падает на суффикс (⏑–)	Ударение падает на суффикс (⏑–)	+	—	Торопец : *торопчане* (19)
2. Ударение падает на основу (–⏑)	Ударение падает на суффикс (⏑–)	+	—	Спасск : *спачане* (47)
3. Стечение согласных в исходе основы (при отсутствии палатальных и шипящих) (*tt*)	Стечение в исходе основы (*tt*)	—	+	Нерехта : *нерехтчане* (27)
4. То же	Стечение в исходе основы, содержащее палатальный или шипящий (*tt'*/*tš*)	+	—	Охта : *охтяне* (33) Тотьма : *тотьмяне* (11)
5. Задненебный в исходе основы (*h*)	Шипящий в исходе основы (*š*)	+	—	Тарног : *тарножане* (11)

Таблица 3

Сочетаемость суффиксов *-овцы (-евцы)*, *-инцы*; *-анцы (-янцы)*, *-енцы* с основой

Признаки основы НМ	Признаки основы НЖ	Оценка сочетаемости с основой	Оценка пары по критерию «сохранение основы»	Примеры
1. Основа не содержит интерфикса	Основа не содержит интерфикса *	+	+	Ныда : *ныдинцы* (62) Тахта : *тахтинцы* (65) Златоуст : *златоустовцы* (66) Таврическое : *таврическанцы* (42)
2. Основа содержит беглый гласный	Основа не содержит беглого гласного	+	—	Орел : *орловцы* (44)
3. Основа содержит интерфикс *-(е) н-*	Основа содержит интерфикс *-(е) н-*	—	+	

* Практически нет случаев, когда основа НМ характеризовалась бы интерфиксом, а основа НЖ его бы утрачивала.

-ев-, *-ов-*, *-(е)н-* (*с беглым е*), *-ин-*. Основа, расширенная интерфиксом, не может сочетаться с «расширенными» суффиксами: *-инцы*, *-овцы*, *-анцы* и т. д. Чисто формальное понимание интерфикса, пожалуй, даже более удобно, так как «интерфиксальность» основы проявляется даже в тех случаях, когда основа существует только в расширенном варианте, при самом различном генезисе последних букв основы: *куйбыш-ев-(цы)*, *рост-ов-(чане)*, *аз-ов-(цы)*.

Особое положение занимает интерфикс *-(е)н-*, после которого употребление «расширенных» суффиксов нежелательно, но возможно:

Отрадное : *отрадненцы* (30)
Красное : *краснинцы* (6)
Горенский : *гореновцы* (68).

3.3. Из содержания предшествующего параграфа видно, что сочетаемость суффиксов с основой определяется несколькими признаками, которые могут одновременно характеризовать основу. Каждый из этих признаков может принимать по нескольку взаимоисключающих значений. Эти признаки и значения сведены в табл. 4.

Таким образом, тип основы может быть представлен 4-компонентным вектором вида $\langle \xi_1\ \xi_2\ \xi_3\ \xi_4 \rangle$. Компонента ξ_3 также может быть представлена вектором: $\langle 13 \rangle$[8]. Основы, относящиеся к одному типу, характеризуются векторами, значения компонент которых совпадают.

В рассмотренном массиве отмечено 23 типа основ НМ и 27 типов основ НЖ. Непосредственные подсчеты показывают, что примерно в 75% пар тип основы сохраняется.

3.3.1. Теперь займемся уточнением гипотезы о том, что пары строятся в соответствии с тенденцией сохранять постоянное соответствие между суффиксами НМ и НЖ. Речь идет о понятии довольно обычном в теории словообразования — понятии соотносительности суффиксов (или форм) [9]. Постараемся дать «операционное» определение этого понятия. Составим два списка суффиксов A и B. Установим соответствие φ между отдельными суффиксами из этих списков или группами этих суффиксов. (Не обязательно требовать однозначного соответствия). От одной и той же группы основ K образуем формы с помощью A и B; рассмотрим все пары вида $k_i a : k_i b$, где a, b — суффиксы из списков A и B соответственно, k_i — основа. Совокупность пар будет удовлетворять

[8] Выбор указанного способа кодирования объясняется чисто «историческими причинами» и никакого особого значения не имеет.

[9] В этом смысле употребляется термин «соотносительность» в «Академической грамматике»: «Слова с суффиксом *-ство* соотносительные с прилагательными на *-ский* (*-еский*), например, *крестьянство* (*крестьянский*), *соседство* (*соседский*)...» (Т. I, стр. 255).

Таблица 4

Признаки основы

№	Содержание признака	Значение признака	Код значения	Примеры
1	Качество согласного в исходе основы	а) шипящий	1	ВоронеЖ- ГалиЧ- ЧерныШ-(ка)
		б) палатальный (но не задненёбный палатальный)	2	СаЛЬ-(ск) СараЙ-
		в) задненёбный	3	ЛуК-(и) ЕлабуГ-(а)
		г) любой другой исход основы	0	
2	«Количество» согласного в исходе основы	а) беглый гласный *о/е*	1	КозЕль-(ск)
		б) стечение двух или более согласных в основе	2	ср. *козляне* ВолоГД-(а)
		в) любая другая последовательность гласных или согласных	0	
3	Наличие в основе интерфикса	а) основа содержит интерфиксы *-ов-* (*-ев-*), *-ин-*, *ан-* (*-ян-*)	1	Пласт-ОВ-(ка) Ракш-ИН-(о) Рудн-Ян-(ск)
		б) основа содержит интерфикс *-(е)н-*	‹13›	Свобод-Н-(ое) ср. *свободненцы*
		в) основа не содержит интерфикса	0	
4	Позиция ударения	а) ударение падает на основу	1	Лу́к-и
		б) ударение падает на суффикс	0	Ел-е́цк

предложенной гипотезе, если для каждого k_i a, b удовлетворяют φ.

В нашем случае это обозначает, что у топонимических суффиксов (НМ) есть излюбленные корреляты среди суффиксов НЖ.

Наблюдения над такими соответствиями можно найти уже в «Российской грамматике» 1802 г., где приводятся корреляты суффиксов *-цы* (ед. ч. *-ец*) и *-чане*, *-ане* (ед. ч. *-ин*):

«§ 102. Имена городов или мест, оканчивающиеся на *-овъ*, *-дъ*, *-ль* производят от себя имена отечественные чрез перемену буквы *ъ* или *ь* на *ецъ*, например: *Болховъ — Болховецъ*, *Гдовъ — Гдовецъ*, *Ростовъ — Ростовецъ*, *Каргополь — Каргополецъ*, *Ярославль — Ярославецъ*».

«§ 104. Некоторые отечественные имена, а наипаче происшедшие от имен, кончающихся на *-а*, *-ь*, *-гъ*, *-ецъ*, *-скъ*, в окончании своем имеют слог *-инъ*, например: *Кострома — Костромитянинъ*, *Калуга — Калужанинъ*, *Онега — Онежанинъ*, *Вятка — Вятчанинъ*, *Москва — Москвитянинъ*, *Устюг — Устюжанинъ*, *Охта — Охтянинъ*, *Тверь — Тверитянинъ*, *Олонец — Олончанинъ*, *Торопецъ — Торопчанинъ*, *Смоленскъ — Смолянинъ* и проч.» [2].

3.3.2. Во введении мы уже дали понять, что следование одной из намеченных тенденций ограничивается проявлением другой тенденции, некоторые из этих тенденций имеют больший, а другие меньший «вес». При таких условиях безошибочное установление соответствий между суффиксами практически невозможно. По существу, установление соответствия — итеративный процесс, приводящий ко все более точным результатам по мере того, как выясняется относительный «вес» отдельных факторов, взаимодействие которых объясняет общую картину соотношения НМ и НЖ. В данной работе такой итерации не производилось, так как она связана с довольно трудоемкими пересчетами, вряд ли оправданными полученной точностью; но мы отдаем себе отчет в том, что такой подход принципиально осуществим, а в тех случаях, когда это связано с практическими нуждами, и необходим. В этом случае первоначальные ошибки наблюдения (а они, как будет показано в разделе III, допущены!) могут быть сведены к минимуму.

Ниже приводится таблица (табл. 5), в левой части которой сгруппированы суффиксы НМ, а в правой — суффиксы НЖ. Нам не удалось найти каких-либо различий в употреблении таких суффиксов, как *-овцы*, *-(е)-ицы*, *-анцы* — отчасти в силу относительно небольшой употребительности этих суффиксов, отчасти из-за их функционального сходства. Поскольку они употребляются к тому же с основами одного и того же типа, мы сочли возможным отказаться на первых порах от их разграничения, считая их вариантами одного суффикса. Все дальнейшие выводы относятся ко всей группе в целом [10].

Табл. 5 разделена на четыре зоны: первые три содержат по одному суффиксу НЖ, а последняя — упомянутые три «неразли-

[10] Другого рода неоднозначность возникает, когда с одним и тем же типом основы могут сочетаться два варианта одного суффикса, например: Мосальск: *мосальчане* и Мосальск: *мосальне*.

Таблица 5

Типы суффиксов (приведены наиболее распространенные типы суффиксов НМ)

Названия местности		Названия жителей	
Пример основы	Суффикс	Пример основы	Суффикс
	1. **Черные**		
Воронеж	-Ø	город	-ЧАНЕ
Гус	-Ь		
Ярослав	-ЛЬ		
Брян	-СК		
Смол	-ЕНСК		
Ел	-ЕЦ		
Комари	-ЧИ		
Город	-КИ		
	2. **Синие**		
Мошков	-О	мошков	-ЦЫ
Поддор	-ЬЕ		
Кочк	-И		
Кром	-Ы		
Примор	-СКИЙ		
Тарасов	-СКОЕ		
Облив	-СКАЯ		
	3. **Голубые**		
Кулунд	-А	кулунд	-ИНЦЫ
Рунд	-Я		
Михайлов	-КА		
	4. **Желтые**		
Болотн	-ОЕ	болотн	-ЕНЦЫ
Талов	-АЯ	россош	-АНЦЫ
Горьк	-ИЙ	Богучар	-ОВЦЫ

чимые» суффикса. Каждую из таких зон мы назвали «типом суффикса» (т. е. под типом суффикса имеется в виду «номер соответствия» между суффиксами НМ и НЖ) и обозначили определенным цветом. Суффиксы НМ и НЖ в зависимости от того, в какие соответствия они входят, могут быть «черными» (ч), «синими» (с), «голубыми» (г) и «желтыми» (ж).

3.3.3. Таким образом, *НМ* и *НЖ* оказывается возможным представить в виде вектора, первые четыре компоненты которого характеризуют тип основы, а пятая — тип суффикса. Возможны, например, такие случаи:

Вектор	Слово, описываемое данным вектором	
	НМ	НЖ
‹0000 ч›	Торопец	*торопчане*
‹0000 с›	Шушенское	*шушенцы*
‹0201 г›	Нерехта	—
‹0200 ч›	—	*нерехтчане*
‹0011 с›	Мантурово	*мантуровцы*

Всего в исследуемой выборке представлено 69 типов НМ и 61 тип НЖ.

Теперь мы можем перейти от рассмотрения конкретных пар НМ : НЖ к рассмотрению пар векторов, первый из которых соответствует НМ, а второй — НЖ.

При рассмотрении этих пар оказалось, что у входящих в пару векторов довольно часто совпадают как первые четыре компоненты (тип основы), так и пятая компонента (тип суффикса). Второй вид совпадения наблюдается несколько реже, чем первый, но все же довольно часто, особенно если считать отдельно «противоречивые» и «непротиворечивые» ситуации, т. е. ситуации, в которых сохранение типа основы «мешает» сохранению типа суффикса, и когда это не имеет места. Сводку данных см. в табл. 6.

Таблица 6

Проявление тенденций к сохранению типа основы и типа суффикса

	Тип основы			Тип суффикса	
	сохраняется	одна компонента изменяется	две и более компоненты изменяются	сохраняется	изменяется
«Непротиворечивая» ситуация	79%	17%	4%	68%	32%
«Противоречивая» ситуация	72%	24%	4%	22%	78%

3.3.4. В тех случаях, когда тип суффикса изменяется, сами изменения носят системный характер: «черные» часто становятся «синими», но, скажем, «голубые» — очень редко — «черными». Это свойство было использовано при составлении табл. 7. Мы не

Таблица 7

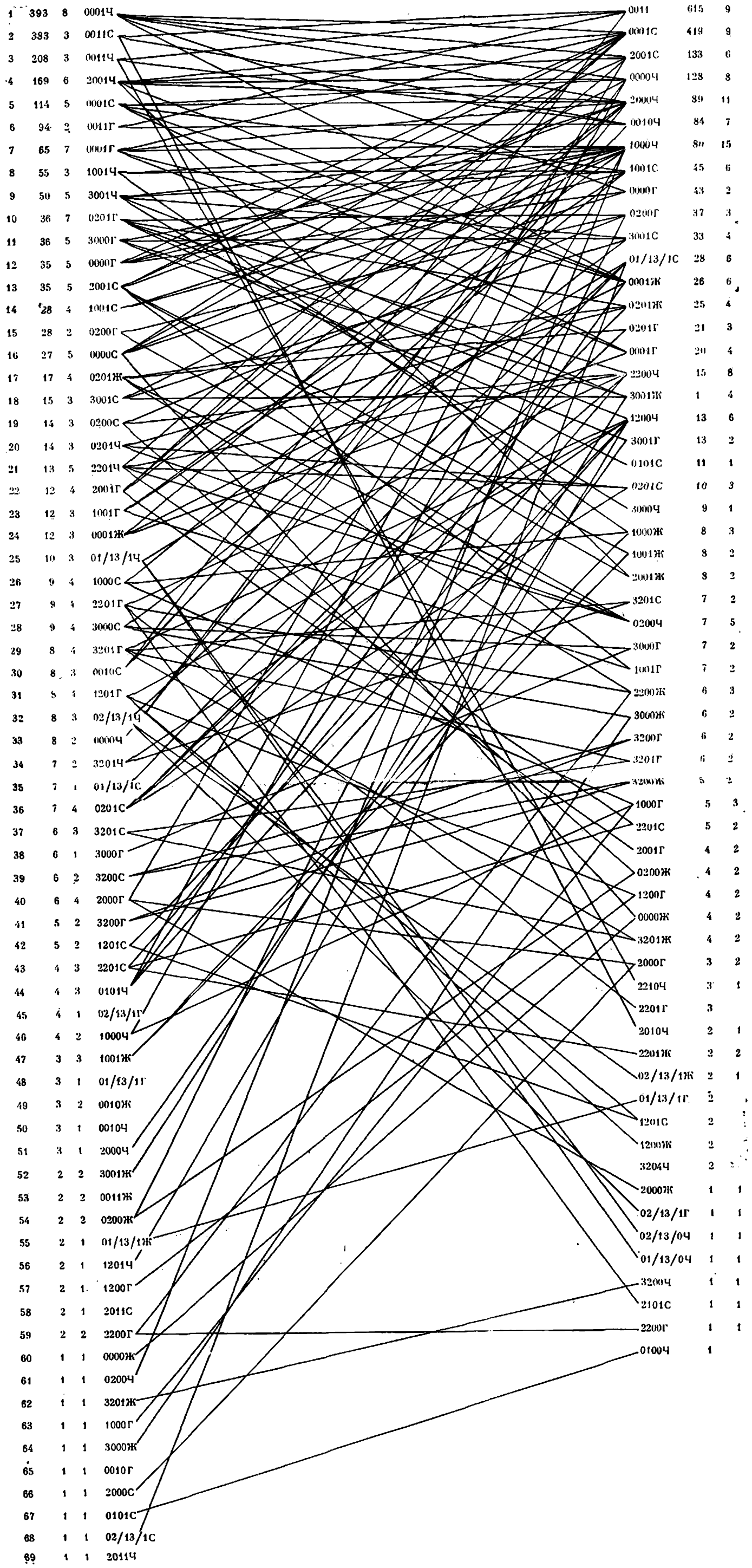
НМ \ Суффикс НЖ	Черный *-чане/-ане*	Синий *-цы*	Голубой *-инцы*	Желтый *-енцы/-овцы*
1. *-а/-я*	44	52	97	9
2. *-ое/-ый*	1	4	0	1
3. *-ье/-о/-е*	32	281	2	14
4. *-и/-ы*	12	52	3	8
5. *-ский/-ское*	30	131	0	0
6. *-ое/-ая*	6	0	5	32
7. *-ец/-ск*	8	0	0	0

будем здесь подробно останавливаться на всех приемах, которые были использованы при классификации суффиксов по типам, тем более, что они не дают полной уверенности в том, что предложенная классификация является наилучшей. Ограничимся одним примером использования методов корреляционного анализа для классификации некоторых из рассматриваемых суффиксов по типам.

Рассматривалось 764 пары НМ : НЖ. Для образования НМ использовался один из суффиксов, указанных в графе 1 табл. 7, а соответствующие НЖ могли быть оформлены с помощью суффикса *-чане* (ч), *-цы* (с), *-инцы* (г) или *-овцы/-енцы* (ж). Каждая строка дает нам «расщепление» одного или группы заведомо близких суффиксов НМ, характеризуя его способность выступать в паре с «черным», «синим», «голубым» и «желтым» суффиксом НЖ. На пересечении строки, соответствующей данному суффиксу НМ, и столбца, соответствующего суффиксу НЖ, указывается число пар соответствующего вида.

Оказывается, что «расщепления» для некоторых суффиксов сходны между собой (см. приведенную ниже корреляционную матрицу — табл. 8). По данным этой таблицы можно объединить в одну группу строки 2—5 табл. 7, соответствующие суффиксам: *-ное*, *-ный* (2), *-ье/-е/-о* (3), *-и/-ы* (4), *-ский/-ское/-ская* (5). Слабо коррелируют друг с другом и со строками 2—5 строки 1 (*-а/я*), 6 (*-ое/-ые*) и 7 (*-ец/-ск*).

Поскольку в строке 1 максимум достигается на пересечении со столбцом *-инцы*, будем считать суффикс *-а/-я* «голубым», по аналогичным причинам строки 2—5 — «синими», строку 6 — «желтой», а 7 — «черной». Естественно, что сказанное выше не исчерпывает эвристических приемов, к которым пришлось прибегнуть при определении типа суффиксов.



1	393	8	0001Ч		0011	615	9
2	383	3	0011С		0001С	419	9
3	208	3	0011Ч		2001С	133	6
4	169	6	2001Ч		0000Ч	128	8
5	114	5	0001С		2000Ч	89	11
6	94	2	0011Г		0010Ч	84	7
7	65	7	0001Г		1000Ч	80	15
8	55	3	1001Ч		1001С	45	6
9	50	5	3001Ч		0000Г	43	2
10	36	7	0201Г		0200Г	37	3
11	36	5	3000Г		3001С	33	4
12	35	5	0000Г		01/13/1С	28	6
13	35	5	2001С		0001Ж	26	6
14	28	4	1001С		0201Ж	25	4
15	28	2	0200Г		0201Г	21	3
16	27	5	0000С		0001Г	20	4
17	17	4	0201Ж		2200Ч	15	8
18	15	3	3001С		3001Ж	1	4
19	14	3	0200С		1200Ч	13	6
20	14	3	0201Ч		3001Г	13	2
21	13	5	2201Ч		0101С	11	1
22	12	4	2001Г		0201С	10	3
23	12	3	1001Г		3000Ч	9	1
24	12	3	0001Ж		1000Ж	8	3
25	10	3	01/13/1Ч		1001Ж	8	2
26	9	4	1000С		2001Ж	8	2
27	9	4	2201Г		3201С	7	2
28	9	4	3000С		0200Ч	7	5
29	8	4	3201Г		3000Г	7	2
30	8	3	0010С		1001Г	7	2
31	8	4	1201Г		2200Ж	6	3
32	8	3	02/13/1Ч		3000Ж	6	2
33	8	2	0000Ч		3200Г	6	2
34	7	2	3201Ч		3201Г	6	2
35	7	1	01/13/1С		3200Ж	5	2
36	7	4	0201С		1000Г	5	3
37	6	3	3201С		2201С	5	2
38	6	1	3000Г		2001Г	4	2
39	6	2	3200С		0200Ж	4	2
40	6	4	2000Г		1200Г	4	2
41	5	2	3200Г		0000Ж	4	2
42	5	2	1201С		3201Ж	4	2
43	4	3	2201С		2000Г	3	2
44	4	3	0101Ч		2210Ч	3	1
45	4	1	02/13/1Г		2201Г	3	
46	4	2	1000Ч		2010Ч	2	1
47	3	3	1001Ж		2201Ж	2	2
48	3	1	01/13/1Г		02/13/1Ж	2	1
49	3	2	0010Ж		01/13/1Г	2	
50	3	1	0010Ч		1201С	2	
51	3	1	2000Ч		1200Ж	2	
52	2	2	3001Ж		3204Ч	2	
53	2	2	0011Ж		2000Ж	1	1
54	2	2	0200Ж		02/13/1Г	1	1
55	2	1	01/13/1Ж		02/13/0Ч	1	1
56	2	1	1201Ч		01/13/0Ч	1	1
57	2	1	1200Г		3200Ч	1	1
58	2	1	2011С		2101С	1	1
59	2	2	2200Г		2200Г	1	1
60	1	1	0000Ж		0100Ч	1	
61	1	1	0200Ч				
62	1	1	3201Ж				
63	1	1	1000Г				
64	1	1	3000Ж				
65	1	1	0010Г				
66	1	1	2000С				
67	1	1	0101С				
68	1	1	02/13/1С				
69	1	1	2011Ч				

Таблица 8

Матрица корреляций строк таблицы 7

№ строк таблицы 7	1	2	3	4	5	6	7
1	—	0,16	—0,004	—0,02	0,13	—0,2	—0,01
2			0,26	0,89	0,97	—0,39	0
3				0,27	0,30	—0,16	—0,34
4					0,31	—0,57	—0,10
5						—0,60	—0,17
6							—0,05
							—

4. В предшествующих параграфах этой главы мы обсуждали свойства отдельных пар НМ и НЖ, которые, как мы полагаем, определяют «качество» пары (ее «вес» или, другими словами, вероятность ее реализации). Это была бы, так сказать, локальная теория соответствия НМ и НЖ. Обычно теории словообразования и не идут дальше более или менее подробно определенных локальных условий соответствия. Следующий шаг может состоять в том, чтобы ввести в теорию некоторую «нелокальность», утверждая, что соответствие определяется не только индивидуальными свойствами множеств, но и организацией множеств, между элементами которых устанавливается это соответствие.

4.1. В качестве параметров, определяющих структуру множеств НМ и НЖ, мы рассмотрим статистическое распределение НМ по типам (69 типов) и аналогичное распределение для НЖ (61 тип).

Обозначим через M множество всех НМ, а через M_1 — множество всех НЖ. Через X_i $(1 \leqslant i \leqslant 69)$ и Yj $(1 \leqslant j \leqslant 61)$ обозначим подмножества M и M_1 такие, что все элементы $x \in X_i$ $y \in Y_j$, принадлежат одному типу. Через $\overline{X}_i$ и $\overline{Y}_j$ обозначим число элементов [11] в данном множестве, в данном случае — число представителей каждого типа, зафиксированных в словаре. Среди НМ тип ⟨0001ч⟩ представлен, например, 393 раза, тип ⟨0011с⟩ — 383 раза, а среди НЖ тип ⟨0001ч⟩ не встретился ни разу, тогда как тип ⟨0011с⟩ — 615 раз. Числовые данные см. на схеме-вклейке. Построим графики функций, связывающих логарифм номера типа в списке по убывающей частоте (ранг типа) и логарифм числа представителей данного типа.

[11] В дальнейшем будем опускать черту над X, Y, если это не грозит недоразумениями.

4.2. Сопоставление распределений НМ и НЖ по типам обнаруживает две интересные особенности:

1°) оба графика довольно близки к прямым линиям;

2°) графики чрезвычайно сходны друг с другом (коэффициент корреляции между функциями $r = 0{,}98$).

Можно предположить, что в обоих случаях между рангом типа n_i и числом представителей данного типа существует зависимость вида

$$x_i = C n_i^{-\alpha}, \tag{1}$$

где n_i — номер класса в списке по частоте (ранг класса), а C и α — константы. Логарифмируя обе части равенства (1), получим зависимость (2):

$$\log x_i = \log C - \alpha \log n_i, \tag{2}$$

которая и представлена на графиках, причем коэффициенты C и α, очевидно, близки для распределений НМ и НЖ.

Приведенная здесь зависимость (1) имеет форму известного закона Ципфа, хотя параметры C и α существенно отличаются от тех, которые наблюдаются для лексического материала. Ср., например, работы [3, 4]. Распределение НЖ и НМ по типам разумно считать устойчивой характеристикой, которая не зависит существенно от выборки.

4.3. Зная, как статистически устроены множества НМ и НЖ, мы можем говорить и о «нелокальных» свойствах соответствия между НМ и НЖ. Пользуясь тем, что фактически в обоих множествах задано одно и то же распределение по типам, мы сформулируем соответствующий принцип в предельно простой форме: типы НМ и НЖ, между которыми устанавливается соответствие, должны иметь один и тот же ранг.

Иными словами: число выпускников, желающих заниматься данной профессией, должно соответствовать общественной потребности в данной профессии, числу вакансий (ранг типа и число представителей данного типа, напомним, связаны зависимостью 1).

При том, что такая гипотеза кажется тривиальной, она не слишком хорошо согласуется с обычными представлениями о словообразовании, сложившимися в лингвистике. Если лингвист утверждает, что форма А образуется от формы В, он вкладывает в слово «образуется» скорее «физический» смысл, мыслит себе конкретную операцию, «переделывающую» В в А. При таком подходе предложенная аналогия с претендентами и вакансиями, конечно, совершенно не годится: структура множества производных форм будет однозначно определяться структурой исходного множества и опера-

цией «образования А от В». Нам представляется, что обычный подход в этом случае не адекватен описываемой ситуации. Нечто сходное имеет место при переводе с западноевропейских языков на русский. Нельзя утверждать, что конструкции, аналогичные англ. *I have a...* переводятся только как «У меня есть...», по-русски вполне можно сказать «Я имею...». Но в русском языке существует объективно заданное, более или менее постоянное количественное соотношение между личной и безличной конструкцией. Если мы хотим, чтобы текст перевода был текстом русского языка, мы должны придерживаться этого соотношения. Оно же вносит в правила нашего перевода элемент нелокальности [12].

Мы считаем, что отношения производности можно интерпретировать как соответствие между двумя автономными множествами форм. То, что в рассматриваемом случае эти множества устроены в каком-то смысле сходно, в общем не очень существенный факт. Если бы распределения по типам были бы совершенно различны для множества НМ и НЖ, это усложнило бы приводимый в следующей главе математический аппарат, но никак не изменило бы его лингвистические предпосылки.

При предлагаемом подходе не существенна и ориентация отношений производности: НЖ ли образованы от НМ, или наоборот, для существа теории это не играет роли (хотя в эвристических целях мы предпочитаем говорить об образовании НЖ от НМ) [13].

Итак, в пункте 3 раздела I мы высказали предположения, каким условиям должны отвечать «корреспондирующие» (поставленные в соответствие друг другу) классы НМ и НЖ; в разделе 4 мы дополнительно потребовали, чтобы «корреспондирующие» классы (типы) имели равный объем. Но оказывается, что для большинства типов НМ и НЖ все эти требования не выполняются одновременно, эти требования существуют только как тенденция, проявляющаяся через разнообразные отклонения от нее. Существующая в русском языке система отношений между НМ и НЖ объясняется как к о м п р о м и с с между упомянутыми требованиями. Показать, как этот компромисс достигается, без математической модели явления уже невозможно. Сама математическая модель, разработкой которой мы обязаны Ю. А. Шрейдеру, приводится в разделе II. В последнем пункте раздела I приводятся примеры «компромиссных решений» в отношении некоторых типов НМ.

---

[12] Учитывать вероятность эквивалентов при переводе предлагается, например, в работе [5].

[13] Отсюда не следует, что отношения между рядами форм вообще не ориентированы, что в словообразовании ни при каких условиях не имеет смысла говорить о направлении производности, просто эта тема выходит за рамки настоящей работы.

4.4. **Пример 1.** Случай почти идеального согласования локальных и нелокальных принципов дают нам пары НМ : НЖ вида:

⟨0011с⟩ : ⟨0011с⟩

Бабаево : *бабаевцы* (11), Федоскино : *федоскинцы* (38), Алексеевское : *алексеевцы* (58), Сасово : *сасовцы* (50) и т. д.

Векторы, представляющие тип НМ и НЖ, совпадают по всем координатам, ранг различается минимально: для НМ ⟨0011с⟩ $n = 2$, а для НЖ — $n = 1$ [14]. В начале списка по частоте такое различие, правда, существенно: на 383 кандидата (НМ) приходится целых 615 вакансий. Встает вопрос, как заполнить возникшую «брешь». Новые кандидаты рекрутируются из классов, которые уже не так идеально соответствуют локальным требованиям сохранения типа основы и суффикса. «Брешь» заполняется с помощью восьми других классов самого различного ранга. Но такое положение не только в данном типе НЖ: дефицит испытывают и другие классы, на его покрытие «ссужается» часть (правда, незначительная) из 383 первоначальных кандидатов. Из общего числа 383 НМ типа ⟨0011с⟩:

89% используется в парах вида ⟨0011 с⟩ : ⟨0011 с⟩ (342 пары),
10% » » » ⟨0011 с⟩ : ⟨0010 ч⟩ (39 пар),
1% » » » ⟨0011 с⟩ : ⟨2010 ч⟩ (2 пары).

Размеры «ссуд» и их источники определяются, по-видимому, следующими причинами:

1) потребностью в «кредите», т. е. числом НЖ данного типа;
2) «кредитоспособностью», т. е. числом НМ данного типа;
3) «степенью», в которой пара соответствует локальным критериям, предложенным в § 3.

Такая постановка вопроса (она будет уточнена и аргументирована в следующей главе) подсказывает идею контрольного эксперимента. Примем во внимание, что для исследуемой выборки нам известны объемы всех «ссуд», известно число представителей каждого типа НМ и НЖ. Следовательно, мы можем определить «энергию связи (взаимодействия)» для реализованных в нашей выборке пар НМ : НЖ. Если между этой «энергией» и степенью, в которой пара соответствует локальным критериям, существует предсказанная зависимость (взаимодействие тем сильнее, чем выше «сохранность» типа основы и типа суффикса), предлагаемая теория объясняет картину соотношения НМ и НЖ. в русском языке.

[14] См. схему-вклейку.

Пример 2.

Если руководствоваться чисто локальными критериями, то для НМ, относящихся к типу ⟨0000с⟩ (Поныр-*и* (32), Дон-*ское* (34), Пруд-*ы*(38), Веден-*о* (68) и др.), определить сколько-нибудь однозначно «корреспондирующий тип» НЖ просто нельзя. Если мы будем стремиться сохранить тип суффикса, то изменим тип основы, так как соответствующий суффикс жителей *-цы* предполагает ударную основу. Наоборот, стремясь сохранить тип основы, мы вынуждены будем изменить тип суффикса. Нам остается только «ссудить» все 27 представителей типа ⟨0000с⟩ тем типам НЖ, в которых есть свободные вакансии. Если бы мы знали, как изменяет «энергию взаимодействия» то или иное отступление от принципа сохранения (например, перенос ударения с суффикса на основу или изменение «синего» типа суффикса на «черный»), можно было бы вычислить вероятность, с какой образуются пары:,

1. ⟨0000 с⟩ : ⟨0001 с⟩ Табуны: *табуны* (1)
2. ⟨0000 с⟩ : ⟨0000 ж⟩ Поныри: *поныровцы* (32)
3. ⟨0000 с⟩ : ⟨0000 г⟩ Таборы: *таборинцы* (53)
4. ⟨0000 с⟩ : ⟨0000 ч⟩ Динская: *динчане* (28
5. ⟨0000 с⟩ : ⟨1000 ч⟩
6. ⟨0000 с⟩ : ⟨2000 ч⟩
7. ⟨0000 с⟩ : ⟨0001 ж⟩

Из приведенных выше типов пар первые пять реализуются в рассматриваемой выборке (1—3 случая, 2—3 случая, 3—16 случаев, 4—4 случая, 5—1 случай), а остальные, если судить по аналогичным случаям, также возможны.

Забегая вперед, заметим, что мы еще не в состоянии по виду пары НМ : НЖ предсказывать вероятность ее реализации («вес»), хотя препятствия этому и не носят принципиального характера (см. раздел III).

II. Математическая модель перевода названий местности в названия жителей [15]

Формализация понятия перевода в математической лингвистике обычно приводит к схемам, которые можно описать следующим образом. Пусть даны два языка — $Я$ и $Я_1$. Обозначим соответственно через V и V_1 словари (списки словоформ) этих языков, а через T и T_1 — тексты на этих языках. Каждой словоформе $\alpha \in V$ можно сопоставить набор значений фиксированных признаков $\alpha \to \zeta_\alpha$. Примерами таких признаков может служить принадлеж-

[15] Раздел написан в сотрудничестве с Ю. А. Шрейдером.

ность части речи, грамматическим и лексическим категориям и т. д. (аналогично каждой словоформе $\beta \in V_1$ сопоставляется набор ξ^1_β). Далее, каждому вхождению словоформы α в текст T в результате синтаксического анализа сопоставляется набор признаков η_α типа: наличие тех или иных управляющих и зависимых слов, вхождение в ту или иную конфигурацию, семантическая функция в предложении и т. п. (Аналогично вхождению β в текст T_1 также соответствует набор η^1_β).

Обозначим через ε область возможных значений объединенного набора признаков $\{(\xi_\alpha\ \eta_\alpha)\}$ словоформ текста T, а через ε_1 — область возможных значений $\{(\xi^1_\beta \eta^1_\beta)\}$ для словоформ, входящих в текст T_1. Пусть φ — некоторое фиксированное однозначное отображение

$$\varphi : \varepsilon \to \varepsilon_1,$$

определяющее класс процедуры перевода. Тогда текст T_1 называется переводом (точнее, φ-переводом) текста T, если объединенный набор признаков $\{(\xi^1_\beta,\ \eta^1_\beta)\}$ текста T_1 есть образ при отображении φ-набора признаков $\{(\xi_\alpha,\ \eta_\alpha)\}$. По-видимому, это самое общее определение для того интуитивного понимания перевода, которое существует в настоящее время (хотя, может быть, и не самое удобное). Это определение относится не к процедуре перевода, а к условиям, налагаемым на эту процедуру. Из этого определения видно, что процедура перевода не обязана быть, вообще говоря, однозначной. Но она должна однозначно определять некоторый набор признаков результата, по которому мы всегда можем судить, является ли этот текст переводом, или нет.

В рассматриваемой здесь задаче описывается ситуация, близкая ситуации перевода: НМ «переводятся» в НЖ. Однако попытки описать эту ситуацию набором признаков ковариантных при переводе привели к неудаче. Это заставило нас перейти к принципиально иной схеме перевода, формальное описание которой следует ниже.

2. Рассмотрим множество M всевозможных НМ, через $\bar{M}$ мы обозначим множество типов названий. Каждый тип y определяется фиксированным вектором признаков, описанных в разд I, п. 3. Текстом T в данном случае будет список НМ, который можно рассматривать как мешок над множеством $\bar{M}$ (см. 6). Поэтому никаких контекстных признаков при переводе учитывать не приходится.

Далее, обозначим через M_1 множество названий жителей, а через $\bar{M}_1$ — множество типов названий.

Тот факт, что распределение вероятностей $p(y)$, так же, как и распределение вероятностей $q(x)$, удовлетворяет закону Ципфа, позволяет ввести следующую гипотезу (ср. [7]): существует объек-

тивное понятие сложности (типа «энергии порождения») как для НЖ, так и для НМ. При этом:

$$p(y) = C_1 e^{-\alpha_1 E_y} \tag{1}$$

$$q(x) = C_2 e^{-\alpha_2 E_x} \tag{2}$$

(закон Ципфа получается отсюда из предположения, что число типов x или соответственно y с энергией, меньшей, чем E, растет как показательная функция a^E (ср. [6]).

Обозначим теперь $\omega(x, y)$ вероятность появления пары НМ ; : НЖ, т. е. вероятность того, что данному типу местности y будет сопоставлен данный тип названия жителей x (данный тип НМ будет «переведен» данным типом НЖ).

Тогда вероятность данного распределения пар по типам

$$P = \prod_{x,y} \omega(x, y)^{N\omega(x,y)} \tag{3}$$

где N — общее число НМ.

Теперь сделаем основное предположение о схеме перевода. Предполагается, что каждому типу соответствия $y \to x$ соответствует некоторая положительная сложность («энергия») $U_{x,y}$, так что энергия пары есть

$$E_{x,y} = E_x + E_y + U_{x,y}. \tag{4}$$

Перевод осуществляется так, чтобы вероятность распределения пар P была максимальна при условии, что средняя суммарная энергия соответствия $y \to x$ постоянна, т. е. постоянна величина

$$N\hat{E} = \sum_{x,y} E_{x,y}\omega(x, y). \tag{5}$$

Из этой гипотезы следует аналитическое выражение для вероятности $\omega(x, y)$. А именно: требование максимума P при постоянстве выражения (5) приводит к условию максимальности (по теореме Лагранжа) величины

$$\log P + \alpha N\hat{E} + \mu\Sigma\omega(x, y) = N\Sigma\omega(x, y),$$

$$\log \omega(x, y) + \lambda N\Sigma E_{x,y}\omega(x, y) + \mu\Sigma\omega(x, y);$$

отсюда, дифференцируя по $\omega(x, y)$, получаем условие:

$$\ln \omega(x, y) + 1 + \alpha E_{x,y} + \mu = 0,$$

или

$$\omega(x, y) + Ce^{-\alpha E_{x,y}}. \tag{6}$$

Подставляя в (6) выражение (4), получаем:

$$\omega(x, y) = Ce^{-\alpha(E_x+E_y+U_{x,y})}. \quad (7)$$

Равенство (7) объясняет качественную сторону явления. Именно, максимально вероятными могут оказаться пары x, y, векторы которых сильно различаются. Действительно, максимально вероятным типом НЖ x для данного типа НМ y должен быть тот, в котором достигается компромисс между энергией E_x и энергией связи $U_{x,y}$. Поэтому если ближайший к y тип x сам «энергетически невыгоден» (вплоть до того, что практически не реализуется), то приходится выбирать сравнительно далекий тип x, идя на увеличение энергии связи $U_{x,y}$.

На основе (1) и (2) мы приходим затем к равенству

$$\omega(x, y) = \frac{C}{C_1C_2}(q(x))^{\frac{\alpha}{\alpha_2}}(p(y))^{\frac{\alpha}{\alpha_1}} e^{-\alpha U_{x,y}}.$$

И, наконец, логарифмируя, получаем исходное для дальнейшего счета равенство

$$\ln \omega(x, y) = \frac{\alpha}{\alpha_2}\ln q(x) + \frac{\alpha}{\alpha_1}\ln p(y) + \ln\frac{c}{c_1c_2} - \alpha U_{xy}. \quad (8)$$

На основе (8) можно получить выражение для энергии связи:

$$\alpha U_{x,y} = \beta_1 \ln q(x) + \beta_2 \ln p(y) - A - \ln \omega(x, y). \quad (9)$$

Теперь целесообразно уточнить коэффициенты β_1 и β_2. Для этого используем метод наименьших квадратов в форме:

$$\Sigma(\beta_1 \ln q(x) + \beta_2 \ln p(y) - \ln \omega(x, y) - A)^2 = \min,$$

где сумма берется по всем парам x, y, с совпадающими векторами признаков. Полагая для сокращения $\ln q(x) = \xi$, $\ln p(y) = \eta$, $\ln \omega(x, y) = \zeta$, приходим к расчетным формулам:

$$\begin{aligned} \beta_1\Sigma\xi^2 + \beta_2\Sigma\xi\eta - A\Sigma\xi &= \Sigma L\xi, \\ \beta_2\Sigma\xi\eta + \beta_2\Sigma\eta^2 - A\Sigma\eta &= \Sigma L\eta, \\ -\beta_1\Sigma\xi - \beta_2\Sigma\eta + Am &= -\Sigma L. \end{aligned}$$

Число m соответствует числу пар X, Y с совпадающими векторами, например ⟨0011с⟩ : ⟨0011с⟩. Из системы (10) можно определить β_1, β_2 и A, а затем определять $\alpha U_{x,y}$ из (9).

Результаты счета при $\beta_1 = 0{,}62$, $\beta_2 = 0{,}59$ и $A = -0{,}056$ приведены ниже.

3. Мы ограничимся приведением результатов для первых 20 (из 68) типов НМ. Эти типы имеют наибольшее число представителей (от 363 до 14) и выводы, полученные на них, статистически наиболее достоверны.

ИРЯ
институт русского языка
им. в. в. виноградова

Таблица 9

Энергия взаимодействия в парах НМ : НЖ

0	1	2	3	4	5	6
1. НМ-0001ч	0001с	1	271	393	419	0,718
	0000ч	1	80	393	128	0,948
	0001ж	1	11	393	26	1,404
	0001г	1	2	393	20	2,075
	2000ч	2	17	393	89	1,495
	1000ч	2	1	393	80	2,722
	2001с	2	10	393	133	1,855
	2200ч	3	1	393	15	2,305
2. НМ-0011с	0011с	0	342	383	615	0,896
	0010ч	2	36	383	84	1,123
	2010ч	3	2	383	2	1,477
3. НМ-0011ч	0011с	1	174	208	615	0,920
	0010ч	1	31	208	84	1,063
	2210ч	3	3	208	3	1,245
4. НМ-2001ч	2001с	1	88	169	133	0,646
	2000ч	1	47	169	89	0,823
	2001ж	1	8	169	10	1,067
	0000ч	2	3	169	128	2,042
	0001ж	2	1	169	26	2,215
	0001с	2	22	169	416	1,588
5. НМ-0001с	0001с	0	78	114	419	0,923
	0001г	1	6	114	20	1,362
	0001ж	1	7	114	26	1,265
	0000ч	2	20	114	128	1,005
	2000ч	3	3	114	89	1,912
6. НМ-0011г	0011с	1	60	64	615	0,991
	0010ч	1	4	64	84	1,736
7. НМ-0001г	0001г	0	9	65	20	1,036
	0001с	1	35	65	419	2,121
	0001ж	1	1	65	26	1,760
	0000ч	2	11	65	128	1,474
	2001с	2	1	65	133	2,355
	2000ч	3	5	65	89	1,540
	1000ч	3	1	65	80	2,237
8. НМ-1001ч	1001с	1	30	55	45	0,640
	1000ч	1	25	55	80	0,849

www.rustang.ru

Таблица 9 (продолжение)

0	1	2	3	4	5	6
9. НМ-3001ч	3000ч	1	9	50	9	0,761
	3001с	1	24	50	33	0,565
	3001ж	1	7	50	13	0,895
	1000ч	2	8	50	80	1,259
	1001с	2	2	50	45	1,725
10. НМ-0201г	0201г	0	17	40	21	0,545
	0201ж	1	6	40	25	0,825
	0200ч	2	1	40	7	1,550
	0101с	2	11	40	11	0,624
	1200ч	3	1	40	13	1,740
11. НМ-3001г	3001г	0	12	36	13	0,575
	3001с	1	3	36	33	1,382
	3001ж	1	1	36	13	1,655
	1001с	2	6	36	45	1,165
	1000ч	3	14	36	80	0,931
12. НМ-0000г	0000г	0	27	35	43	0,193
	0000ч	1	2	35	128	1,800
	0001с	2	4	35	419	1,898
	1000ч	3	1	35	80	2,072
	2000ч	3	1	35	89	2,075
13. НМ-2001с	2001с	0	27	35	133	0,803
	2001ж	1	2	35	10	1,250
	0001с	1	1	35	419	2,500
	2000ч	2	4	35	89	1,473
14. НМ-1001с	1001с	0	8	28	45	0,672
	1001ж	1	7	28	8	0,623
	1001г	1	4	28	7	0,798
	1000ч	2	6	28	80	1,116
15. НМ-0200г	0200г	0	27	28	37	0,393
	0200ч	1	1	28	7	1,400
16. НМ-0000с	0000г	1	16	27	43	0,705
	0000ч	1	4	27	128	1,483
	0000ж	1	3	27	4	0,722
	0001с	1	3	27	419	1,907
	1000ч	2	1	27	80	1,957
17. НМ-0201ж	0201ж	0	13	17	25	0,484
	0201г	1	2	17	21	1,233

Таблица 9 (окончание)

0	1	2	3	4	5	6
17. НМ-0201ж	0200ч	2	1	17	7	1,265
	0200ж	2	1	17	6	2,230
18. НМ-3001с	3001с	0	4	15	33	1,023
	3001ж	1	4	15	13	0,818
	1000ч	2	7	15	80	0,997
19. НМ-0200с	0200г	1	9	14	37	0,739
	0200ж	1	3	14	4	0,587
	2200ч	2	2	14	15	1,105
20. НМ-0201	0200ч	1	3	14	7	0,732
	0201с	1	6	14	10	0,522
	0201ж	1	5	14	25	0,843

Таблица 9 состоит из 20 частей, каждая из которых соответствует одному типу НМ. Каждая часть включает строки, соответствующие типу НЖ, в который «переводится» данный тип НМ. Строки расположены в порядке возрастания числа несовпадающих признаков НМ и НЖ.

В графе 1 этой таблицы приводится обозначение НЖ, следующая графа отведена для числа несовпадающих координат у НМ и НЖ. В графе 3 приводится число пар НМ : НЖ данного вида, графы 4—5 отведены для числа представителей данного типа НМ и НЖ. В графе 6 представлен результат — величина $(\alpha U_{x,y} + A)$ (так как величина $\alpha U_{x,y}$ для всех x, y отрицательна).

III. Обсуждение результатов

Приведенные в разделе II расчетные данные в целом подтверждают выдвинутые в разделе I гипотезы. Мы предполагали, что в том случае, если нейтрализовать влияние нелокальных факторов (структур множеств НМ и НЖ), «перевод» из НМ в НЖ будет определяться только принципами сохранения типа основы и типа суффикса. Другими словами, «энергия взаимодействия» данного типа НМ с данным типом НЖ тем более, чем большее «сходство» и типы обнаруживают.

Чтобы проверить, соответствует ли эта гипотеза результатам эксперимента, нужно было заранее уточнить понятие «схожести».

Естественно считать максимально схожими типами те, которые имеют совпадающие векторы, а далее рассматривать пары с одной двумя и т. д. несовпадающими координатами, считая мерой «сходства» число совпадающих компонент вектора.

При таком простейшем понимании «сходства» гипотеза, по-видимому, неточна. Скорее всего дело обстоит следующим образом.

1. Энергия взаимодействия складывается из энергий взаимодействия отдельных компонент.

2. Энергия затрачивается не только на изменение какой-либо компоненты, но и на сохранение ее значения.

3. Различные изменения одной компоненты, не говоря уже о преобразованиях различных компонент, требуют различной энергии. Например, на перенос ударения с основы на суффикс затрачивается в несколько раз меньше энергии [16], чем на перенос ударения с суффикса на основу. В некоторых (исключительных) случаях энергия, затрачиваемая на изменения отдельной координаты, меньше, чем энергия, затрачиваемая на сохранение ее значения.

4. Постоянной является «удельная энергия», т. е. энергия, затрачиваемая на конкретное изменение (сохранение) данного значения данного компонента вектора.

5. При определении «удельной энергии» приходится учитывать поправку на статистические флюктуации и ошибки наблюдения (связанные главным образом с определением типа суффикса).

При таком положении вещей точно определить «цену» каждого преобразования, а следовательно и рассчитать энергию взаимодействия для тех пар, которые не представлены в выборке, не представляется возможным. Однако можно достаточно убедительно показать существование зависимости между энергией взаимодействия и соответствующим образом уточненной степенью сходства типов НМ и НЖ.

Обратим внимание на следующие факты:

а) Энергетически выгодными почти всюду оказываются пары, для которых законы сохранения выполняются. Еще более примечательны отдельные исключения. Легко объяснить, например, почему невыгодно сохранять основу и тип суффикса для НМ, относящихся к типу ⟨3001с⟩. Обратимся к условиям, определяющим сочетаемость суффикса *-цы*, которые мы описали в п. 3. 2. 3 раздела I. Как там отмечено, пары типа Тарногский : *тарногцы* не невозможны, как, например, невозможно сочетание суффикса *-цы* с безударной основой, но нежелательны. Общая тенденция сталкивается здесь, по-видимому, с локальным противодействием несколько иного типа, чем обсуждаемый выше конфликт между

[16] Имеется в виду абсолютная величина энергии. Нужно помнить, что в выражение вероятности энергия входит в виде экспоненты со знаком минус, т. е. чем меньше энергия, тем, в общем случае, больше вероятность.

Таблица 10

Преобразование суффиксов

Преобразование основ

	с → с	ч → ч	г → г	жс → жс	ч → с	с → ч	ч → г	г → ч	ч → жс	жс → ч	с → г	г → с	с → жс	жс → с	в → жг	жг → в
—	0,783 0,17 9 471	0,892 0,01 4 21	0,442 0,21 15 108	0,580 0,21 8 23	0,655 0,5 8 605	1,287 0,41 3 7	1,142 0,6 3 4	1,598 0,14 3 8	1,030 0,28 5 33	1,109 1 2	0,881 0,48 42 48	1,010 0,29 7 141	0,747 0,35 12 42	1,831 1 2	1,020 0,47 7 14	0,708 0,30 5 10
ǒǔ → ǔǒ		0,804 0,13 9 198	0,620 1 2	0,841 1 1		0,871 0,42 8 71		1,294 0,35 6 26		1,030 0,59 4 4					0,450 2 3	
ǔǒ → ǒǔ	1,608 0,31 4 5											1,656 0,02 3 6		1,841 1 1		
t → t′		1,680 1 1		2,230 1 1	1,448 0,45 2 23	1,105 1 2						2,355 1 1				
t′ → t	2,015 0,47 2 6				1,930 0,27 2 12			2,075 1 1	2,215 1 1			2,210 1 1				
tt → t0t	0,850 1 1				1,420 1 1							0,680 0,10 2 15				
t0t → tt		0,620 1 1														
h → š					1,725 1 2	1,707 1 1						1,162 1 6				
t → š						1,957 1 1		2,072 1 1								
ǒǔ → ǔǒ t → t′		1,486 0,01 2 18				1,435 0,43 4 12		1,540 1 1							0,653 1 6	
ǒǔ → ǔǒ t′ → t		1,617 0,45 2 3								1,183 1 4						
h → š ǒǔ → ǔǒ		1,176 0,40 3 10						1,088 2 15								
t → š ǒǔ → ǔǒ		2,722 1 2						1,988 2 2								

ИРЯ
институт русского языка
им. В. В. Виноградова
www.ruslang.ru

типом основ и типом суффикса. Здесь энергетически более выгодными оказываются «нестандартные» пары. Более выгодной, чем пара ⟨3001с⟩ : ⟨3001с⟩ (энергия взаимодействия 1,023), оказывается пара ⟨3001с⟩ : ⟨3001ж⟩ (энергия взаимодействия — 0,818), где задненебные основы отделяются от суффикса «прокладкой» из интерфикса. Более выгодна даже пара ⟨3001с⟩ : ⟨1000ч⟩, где изменяется сравнительно много, но, как будет показано ниже, сравнительно «дешевых» компонент. Зато возникает возможность присоединить энергетически выгодный вариант «черного» суффикса *-ане*.

Аналогичное объяснение можно дать и таким «парадоксальным» фактам, как большая выгода пар ⟨1001с⟩ : ⟨1001ж⟩ и ⟨1001с⟩ : :⟨1001г⟩ по сравнению с парой ⟨1001с⟩ : ⟨1001с⟩. Дело в той же локальной трудности сочетания шипящего с *-ы* (см.: 3. 2. 3 раздел 1). Аналогичные ситуации отмечаются для типов ⟨3001г⟩, ⟨3001ч⟩ и некоторых других.

б) Если пренебречь энергией, затраченной на сохранение первых четырех координат, которая кроме случаев, о которых только что шла речь, по-видимому, мала, можно приблизительно оценить энергию, затрачиваемую на те или иные преобразования в остальных случаях. В табл. 10 подсчитана средняя затрата энергии на различные «отступления» от закона сохранения и дисперсия этой величины (квадратичное отклонение) (цифра в правом верхнем углу клетки см. табл. 10). Нужно иметь в виду, что дисперсия средней энергии в данном случае лишь частично имеет статистическую природу, в ней «запрятаны» и ошибки наблюдения, и сознательное огрубление, на которое мы пошли, считая энергию, затраченную на сохранение первых четырех координат, пренебрежимо малой величиной. Цифры в нижней части каждой клетки таблицы характеризуют число типов пар, на основании которых выводится среднее число и число реализаций этих типов пар в выборке.

Анализ этой таблицы позволяет сделать некоторые выводы, в общем хорошо согласующиеся с нашими интуитивными представлениями о значительности того или иного преобразования типа основы и суффикса.

1. Тип суффикса (окраска)

Четко противопоставлены нерасширенные и расширенные за счет интерфикса суффиксы: «черные»/«синие» ↔ («желтые»/«голубые»). Энергия, затрачиваемая на изменение расширенного суффикса нерасширенным, в 2—2,5 раза больше, чем энергия, не затрачиваемая на обратное преобразование.

Менее четко противопоставление «черных» и «синих» суффиксов, но «черные» суффиксы примерно в два раза чаще становятся «синими», чем «синие» — «черными».

«Черные» суффиксы вообще ведут себя парадоксально с точки зрения гипотез о сохранении. Это единственный тип суффиксов, который предпочитает изменяться (в «синий», см. табл. 10), нежели сохраняться. Этому можно дать одно из двух следующих объяснений:

1) Возможное влияние ошибок наблюдения, в результате которых некоторое количество «синих» по природе суффиксов было причислено к «черным». Подозрение падает на нулевой суффикс.

2) Основной тенденции к сохранению типа может противодействовать локальная тенденция, в силу которой мы, например, и ощущаем некоторую громоздкость суффикса *-чане*.

«Желтые» и «голубые» суффиксы противопоставлены довольно четко, оба довольно консервативны. Причем «желтый» более охотно переходит в «голубой», чем наоборот.

2. Ударение

«Средняя удельная энергия» переноса ударения с основы на суффикс, по-видимому, очень мала и не может быть выделена на фоне статистических флюктуаций. Наоборот, перенос ударения с суффикса на основу «сто́ит» довольно дорого.

3. Палатализация, изменение незадненебного в шипящий

Палатализация и депалатализации одинаково значимы и увеличивают общую энергию взаимодействия примерно на столько же, на сколько и перенос ударения на основу. То же можно сказать и о преобразованиях типа ТаруС-*а* : *тару*Ш-*ане*.

4. Чередование задненебный — шипящий, появление и устранение беглого гласного.

Небольшое количество наблюдений в отношении этих случаев при значительном разбросе полученных величин не дает возможности прийти к определенным выводам. Кажется, все-таки, что энергия увеличивается.

В качестве примера крайне маловероятной, но не запрещенной пары можно было бы привести ⟨0000г⟩ : ⟨20001с⟩. Это соответствовало бы гипотетической деревне Сула́, которую населяют *су́льцы*. Если наши выводы в отношении «удельной энергии» правильны, то такая пара в 5—7 раз энергетически менее выгодна, чем пара Сула́ : *сули́нцы* (0000г : 0000г).

в) Прибегнем еще к одному методу проверки. Воспользуемся тем, что в «Словаре названий жителей» некоторым НМ сопоставле-

но по нескольку НЖ, причем в этом случае НЖ упорядочено по степени употребительности (не первые НЖ менее употребительны). Напомним, что нигде в нашей работе мы не использовали эту особенность «Словаря». Если подсчитанная энергия взаимодействия пар определяет порядок, совпадающий с порядком, отмечаемым в «Словаре», то это нельзя оценить иначе как довод в пользу предлагаемой теории.

Для того, чтобы проверить это предположение, будем последовательно рассматривать множества пар, содержащие НМ только одного типа. Например: ⟨2001с⟩ : ⟨2001с⟩, ⟨2001с⟩ : ⟨2001ж⟩, ⟨2001с⟩ : ⟨0001с⟩, ⟨2001с⟩ : ⟨2000ч⟩ и т. д. Упорядочим эти пары по возрастанию энергии и перенумеруем. Для каждой пары укажем число реализаций данной пары в выборке. Например:

№ 1 ⟨2001 с⟩ : ⟨2001 с⟩	0,803	27
№ 2 ⟨2001 с⟩ : ⟨2001 ж⟩	1,205	2
№ 3 ⟨2001 с⟩ : ⟨2000 ч⟩	1,473	4
№ 4 ⟨2001 с⟩ : ⟨0001 с⟩	2,500	1

Проделаем это для каждого типа НМ и выпишем общее количество пар с номером (рангом) 1, 2, 3, 4 и более четырех. В каждом из этих четырех случаев подсчитаем, какая доля их приходится на непервые пары «Словаря». Хорошо прослеживается прямопропорциональная зависимость между рангом пары и долей непервых названий жителей.

г) Наконец, на основании изложенной теории можно попытаться дать объяснение одному любопытному явлению. Недавно мы стали свидетелями резко негативной реакции литераторов и лингвистов (см. [1]) на экспансию суффикса *-чане*, употребление которого якобы значительно возросло за последнее время. На самом же деле статистическая структура множества НЖ очень консервативна. Если уж говорить о какой-нибудь тенденции,— так это тенденция к очень медленному сокращению употребления суффикса *-чане* и его вариантов. За последние годы доля образований с суффиксом *-чане* в русском литературном языке не возросла, но, по-видимому, и не сократилась сколько-нибудь значительно. То, что вызвало отрицательную реакцию в литературе,— не экспансия, а борьба суффикса *-чане* за свое исконнее место. Дело в экспансии самого русского языка, распространении его в районах, где в сравнительно недавнем прошлом население, говорящее на русском языке, составляло меньшинство, в резком увеличении доли и употребительности иноязычных топонимов в русском языке. Для основ иноязычных топонимов сочетаемость с суффиксом *-чане* крайне ограничена. В этих случаях образования с *-чане* энергетически особенно невыгодны (по-видимому, законы сохранения осно-

вы проводятся в этом случае особенно последовательно, а присоединение суффикса *-чане* обычно «портит» основу).

Ниже показано расщепление суффиксов «черного» типа для районов севернее (Север) и южнее (Юг) «основной оси русской топонимики» [8] (Брянск, Тула, Арзамас, устье Камы), а также для районов с преобладающим нерусским населением (Периферия).

	ч—ч	ч—с	ч—ж/г
Север	0,321	0,629	0,050
Юг	0,266	0,720	0,014
Периферия	0,175	0,822	0,030

Используя критерий χ^2, можно показать, что различие между Севером и Югом статистически несущественно, тогда как различие Север — Периферия нельзя объяснить чисто статистическими флюктуациями.

Таким образом, налицо не экспансия суффикса *-чане*, а экспансия суффикса *-цы*, экспансия, которая привела бы к нарушению статистической структуры множества НЖ, если бы число употреблений суффикса *-чане* также не возрастало. Здесь действует как бы принцип сообщающихся сосудов: увеличение массы воды в одном сосуде влечет пропорциональное увеличение массы воды в другом сосуде. Естественно, что число употреблений *-чане* растет там, где образования с помощью этого суффикса относительно энергетически выгодны, то есть не на периферии, а в центре. Так и возникают «вторые» и «третьи» НЖ для типично русских НМ: *кировчане*, *ростовчане*, *тагильчане* и т. д. Такие образования сами по себе энергетически значительно уступают «первым» НЖ, интуитивно ощущаются как тяжеловесные и оправдываются высшими соображениями языка в целом

Заканчивая настоящую работу, мы хотели бы указать, что изложенные в ней принципы применимы, по-видимому, к очень широкому кругу явлений. Но и окончательная оценка предлагаемого подхода вряд ли возможна до тех пор, пока он не будет испробован на более широком и менее «экстравагантном» материале.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Аномальные случаи, отнесенные к архаизмам

1. Архангельск — архангелогородцы (3)
2. Ракитное — ракитнянцы (6)
3. Муром — муромляне (9)
4. Им. Бабушкина — Бабушкинский р-н — бабушкинцы (9)
5. Тотьма — тотьмичи (11)
6. Вача — вачкасы (13)
7. Выкса — выксунцы (13)
8. Весьегонск — весняне (19)
9. Кимры — кимряки (19)
10. Осташков — осташи (19)
11. Ржев — ржевитяне (19)
12. Боровск — боровичи (21)
13. Лялька — лялетяне (25)
14. Яранск — яраничи (26)
15. Вохма — вохмяки (27)
16. Кострома — костромичи (27)
17. Красное-на-Волге - красноселы (27)
18. Мешевский р-н — мешаки (27)
19. Чухлома — чухломичи (27)
20. Большая глушица — большеглушицы (30)
21. Курск — куряне (32)
22. Ельники — яльняки (37)
23. Гуслицы — гусляки (38)
24. Москва — москвичи (38)
25. Серпухов — серпуховичи (38)
26. Холм — холмичи (40)
27. Одесское — одесситы (42)
28. Омск — омичи (42)
29. Барда — бардымцы (46)
30. Кунгур — кунгуряки (46)
31. Пермь — пермяки (46)
32. Гдов — гдовичи (48)
33. Остров — островичи (48)
34. Псков — псковичи (48)
35. Порхов — порховичи (48)
36. Вязьма — вязьмичи (55)
37. Томск — томичи (59)
38. Тула — туляки (61)
39. Тобольск — тоболяки (62)
40. Молога — мологжане (62)

Литература

1. А. Суперанская. Что такое «чане». Неделя 16—22. 10 1966 (№ 43), стр. 22.
2. «Российская грамматика, сочиненная императорской российской академиею в Санктпетербурге 1802 г.
3. *Р. М. Фрумкина.* Статистические методы изучения лексики. М., 1964.
4. *G. K. Zipf.* Human behavior and the principle of least effort. Cambridge, Mass., 1949.
5. *B. Ulvestad.* On the use of transitional probability estimates in programming for mechanical translation. «Statistical methods in linguistics», 1962, 1, pp. 24—40.
6. *М. В. Арапов, В. Б. Борщев, Ю. А. Шрейдер.* Язык, грамматика, семантика. Предварительные публикации Отдела семиотики. М., 1967.
7. *Ю. А. Шрейдер.* О возможности теоретического вывода статистических закономерностей текста (к обоснованию закона Ципфа). «Проблемы передачи информации», т. III, вып. 1, стр. 57—63.
8. *В. А. Никонов.* Введение в топонимику. М., 1965, стр. 73.

М. М. Копыленко

ГЕНЕРАТОРЫ ОТГЛАГОЛЬНЫХ АГЕНТИВНЫХ СУЩЕСТВИТЕЛЬНЫХ РУССКОГО ЯЗЫКА

Существующие описания словообразовательной системы русского языка неудовлетворительны во многих отношениях. Они ограничиваются преимущественно толкованием значений дериватов от разных основ и почти ничего не сообщают о механизме их порождения. В них плохо отражена специфическая фузионная структура русского слова и не всегда учитываются семантические взаимоотношения производящих и производных единиц [1]. Ввиду этого они лишь в малой степени пригодны для обучения языку лиц, которые им не владеют, и совершенно не могут быть использованы для обучения информационных машин.

Этим целям более соответствуют устройства с конечным числом состояний. Такие устройства лишь условно могут быть названы генераторами, потому что они не исчисляют объектов. Производимые в них операции являются следствием предписания, а не разрешения. Однако мы в целях удобства изложения вводим термин «генератор» и соответственно «порождение» для предлагаемых устройств, называемых обычно автоматными грамматиками [2].

В литературе отмечалось, что автоматные грамматики недостаточно сильны, что они не обладают экспланаторной функцией (см., например: Н. Хомский [16, стр. 422—430], С. К. Шаумян [17, стр. 11], А. В. Гладкий [4, стр. 67]). Однако эта точка зрения оспаривается И. И. Ревзиным [14]. Когда же речь идет об образовании заданного списка конкретных словоформ естественного языка, достоинства автоматных грамматик очевидны. Об этом свидетельствуют исследования М. Халле [15], И. А. Мельчука [13] и других.

Если иметь в виду прикладное значение традиционного словообразования, то оно (поскольку речь идет о продуктивных словообразовательных типах) пригодно скорее для производства новых, еще не существующих слов языка, хорошо известного тому, кто

---

[1] На эти недостатки неоднократно обращалось внимание в трудах, посвященных проблемам словообразования. См. особенно: Г. О. Винокур [3], Е. А. Земская [8].

[2] См.: А. В. Гладкий [4, стр. 49—54]. А. А. Зализняк [7, стр. 5, сноска] предлагает закрепить за решением задач, аналогичным излагаемым нами, термин «синтез». Однако мы этот термин применять не можем, ибо в описываемых ниже устройствах производится не только синтезирование компонентов, но и отторжение фрагментов от целых объектов.

будет эти слова употреблять в речи, в то время как порождение в указанном выше смысле образует уже существующие слова языка, не известного или не вполне известного тому, кто будет пользоваться этими словами.

Упорядоченное порождение слов от абстрактных «основ» на современном уровне развития языкознания осуществляться не может. Невозможно, например, операционно предусмотреть и обосновать то, что от глагольной основы *нос* образуется наименование деятеля *носильщик*, а от глагольной основы *поднос* — *подносчик*. Ввиду этого в порождающие устройства вводятся данные, обусловленные знанием языка.

В настоящем сообщении описываются генераторы отглагольных существительных мужского рода агентивной семантики, содержащихся в обратном словаре Г. Бильфельдта [2]. Мы считаем наделенными агентивной семантикой не только названия лиц по деятельности или по действиям, но и названия орудий, инструментов, приспособлений, устройств, производящих какое-либо действие. Эти категории существительных напрасно разделены в пособиях и описаниях словообразовательной системы русского языка. Не существует никаких различий в морфологической структуре таких существительных, как *делец* и *резец*, *шалун* и *колдун*, *проводник* и *пропускник*; *оформитель* и *испаритель*; *компилятор* и *вентилятор*.

Исходными во всех случаях являются инфинитивы глаголов несовершенного вида. Таким образом, обеспечивается единство исходной формы, которое не может быть обеспечено в традиционном словообразовании: ср., например, *слушатель* от инфинитива несовершенного вида *слушать* и *нарушитель* от инфинитива совершенного вида *нарушить*. Иногда исходная форма или форма, образуемая на той или иной ступени порождения, приобретает дополнительный индекс, от которого зависит дальнейший ход процедуры порождения. Рассмотрим примеры. Исходная форма *умываться* снабжается индексом *-льник*. Операции: 1. удалить *-ться*; 2. прибавить *-льник*; 3. поставить ударение на предпоследнем слоге. На выходе: *умывальник*. Исходная форма *провожать* имеет индекс *-ник*. Операции: 1. удалить *-ать*; 2. заменить *ж* на *д*; 3. прибавить *-ник*; 4. поставить ударение на последнем слоге. На выходе: *проводник*. Над инфинитивами *эмигрировать* и *рецензировать* производится операция удаления фрагмента *-ировать*. После этого, в зависимости от индекса, добавляется либо *-а́нт*, либо *-е́нт*. На выходе: *эмигра́нт*, *рецензе́нт*.

Таким образом, порождение предусматривает наличие предварительных (основанных на знании языка) сведений о распределении инфинитивов несовершенного вида по тем или иным генераторам (напр., что *льстить* вводится в генератор *-ец*, а *чудить* —

в генератор *-ак/-ач*) и в некоторых случаях — дополнительной индексации (также основанной на знании языка). Остальные операции порождения производятся автоматически и не требуют знания языка.

Важнейшим условием порождения является семантическая соотносимость существительного с глаголом. Так, например, генератор *-ец*, не порождает существительное *купец*, утратившее смысловую связь с глаголом *купить*, но порождает *ленивец*, соотносимое с глаголом *лениться* [3]; не порождает *слепец* (соотносимое со *слепой*), но порождает *хитрец* (соотносимое с *хитрить*) [3]. В соответствии с изложенным генератор *-ец* порождает также агентивные образования на *-енец* (*переселяться — переселенец, упрощать — упрощенец* [4], *бежать — беженец*), но не порождает не имеющее агентивного значения *саженец*. Однако семантическая соотносимость не считается основанием для порождения существительных в том случае, когда отношение явно обратное, когда отчетливо выявляется отыменное происхождение глаголов, например: *модник — модничать, картограф — картографировать*.

Понятие продуктивности для целей порождения не имеет значения. Генераторы порождают слова, необходимые для общения, независимо от того, входят ли они в парадигматические ряды или представляют собой единичные образования, т. е. как грамматические, так и лексические единицы [5]. Так, например, в генератор *-(ль)ник* введена особая операция для порождения единственного существительного *ночевник*, а в генератор *-ёр/-ир/-ор-* — аналогичная операция для порождения существительного *кредитор*.

Из этого, однако, не следует, что предлагаемые 11 генераторов порождают абсолютно все агентные образования, содержащиеся в словаре Г. Бильфельдта. Исключены прежде всего неологизмы, принадлежащие составителю словаря (типа *повадчик* или *подсыльщик*), затем — чрезвычайно редкие в речи образования на *-тай* (*ходатай*), *-яй* (*вихляй*), на *-ей* (*ворожей*) и некоторые другие, кроме того (исключительно в целях упрощения порождающих устройств) — немногочисленные образования от инфинитивов на *-ти* (*пасти — пастух, скрести — скребок*). За вычетом указанных ограничений, в словаре Г. Бильфельдта содержится 1008 отглагольных образований агентивного значения. Генераторы порождают из них 950 (94,5%) и не порождают 58 (5,5%); список последних помещается в конце статьи. Ознакомление с устройством генераторов

[3] В Академической грамматике [5, стр. 214] *ленивец* соотносится не с глаголом, а с прилагательным *ленивый*, *хитрец* — также с прилагательным *хитрый*.

[4] Традиционное словообразование соотносит эти и некоторые другие существительные с отглагольными существительными на *-ение*.

[5] Согласно воззрениям Л. В. Щербы [19].

покажет, что и упомянутые 58 существительных могли бы, при надлежащих дополнительных операциях, порождаться. Но усложненные таким образом схемы было бы трудно воспроизвести в печати.

Облик объектов на вводе и на всех этапах обработки графический. Однако все порожденные единицы на выходе имеют добавочный (неграфический или нестандартно графический) признак ударения.

Приводим схемы генераторов с обозначением их мощности (числа порожденных и непорожденных единиц).

Генератор порождает 390 существительных (95,2%), не порождает 20 (4,8%). В графе «Прибавить» наряду с суффиксами *-щик*, *-чик* (табл. I) легко обнаружить интерфиксы (*-ор-*, *-ой-* и др.), учение о которых плодотворно разрабатывается Е. А. Земской [9]. Интерфиксы присутствуют и в других генераторах.

Генератор порождает 254 существительных (94,8%), не порождает — 14 (5,2%) (табл. II).

Выбор осуществляется в зависимости от специально вводимого индекса.

Генератор порождает 102 существительных (96,1%), не порождает 4 (3,9%) (табл. III).

В академической Грамматике [5, стр. 225] все существительные на *-ор* считаются образованными не от глаголов, а от существительных, а существительные на *-ир* вообще отсутствуют. В специальном труде Н. С. Авиловой [1] порождаемые генератором существительные, как правило, не рассматриваются в числе производных от соответствующих глаголов. Между тем мы не видим причин, которые препятствовали бы порождению указанных существительных от глаголов.

Генератор порождает 62 существительных (9,9%), не порождает 3 (6,1%) (табл. IV).

Генератор порождает 57 существительных (87,7%), не порождает 8 существительных (12,3%). О семантических взаимоотношениях образований *-щик* (*-чик*) и *-ник* см. интересные соображения в работах Г. С. Зенкова [10, 11] (табл. V).

Генератор порождает 3 существительных (88,6%), не порождает 4 существительных (11,4%) (табл. VI).

Выбор определяется индексом.

Генератор порождает 20 существительных (90,1%), не порождает 2 существительных (9,9%) (табл. VII).

Выбор определяется индексом.

Генератор порождает 14 существительных (100%) (табл. VIII).

Генератор порождает 9 существительных (100%) (табл. IX.)

Генератор порождает 9 существительных (81,9 %), не порождает 2 (8,1%) (табл. X).

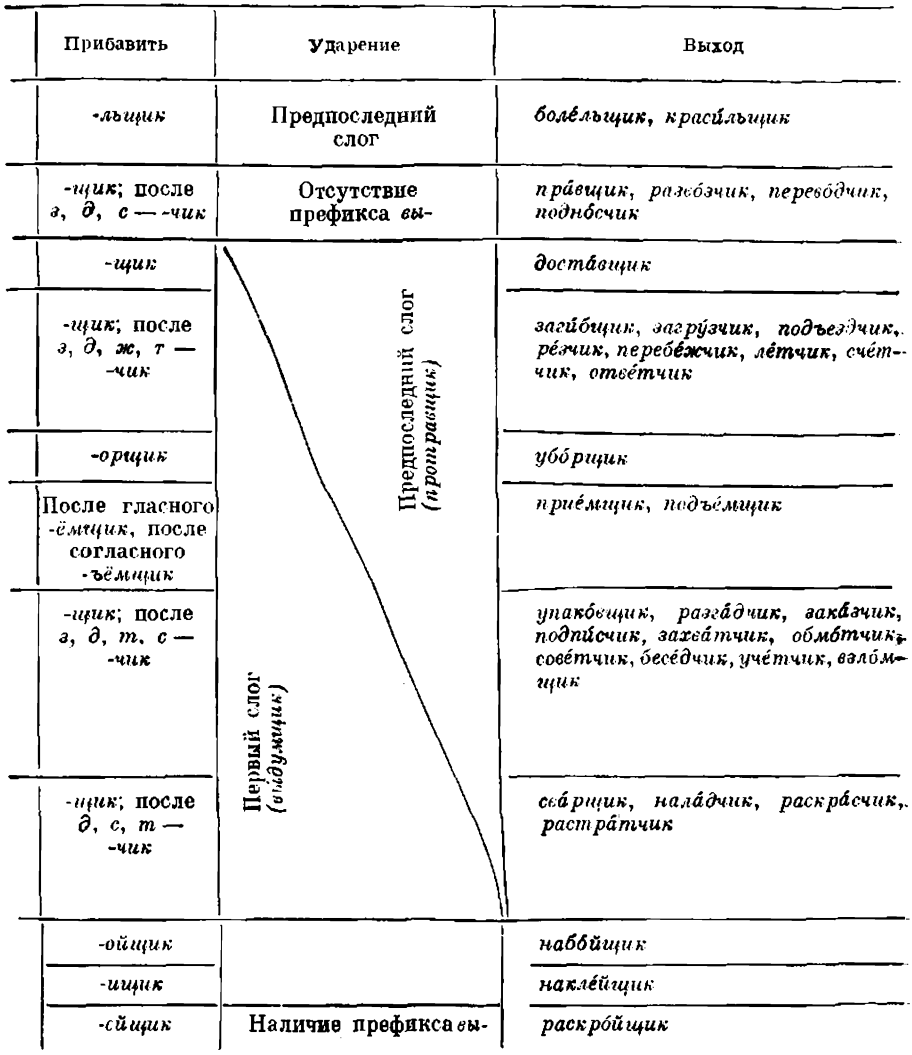
Генератор порождает 4 существительных (100%) (табл. XI).

I. *-(ль)щик/чик)*

Графические признаки и индексы	Удалить	Заменить
Индекс *-льщик (болеть, красить)*	*-ть*	—
-и- (править, переводить, развозить, подносить)	*-ить*	—
-ля- (доставлять)	*-лять*	—
Согласный, кроме *-р-, -м-, -б- (загибать, загружать, подъезжать, резать, перебегать, летать, считать, отвечать)*	*-ать*	*ж* на *з* (после *з* на *д*); *г* на *ж*, *ч* на *т*; *ет*, *ит*, *на ст*
-ир- (убирать)	*-ирать*	—
-ним- (принимать, поднимать)	*-нимать*	—
-ы- (-с-) (упаковывать, разгадывать, заказывать, подписывать, захватывать, обматывать, советовать, беседовать, учитывать, взламывать)	*-ывать (-сывать)*	*ам* на *ом*, *ат* на *от*, *ит* на *ёт*
Согласный, кроме *-б- (сваривать, налаживать, раскрашивать, растрачивать)*	*-ивать*	*ж* на *д*, *ш* на *с*, *ч* на *т*
-б- (набивать)	*-ивать*	
-е- (наклеивать)		
-а- (раскрашивать)	*-ивать*	

Индекс *-щик (-чик)*; Перед *-ть*; *-а-*; Перед *-и-*; *-б-*; Перед *-ы-*; *-ч-*; Перед *-и-*

Приводим список непорождаемых существительных: *аккомпаниатор*, *борец*, *бунтовщик*, *ворчун*, *выразитель*, *гонитель*, *гонщик*, *добытчик*, *жнец*, *завещатель*, *изобразитель*, *изыскатель*, *истопник*, *квартирант*, *клеветник*, *конструктор*, *литейщик*, *меновщик*, *нарядчик*, *отделочник*, *откупщик*, *отразитель*, *охот-*



ник, пакостник, певун, передатчик, плательщик, пловец, повелитель, подрядчик, поклонник, помазок, постановщик, преподаватель, прессовщик, претендент, прядильщик, разгласитель, раздатчик, реактор, сборщик, сдатчик, седок, смотритель, спаситель, стригун, труженик, увещатель, удавленник, улавливатель,

II. *-тель*

Графические признаки								
-и- (грабить, грубить)								
-е- (владеть)								
-ля- (отпрасля́ть)								
Согласный, кроме *-в-, -жд-, -п-, -ч-, -ш-, -щ-, (двигать, содержать, надзирать, спасать, прорицать)*								
-жд-, -п-, -щ- (заграждать, искупать, укрощать)								
Перед *-ть (ся)*	Перед *-а-*	*-у-*	*-ум-* *-ом-*	Перед *-у-, -ю-*			*-р- (поручаться)*	
							-л- (получать, переключать)	
		-и-	Перед *-и-*	*-у-*	Перед *-у-*		*-л- (слушать)*	
							-р- (нарушать)	
							-е-, -р- (утешать, свершать)	
		-а-	Перед *-а-*				*-а- (предавать, издавать)*	
				-и-	Перед *-и-*		*-и- (устраивать, смешивать, ограничивать)*	
							-в-, -з-, -т- (истолковывать, показывать, воспитывать)	
							-у-, -л-, -р-, -с- (опрокидывать, подделывать, взрывать, выбрасывать)	

* Операция «Изъять», в отличие от «Удалить», производится над срединными

Изъять *	Заменить	Удалить	Прибавить	Ударение	Выход
	—	-ть (ся)	-ель	В словах на *-итель, -ствтель* — предпоследний слог В словах на *-атель* — так же, как в инфинитиве	*граби́тель, губи́тель*
	—				*сладе́тель*
	ля на *и*				*отправи́тель*
	—				*действа́тель, содержа́тель, надзира́тель, спаса́тель, прорица́тель*
	жд на *д* *щ* на *т* *а* на *и*				*заради́тель, искупи́тель, укроти́тель*
	а на *и*				*поручи́тель*
	—				*получа́тель, переключа́тель*
	—				*слу́шатель*
	а на *и*				*наруши́тель*
	а на *и*				*утеши́тель, соверши́тель*
-ае-	—				*преда́тель, изда́тель*
-ва-	*а* на *о* *ш* на *с*				*устрои́тель, смеси́тель, ограничи́тель,*
-ыв-	—				*истолкова́тель показа́тель, воспита́тель*
—	—				*опрокидыватель, поддёлыватель, взрыва́тель, выбра́сыватель*

(а не конечными) элементами основы.

III. *-ёр/-ир/-ор/*

Графические признаки					Удалить	Заменить	Прибавить	Ударение	Выход
Перед *-ть*				*-ири-* (*дебоширить*)	*-ить*		—	Последний слог	*дебошир*
	-ова-			*-к-* (*браковать*)	*-овать*	—	*-ёр*		*бракер*
		Перед *-ова-*		*-т-* (*кредитовать*)			*-ор*		*кредитбр*
				-д- (*арендовать*), *-з-* (*колонизовать*), *-н-* (*экзаменосать*), *-р-* (*нумеровать*)			*-атор*	Предпоследний слог	*аренда́тор, колониза́тор, экзамена́тор, нумера́тор*
			-ир-	*-л-* (*компилировать*)	*-ировать*		*-ятор*		*компиля́тор*
			Перед *-ир-*	*-ц-* (*дезинфицировать, индуцировать, мистифицировать*)		*ц* на *к* *и* на *е*	*-тор/ -атор*		*дезинфе́ктор, инду́ктор, мистифика́тор*
				-кт- (*редактировать*)					*реда́ктор*
				Другие согласные и гласные (*фланировать, вульгаризовать, экспроприировать*)		—	*-ёр/ -атор*		*фланёр, вульгариза́тор, экспроприа́тор*

уравнитель, установщик, утопленник, чистильщик, чтец, экстрактор.

Представленные в генераторах правила порождения придуманы применительно к данному составу слов. Однако этот состав довольно велик. Словарь Г. Бильфельдта, как известно, включает весь материал словаря под редакцией Д. Н. Ушакова; следовательно, в нем содержатся все отглагольные агентивные существительные этого солидного лексикографического издания (общее число слов — 85 289). Среди порождаемых 950 существительных представлены все наиболее частотные слова этой категории. В сло-

IV. *-ун*

Графические признаки			Удалить	Заменить	Прибавить	Ударение	Выход
Перед *-ть (ся)*		*-е-* (*свистеть*)	*-еть*	—	*-ун*	Последний слог	*свисту́н*
		-з- (*грызть*)	*-ть*				*грызу́н*
		-и- (*говорить*)	*-ить*				*говору́н*
		-о- (*колоть*)	*-оть*				*колу́н*
		др- (*драться*)	*-ться*		*-чун*		*драчу́н*
	Перед *-а-*	не *др-* (*бегать, визжать, кричать, пищать*)	*-ать*	*ж* на *г* *ч* на *к* *ш* на *ск*	*-ун*		*бегу́н* *визгу́н* *крику́н* *писку́н*

варе Э. А. Штейнфельдт [18, 6], содержащем 2500 наиболее частотных слов русского языка, отглагольных агентивных существительных мужского рода 18, из них не порождается генераторами только одно — *преподаватель* (частотность 24) [6]. При незначительном усложнении генераторы смогут порождать существительные, входящие в сколь угодно большие лексикографические компендиумы. С другой стороны, для порождения частотных существительных генераторы могут быть значительно упрощены (см. М. М. Копыленко [12]).

В каждом из генераторов, как в зеркале, отражены современные отношения между компонентами суффиксальных образований. Вместе с тем в графах, озаглавленных «Заменить», видны следы былых отношений; это то, что дошло до современного состояния от в прошлом позиционно обусловленных фонетических чередований. Графы «Ударение» могут служить материалом для установления не выясненных до сих пор акцентологических закономерностей. Таким образом, генераторы обладают также определенной экспланаторной функцией.

В дальнейшем могут быть созданы устройства для порождения других словообразовательных типов и для всей словообразовательной системы русского языка в целом.

[6] 17 порожденных существительных (частотность указана в скобках): *строитель* (100), *руководитель* (68), *учитель* (68), *участник* (67), *помощник* (63), *читатель* (52), *родитель* (49), *работник* (46), *писатель* (37), *токарь* (36), *заместитель* (35), *разведчик* (27), *победитель* (26), *представитель* (26), *житель* (24), *летчик* (21), *охотник* (17).

V. *-(ль) ник*

Заданные индексы и графические признаки										Удалить	Заменить
Индекс *ник (ненавидеть, заступаться, участвовать)*											
	Индекс *льник (умываться, будить...)*									*-ть (ся)*	—
	Перед *-ть (ся)*	*-и- (шутить, блудить)*								*-ить-*	—
		-я- (охранять, изменять)								*-ять-*	—
		-е- (ненавидеть)								*-еть*	*-д на -ст*
		-а-	Перед *-а-*	Согласный, кроме *-м-, -в- (заступаться, помогать, провожать пропускать, насмехаться, угождать, предвещать)*						*-ать (ся)*	*-г-* на *-щ-* *-ж-* на *-д-* *-х-* на *-ш-* *-щ-* на *-с-* *-жд-* на *-д-*
				-м- (нанимать, поднимать)						*-нимать*	—
				-е-	Перед *-а-*	*-е- (кочевать)*				*-ать*	—
						-и- (прислуживать)				*-ивать*	
						-ы- (взрывать)				*-ать*	—
						-о-	Перед *-а-*	Согласный, кроме *-в-, -л- (проповедовать, советовать, завидовать)*		*-овать*	*-вид на -вист*
								-л- (баловать)		*-ать*	—
								-в- (участвовать)		*-вовать*	—

В системе отглагольных существительных русского языка одни и те же словообразовательные средства указывают не только на основную (денотативную) агентивную семантику, но и на дополнительные (коннотативные) отношения и признаки. К их числу относятся временны́е (временная коннотация), например: *певец* — производящий действие (презентная коннотация), *выходец* — производящий действие (аористная коннотация), *переселенец* — производящий действие и произведший действие (презентно-аорист-

Прибавить	Ударение		Выход
-льник	Предпоследний слог		*умыва́льник, буди́льник*
-ник	Последний слог		*шутни́к, блудни́к*
	Предпоследний слог		*охра́нник, изме́нник*
			ненави́стник
	перед *-ник*	*-д- -ск*	*проводни́к*
		Последний слог	*пропускни́к*
		Не *-д-, -ск-*	*помо́щник,*
		Предпоследний слог	*насме́шник*
-емник (после согласного — *ъёмник*)	Предпоследний слог		*наёмник, подъёмник*
-ник	Предпоследний слог		*кочёвник*
			прислу́жник
	Последний слог		*взрывни́к*
	Предпоследний слог		*проповёдник, сосе́дник, завистник*
	Последний слог		*баловни́к*
	Предпоследний слог		*участни́к*

ная коннотация). Кроме того, существительное может обладать не присущим глаголу дополнительным семантическим признаком реального свойства (реальная коннотация) или экспрессивного свойства (экспрессивная коннотация), например: *беглец* — произведший действие + реальная коннотация (убежавший от надзора и т. п.), *скиталец* — производящий действие + экспрессивная коннотация (достойный сожаления, сочувствия и т. п.), *делец* производящий действие + реальная коннотация (действующий в

VI. -ец

Графические признаки								Удалить	Прибавить	Ударение	Выход
-ять- (переселяться)								-яться	-енец	Предпоследний слог	переселе́нец
Перед -ть (-ся)	-и-	Перед -и-	-ж- (жить)					-ть (ся)	-лец	Последний слог	жиле́ц
			-м-, -о- (кормить, поить)							Предпоследний слог	корми́лец, пои́лец
			-н- (лениться)						-вец		лени́вец
			Другие согласные (ловить, льстить, выходить)					-ить	-ец	Последний слог, приставка вы-, первый слог	ло́вец, льсте́ц, вы́ходец
			-е-	-н- (петь)				-ть	-вец	Последний слог	певе́ц
				Перед -е-	-д- (владеть)				-лец	Предпоследний слог	владе́лец
					-а-	Перед -а-	-ов- (ревновать)	-овать	-ивец	Предпоследний слог	ревни́вец
							-ава- (продавать) -л- (делать) -с- (писать)	-ать	-ец	Последний слог	продаве́ц, деле́ц, писе́ц
							-т- (скитаться)	-аться	-лец	Предпоследний слог	скита́лец
							-г- (бегать)			Последний слог	бегле́ц
							-ж- (бежать)	-ать		Третий слог от конца	бе́женец
							-щ- (просвещать)			Предпоследний слог	просвеще́нец

VII. *-ант (-ент) -янт*

Графические признаки		Удалить	Прибавить	Ударение	Выход
Перед *-ировать*	*-л- (спекулировать)*	*-ировать*	*-янт*	Последний слог	*спекуля́нт*
	Не *-л- (эмигрировать, рецензировать)*		*-ант/-ент*		*эмигра́нт рецензе́нт*

VIII. *-ак/-ач*

Графические признаки		Удалить	Заменить	Прибавить	Ударение	Выход
Перед *-ть*	*-и- (водить, трубить)*	*-ить*	*д* на *ж*	*-ак/-ач*	Последний слог	*вожа́к* / *трубач*
	-а- (резать, ткать, трепаться)	*-ть(ся)*	—	*-к/-*	Последний слог	*резак* / *трепач*

целях наживы, с выгодой и т. п. + экспрессивная коннотация (достойный презрения, порицания и т. п.).

IX. *-арь*

Графические признаки					Извлять	Удалить	Заменить	Прибавить	Ударение	Выход
Перед *-е*			*пе- (печь)*			*-ь*	*ч* на *к*	*-арь*	Первый слог	*пе́карь*
			се- (сечь)						Второй слог	*сека́рь*
	-т-	Перед *-т-*	*-и-*	Перед *-и-*	*-ч- (лечить)*	*-ить-*			Первый слог	*ле́карь*
					-н- (звонить) *-с- (косить)*				Второй слог	*коса́рь*
			-а-		*-с- (писать)* *-х- (пахать)*	*т* на *р*			Первый слог	*пи́сарь, па́харь*
					-ос- (бунтовать)	*-ов-*			Второй слог	*бунта́рь*

X. *-ок*

	Графические признаки	Удалить	Прибавить	Ударение	Выход
Перед *-ть*	*-с- (есть)*	*-сть*	*-док*	Последний слог	*едо́к*
	-а- (играть)	*-ать*	*-ок*		*игро́к*
	-е- (гудеть)	*-еть*			*гудо́к*
	-и- (ходить)	*-ить*			*ходо́к*
	-я- (стрелять)	*-ять*			*стрело́к*

XI. *-аль*

Графические признаки	Удалить	Прибавить	Ударение	Выход
-т- (*катать*)	*-ть*	*-аль*	Первый слог	*ка́таль*
Не *-т-* (*строгать*)			Последний слог	*строга́ль*

Ввиду этого в синтезирующую словообразовательную модель должны входить графы, снабжающие объекты на выходе коннотативными характеристиками. Временна́я коннотация при этом конкретизуется, а графы реальной и экспрессивной коннотации на данном этапе разработки модели снабжаются лишь индексами наличия (+) или отсутствия (—). Например:

Глагол	№ генератора	Отглагольное существительное	Коннотация		
			временная	реальная	экспрессивная
арендовать	III	*арендатор*	Презентная	—	—
бежать	VI	*беженец*	Презентно-аористная	+	—
болеть	I	*болельщик*	Презентная	+	—
взламывать	I	*взломщик*	Презентно-аористная	+	+
владеть	VI	*владелец*	Презентная	—	—
грабить	II	*грабить*	Презентно-аористная	—	+
драться	IV	*драчун*	Презентная	—	+
жить	VI	*жилец*	Презентная	+	+
захватывать	I	*захватчик*	Презентная	+	+
компилировать	III	*компилятор*	Презентно-аористная	—	+
лениться	VI	*ленивец*	Презентная	—	+
перебегать	I	*перебежчик*	Аористная	+	+
подписываться	I	*подписчик*	Презентно-аористная	+	—
хитрить	VI	*хитрец*	Презентная	—	+
эмигрировать	VII	*эмигрант*	Аористная	—	—

Литература

1. *Авилова Н. С.* Слова интернационального происхождения в русском литературном языке нового времени (глаголы с заимствованной основой), М., 1967.
2. *Бильфельдт Г. Х., Bielfeldt H. H.* Rücklaüfiges Wörterbuch der russischen Sprache der Gegenwart. Berlin, 1958.
3. *Винокур Г. О.* Заметки по русскому словообразованию. В кн.: Г. О. Винокур. Избранные работы по русскому языку. М., 1959.
4. *Гладкий А. В.* Лекции по математической лингвистике для студентов НГУ. Новосибирск, 1966.
5. Грамматика русского языка, т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1952.
6. *Ермоленко Г. В.* Обратный частотный словарь современного русского литературного языка.— В кн.: «Методика преподавания русского языка в казахских группах вузов». Алма-Ата, 1965.
7. *Зализняк А. А.* Русское именное словоизменение. М., изд-во «Наука», 1967.
8. *Земская Е. А.* Понятие производности, оформленности и членимости основ. В кн.: «Развитие словообразования современного русского языка». М., 1966.
9. *Земская Е. А.* Интерфиксация в современном русском словообразовании. В кн.: «Развитие грамматики и лексики современного русского языка». М., 1964.
10. *Зенков Г. С.* О словообразовательных процессах советской эпохи. «Уч. записки филологического факультета» (Киргизский государственный университет), вып. 5. Фрунзе, 1958.
11. *Зенков Г. С.* О словообразовательных типах с суффиксами *-щик*, *-ник* и их взаимодействии в современном русском языке. В кн.: «Развитие современного русского языка». М., 1963.
12. *Копыленко М. М.* О возможностях и задачах генеративного словообразования. «Межвузовская конференция по порождающим грамматикам. Кяэрику, 15—25 сентября 1967. Тезисы докладов». Тарту, 1967.
13. *Мельчук И. А.* Модель спряжения в испанском языке. «Машинный перевод и прикладная лингвистика», вып. 10. М., 1967.
14. *Ревзин И. И.* О лингвистических использованиях автоматных грамматик. «Межвузовская конференция по порождающим грамматикам. Кяэрику, 15—25 сентября 1967. Тезисы докладов». Тарту, 1967.
15. *Халле М.* О правилах русского спряжения (предварительное сообщение). «American contributions to the Fifth International Congress of slavists, v. 1. Linguustic contributions». Sofia, 1963, The Hague, Mouton & Co., 1964.
16. *Хомский Н.* Синтаксические структуры. «Новое в лингвистике», вып. II. М., 1962.
17. *Шаумян С. К.* Кибернетика и язык. Сб. «Статистичні та структурні лінгвістичні моделі». Київ, вид-во «Наукова думка», 1966.
18. *Штейнфельдт Э. А.* Частотный словарь современного русского литературного языка. Таллин, 1963.
19. *Щерба Л. В.* Опыт общей теории лексикографии. «Изв. АН СССР ОЛЯ», 1940, № 3.

Р. Г. Пиотровский

МАШИННЫЙ ПЕРЕВОД

(некоторые итоги и перспективы)

Неудачи первых попыток массового перевода текстов на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ) привели к тому, что некоторые ученые, стоявшие у колыбели машинного перевода (МП), объявили его «мертворожденным дитятею» [1]. Другие поспешили признать промышленный МП нелингвистической, тривиальной и даже ненаучной проблемой, противопоставив ему в качестве альтернативы теоретические, не предусматривающие обязательной реализации исследования в области так называемого семантического автоматического перевода (АП), то есть машинного перевода без перевода, без машины, без алгоритмов [2].

Неудача МП в тот период была не случайной: на рубеже 50-х и 60-х годов большинство советских и зарубежных коллективов по существу не имело возможностей осуществить ни экспериментальный, ни промышленный МП. Во-первых, эти коллективы имели доступ к машинам, память которых была явно недостаточна даже для проведения подготовительной экспериментальной работы, а ввод и вывод буквенного текста был связан с трудоемким процессом перекодировки. Во-вторых, пионеры МП не подозревали о тех парадоксах и антиномиях, которые возникают в ходе формально «машинного» описания языка. В-третьих, отсутствовали кадры инженеров-программистов, а вместе с ними и понимание того, что МП является не только и не столько теоретической проблемой, сколько инженерной задачей, для решения которой требуется не только техническая база, но также умелое сочетание теоретической мысли и практической организации лингвистических, математических и программистских исследований.

Но время идет, и научно-техническая конъюнктура меняется. Интенсивное использование методов алгебраической и статистической лингвистики привело к созданию таких описаний языков, на основе которых могут быть построены работающие программы МП. Промышленность индустриальных государств, в том числе и

---

[1] Ср. И. Бар-Хиллел. Будущее машинного перевода (перев. с англ.), «Филол. науки», 1962, № 4; М. Таубе. Вычислительные машины и здравый смысл. Миф о думающих машинах (перев. с англ.). М., 1964.

[2] Ср.: И. А. Мельчук, Р. Д. Равич. Автоматический перевод. 1949—1963. М., 1967, стр. 9.

нашей страны, выпускает универсальные ЭВМ, обладающие надежным буквенным вводом и выводом, а также имеющие такое быстродействие и объемы памяти, которые позволяют перерабатывать достаточно большие объемы печатного текста. Оснащение современных ЭВМ библиотеками стандартных программ, создание языков программирования и их трансляторов значительно расширяют семантическую функцию ЭВМ, а вместе с ней возможности общения человека и машины. Выросли кадры опытных программистов.

И не случайно поэтому, что те отечественные и зарубежные коллективы, которые не поддались впечатлениям первых неудач, но последовательно и мужественно шли по пути преодоления лингвистических и технических трудностей, в конце концов выдали экспериментальный, а иногда и промышленный машинный перевод. Так, например, в 1963 г. в Отделе иностранной техники ВВС США на специализированной ЭВМ началась эксплуатация, созданной фирмой ИБМ системы русско-английского МП. Система переводит ежедневно русские технические тексты общей длиной порядка 100 тыс. словоупотреблений. Начиная с 1966 г. в Европейском центре обработки научной информации (ЕЦОНИ) при ЕВРОАТОМе (г. Испра, Сев. Италия) осуществляется массовый русско-английский машинный перевод заглавий статей из советских научных журналов. Этот перевод, являющийся своеобразной сигнальной информацией, осуществлен на системе, работающей на базе универсальной ЭВМ [3]. Устойчиво работают автоматический англо-немецкий и французско-немецкий словари в Службе перевода Бундесвера (Мангейм) [4].

Среди советских коллективов, получающих устойчивый перевод на машине, следует указать на группу машинного перевода в Центральном Патентном институте (ЦНИИПИ), выдавшей экспериментальный англо-русский МП патентной документации [5], и общесоюзную группу «Статистика речи», создавшую промышленную систему автоматического лингвистического обслуживания,

---

[3] Ср. E. H. G o l d m a n. Automatic Translation. «MESUCORA 1963. Congrès international». Paris, 1963, t. 2; S. P e r s c h k e. Machine Translation. The Second Phase of Development. «Endeavour», vol. XXVII, №. 101, 1968, p. 98; H. H. J o s s e l s o n. A Linguistic Interpretation of MT in the Sixties. «Research in Computer-Aided Translation. Russian — English». XI-th Annual Progress Report. Wayne-State University. August 31, 1969.

[4] I. Z i n t. Über den gegenwärtigen Stand der automatischen Sprachbearbeitung. «Beiträge zur Linguistik und Informations Verarbeitung» (BLI). Heft 12, 1967, стр. 46—47. О других зарубежных коллективах, работающих над созданием систем МП см. в сб.: «Автоматический перевод», М., 1971, стр. 16—18.

[5] См.: «Экспериментальная система англо-русского автоматического перевода патентной документации» (ЭСП). М., 1970.

выдающую реферат, а также русскую индексацию, аннотирование и подстрочный перевод английского научно-технического текста [6].

Разумеется, ни одна из указанных систем не выдает перевода высокого лингвистического качества, о котором мечтали пионеры МП. Речь идет о стилистически шероховатых и даже подстрочных, но понятных специалисту переводах. Тем не менее, получая стилистически несовершенные переводы, потребители не отказываются от них: число заказов на переводы заголовков русских научных статей, поступающих в службу русско-английского МП при ЕЦОНИ, с каждым годом растет [7]. Внедряются также системы МП, созданные советскими коллективами. Таким образом, основная задача МП — массовое и оперативное переводческое обслуживание специалиста, оказывается здесь выполненной вопреки всем сомнениям скептиков [8].

Хотя отдельные советские коллективы показали несколько программ частичного и полного МП узкой тематики, широко применяемых систем индустриального перевода в настоящее время мы не имеем. Можно также утверждать, что наша инженерная лингвистика отстает в области машинного перевода от передовых американских и западноевропейских коллективов на восемь — десять лет.

Чтобы правильно оценить серьезность этой ситуации, нужно иметь в виду, что эти исследования осуществляются сейчас в принципиально ином научно-техническом контексте, чем это имело место десять — пятнадцать лет тому назад. В то время развитие математического и инженерного языкознания подсказывалось чисто теоретико-познавательным интересом к семиотическим проблемам. Темпы их развития и внедрения не имели какого-либо принципиального научно-технического или государственного значения.

---

[6] См.: В. А. Вертель, Е. В. Вертель, В. С. Крисевич, Р. Г. Пиотровский, Л. И. Трибис. Автоматические словари в системе бинарного вероятностного МП. Сб. «Инженерная лингвистика» (ИЛ). «Ученые записки ЛГПИ им. А. И. Герцена», том 458, ч. I, Л., 1971, стр. 4—90; Н. П. Рахубо, Е. С. Тарасова, А. Н. Попеску. К вопросу об автоматическом индексировании и аннотировании научно-технических текстов. «Ученые записки КГПИ им. М. Т. Калинина», том 81, Калинин, 1971.

[7] З. Perschke. Указ. соч., стр. 97—98.

[8] Ср. отрицательную оценку перспектив МП в Докладе Консультативной Комиссии Национальной Академии наук США — см. «Язык и машины» (Применение электронных вычислительных машин в переводе и в исследовании языка. Отчет наблюдательного комитета по автоматической обработке текстов. Национальная Академия наук США. Национальный научно-исследовательский совет). Пер. с англ. Сб. «Научно-техническая информация», серия 2, (1968). № 8, стр. 26 и сл.

В настоящее время развитие инженерной лингвистики диктуется по крайней мере тремя социально-экономическими и научными стимулами.

Во-первых, принятие оптимальных решений в ходе управления промышленностью, транспортом, экономикой становится возможным лишь в том случае, если человеку помогает машина, которая обрабатывает информацию, поступающую на естественном языке, в том числе и иностранном.

Во-вторых, все растущий поток научно-технической информации может быть «укрощен» только путем использования быстрой автоматической переработки текста, в частности индексирования и аннотирования с помощью ЭВМ.

В-третьих, последствия приближающегося демографического «взрыва» в области народного образования (четырехкратное увеличение числа учащихся в ближайшие тридцать — тридцать пять лет плюс рост сообщаемой им информации) также могут быть преодолены только путем использования обучающих ЭВМ, в том числе таких, которые способны перерабатывать текст на естественном языке.

При всем разнообразии форм машинной переработки текста МП остается центральной и обобщающей задачей. Программы МП включают практически все операции по автоматическому анализу, распознаванию и отождествлению, сортировке и упорядочению, а также синтезу лингвистических единиц. Если осуществлена реализация МП, то остальные формы переработки текста выступают обычно в качестве его побочного продукта.

Своеобразие МП по сравнению с другими языковедческими проблемами состоит в том, что впервые решается задача, результатом которой должны явиться не очередная научная гипотеза и не единичный удачный эксперимент, но устойчивая и массовая техническая реализация. По существу мы имеем здесь дело не с чисто теоретической (языковедческой), но с научно-технической (инженерно-лингвистической) задачей. Решение каждой инженерной задачи предусматривает строго сбалансированное взаимодействие научной теории и технической базы. Самая совершенная экспериментальная техника оказывается неэффективной, если на ней реализуется слабая теория, но и сильная теория оказывается пустой фразой, если отсутствует необходимая для ее реализации техническая база. Иными словами, при разработке и выборе лингвистической и математической теорий МП нужно исходить не только из лингвистической природы перевода, но и ориентироваться на ту вычислительную технику, на которую языковеды имеют выход в настоящее время и будут реально его иметь в ближайшем будущем. Поэтому, прежде чем формировать какую-либо стратегию МП, не-

обходимо уяснить, в чем состоят его лингвистические, инженерные и математические антиномии и парадоксы.

Основной барьер, возникающий на пути построения систем переработки текста, состоит в различии между ассоциативным многоканальным построением высшей нервной деятельности человека и малоканальным (чаще всего одноканальным) построением памяти ЭВМ. На ассоциативный субстрат опирается эвристическое мышление человека, использующее открытую систему естественного языка. На неассоциативное или малоассоциативное [9] построение памяти опирается алгоритмическое «мышление» ЭВМ, использующее при решении лингвистических задач фиксированную закрытую систему естественного языка.

Эта несовместимость человеческой эвристики и машинной алгоритмизации вызывает к жизни две лингвистических антиномии. Первую назовем условно парадоксом человека и робота, вторую обозначим как парадокс Ахиллеса и черепахи.

Лингвистический парадокс человека и робота состоит в принципиальной неосуществимости полной формализации естественного языка. Действительно, согласно второй теореме Гёделя, непротиворечивость данной формальной системы можно доказать только с помощью другой, более мощной системы. Но непротиворечивость этой второй формальной системы может быть получена только методами третьей, еще с более сильной системы и т. д. Стремясь к стопроцентной формализации языка, мы должны создать на основании нашего неформализованного эвристического знания языка и его описаний предельно мощную формализацию L. Однако эта формализация L обязательно будет содержать выражение Ф, *которое окажется неразрешимым в системе* L. Вместе с тем более мощное описание языка L , в котором можно было бы разрешить выражение Ф, мы построить уже не в силах, поскольку возможности нашего неформализованного эвристического знания уже исчерпаны [10].

Не имея возможности создавать все более и более мощные формальные модели языка, асимптотически приближающие нас к

[9] Ассоциативные запоминающие устройства ЭВМ и предназначенные для них языки программирования находятся в настоящее время в состоянии предварительных экспериментальных разработок — ср.: F. Chow Woo. Plated Wire Content-addressable Memories with Bit-Steering Technique. «IEEE Transactions of Electronics and Computers», XVI, 5 (1967); N. V. Findler. On a Computer Language which Simulates Associative Memory and Parallel Processing. «Cybernetica», X, 4, (1968); S. E. Lass. A Fourth-generation Computer Organization. «Proceedings of AFIPS Conference», vol. 32. Washington, 1969.

[10] Ср.: E. Nagel and J. Newmann. Gödel's Proff. «New-York-University Press». N. Y., 1958; ср. также: H. Putnam. Minds and Machines. «Dimensiones of Mind». N. Y., 1961; и M. Scriven. The Complet Robot: «A Guide te Androidology».— Там же.

его стопроцентной формализации, мы лишены возможности строить модели языка, практически близкие к этой стопроцентной формализации.

Лингвистический парадокс Ахиллеса и черепахи, отражающий соссюровскую антиномию синхронии и диахронии, состоит в том, что формальное описание языка, ориентированное на такой синхронный срез, который совпадает с началом разработки формализации, оказывается в результате действия диахронических процессов несколько устаревшим к моменту реализации нашего формального описания на ЭВМ. Этот парадокс служит еще одним непреодолимым препятствием на пути построения стопроцентного семантического АП.

Качественная несовместимость мышления человека и машины вызывает к жизни технологические трудности, которые дают количественное отражение только что рассмотренных лингвистических парадоксов.

Первое технологическое затруднение, возникающее при построении систем МП и автоматического реферирования, заключается в количественных различиях между объемами памяти человека и машины. Память современных ЭВМ на несколько порядков меньше памяти человека. Память ЭВМ «Минск-22» равняется примерно $6 \cdot 10^7$ дв.ед. информации, для «Минска-32» этот объем достигает $6 \cdot 10^8$ дв.ед., память «Раздана-3» составляет около $3 \cdot 10^8$ дв. ед., а объем памяти машины БЭСМ-6 приближается к $17 \cdot 10^8$ дв.ед. Емкость памяти человека находится, очевидно, в пределах 10^{10} — 10^{13} дв. ед. информации.

Малые объемы памяти ЭВМ явно не соответствуют тому количеству информации, которая содержится в естественном языке. Построенная в группе «Статистика речи» действующая система лингвистического обслуживания, включающая автоматический англо-русский словарь по одной отрасли знания, программы автоматического индексирования, аннотирования — перевода и реферирования, а также вспомогательные программы, полностью занимает оперативную и внешнюю память ЭВМ «Минск-22».

Если же нужно получить не просто пословный перевод-подстрочник и информационный образ текста, которые выдает только что упомянутая система, но связный и грамматически правильный перевод, то выполнение такой задачи потребует введения в ЭВМ множества подпрограмм достаточно большого объема. Так, например, одна лишь программа сегментации английского текста занимает 3 тысячи 37-разрядных ячеек, то есть более трети оперативной памяти «Минска-22» [11] и около одной десятой ОЗУ «Минска 32».

[11] Подробный расчет загрузки запоминающих устройств ЭВМ «Минск-22» при решении лингвистических задач см.: Р. Г. Пиотровский. Эк-

По предварительным оценкам, для осуществления программы такого перевода понадобится память порядка $5 \cdot 10^8$ дв. ед. Такую память имеют машины большой мощности, например, БЭСМ-6. А для полного гладкого перевода текстов, относящихся к разным специальностям, нужны многомашинные системы-гиганты с памятью порядка 10^{10} дв. ед.— системы, которые используются в настоящее время для таких задач, как раннее обнаружение баллистических ракет или обеспечение космических полетов [12].

Если же говорить о семантическом АП, требующем описания внешнего мира, то для его реализации потребовались бы вычислительные системы с памятью порядка 10^{12} дв. ед., то есть такие вычислительные устройства, которые превосходят современные большие ЭВМ в тысячу раз.

Вторая трудность состоит в том, что объем информации, содержащейся в естественном языке, настолько велик, что более или менее основательное доалгоритмическое исследование, классификация и формализация этой информации оказывается под силу лишь большому коллективу лингвистов и математиков, располагающих достаточно сильной вычислительной техникой. Не случайно поэтому, что несмотря на то, что исследования в области МП ведутся уже около двадцати лет, до настоящего времени удалось построить и пустить в производство всего несколько больших двуязычных автоматических словарей (АС) — ср., например, Гарвардский русско-английский АС (США), англо-немецкий и французско-немецкий АС службы перевода Бундесвера (ФРГ), англо-русский АС группы «Статистика речи» (СССР) и некоторые другие.

Таковы основные методологические и технологические трудности, встающие на пути ученых, разрабатывающих действующее системы МП.

Возникает вопрос, существуют ли вообще пути и приемы, с помощью которых можно было бы обойти перечисленные барьеры или по крайней мере ослабить действие рассмотренных выше парадоксов и антиномий. Может быть, все эти препятствия принципиально непреодолимы, и следует вообще отказаться от самой идеи промышленного машинного перевода?

На этот вопрос можно ответить так: являясь необходимым условием для укрощения «информационной лавины» научно-технической информации, для решения задач управления (особенно в об-

---

стралингвистические и внутриязыковые вопросы при переработке текста в системе «человек — электронно-вычислительная машина — человек». «Язык и общество», II. Л., 1968.

[12] T. Maguire. US Improves Air Defence. «Electronics», 1965, № 18; стр. 116—120; B. L. Sarahan. Computer System for Gemini and Appolo Ground Control. «World Aerospace System», 1965, стр. 133—134.

ласти международных перевозок), а затем для оптимизации преподавания иностранных языков, промышленный МП может быть реализован, исходя из следующих предпосылок.

1. Следует отказаться от идеи стопроцентного автономного семантического АП и разрабатывать такой МП, который осуществлялся бы в системе «человек — машина — человек». При этом ЭВМ должна выполнять стандартные, часто повторяющиеся и алгоритмизуемые операции перевода, выдавая читателю грубый перевод-реферат. Единичные, эвристические неформализуемые или с трудом формализуемые операции перевода выполняются либо постредактором-переводчиком, либо самим читателем.

2. Естественный язык является не только открытой, но и весьма избыточной системой (его избыточность колеблется от 70 до 80%, достигая в некоторых разновидностях 95%) [13]. Поэтому в ходе формального описания языка должна быть осуществлена не только его фиксация, но также и компрессия содержащейся в нем информации. В связи с этим следует отказаться от идеи формализации языка в целом, сосредоточив свое внимание на построении базовых подъязыков МП, представляющих собой фиксированное (закрытое) описание системы конкретной разновидности (функционального стиля, подъязыка) входного или выходного языков. При построении базового подъязыка должна учитываться не только система, но и вероятностная норма [14]. Это значит, что базовый подъязык должен объединять наиболее употребительные и равномерно распределенные единицы той языковой разновидности, которую он моделирует.

Исходя из указанных предпосылок, строится программа реализации промышленного МП в группе «Статистика речи». Эта программа включает следующие этапы:

1) статистическое описание текстов определенной разновидности и отбор единиц в базовый подъязык;

2) построение автоматического двуязычного словаря словоформ, слов и оборотов (лексический МП);

3) построение морфолого-синтаксического МП (грамматический перевод);

4) создание алгоритмов и программ устранения лексической многозначности (семантический МП);

5) объединение переводов 2—4 в единую систему МП.

---

[13] Р. Г. Пиотровский. Информационные измерения языка. Л., 1968, стр. 59—62.

[14] Ср.: Р. Г. Пиотровский и Л. А. Турыгина. Антиномия «язык — речь» и статистическая интерпретация нормы языка. «Статистика речи и автоматический анализ текста» (СтРААТ). Л., 1971, Стр. 11 и сл.

Методика первого этапа разработана достаточно глубоко и хорошо освещена в литературе [15]. Поэтому остановимся на наиболее важных особенностях и результатах этого этапа.

Тот факт, что МП ориентирован на тексты узкой специальности и осуществляется в системе «человек — машина — человек», в которой и отправитель сообщения (автор) и его получатель (читатель) исходят из одинакового описания мира (научно-технического тезауруса), дает нам возможность выносить «за скобки» МП многие сложные эвристические задачи, связанные с устранением многозначности и идиоматичности лингвистических единиц. Так, вместо того, чтобы создавать сложный, занимающий большие объемы памяти ЭВМ семантико-синтаксический алгоритм для безукоризненного русского перевода английских терминологических сочетаний absorption factor ('коэффициент поглощения'), absorption loss ('потеря от поглощения'), absorption modulator ('поглотительный модулятор'), absorption test ('испытание на поглощение'), достаточно задать простое правило перевода английского аттрибутивного существительного русским родительным падежом. Потребитель, посвященный в тайны электроники, встретив в переводе, выполненном машиной, не вполне стандартные выражения *потеря поглощения*, *модулятор поглощения*, *испытание поглощения*, прекрасно поймет, о чем идет речь.

Статистические исследования текстов узкой специальности довольно точно определяют тот круг лингвистических единиц, которые оказываются необходимыми для построения экономного базового языка, обеспечивающего достаточно надежную машинную переработку текста. В частности, выясняется, что английские научно-технические тексты, относящиеся к определенному подъязыку, используют около 13 тыс. разных словоформ. При организации англо-русского МП специальных текстов можно ограничиться входным словарем, содержащим немногим более 10 тыс. словоформ, которые покрывают 96—97% любого наугад взятого текста данной специальности [16]. Из этих 10 тыс. единиц примерно 3 тыс. словоформ (60% покрытия текста) относится к общеупотребительной лексике [17]. Отсюда возникает возможность строить единый машинный список общеупотребительных словоформ, к которому подсое-

[15] См. статьи в сборниках: СтРААТ, «Статистика речи» (стР). Л., 1968 (или его итальянский перевод «Statistica linguistica». Bologna, 1971), «Статистика текста» (СТ), I. Минск, 1969.

[16] Л. М. Алексеев. Частотный англо-русский словарь-минимум по электронике. М., 1971, стр. 19 и 32; К. Ф. Лукьяненков. Лексико-статистическое описание английского научно-технического текста с помощью электронно-вычислительной машины. Автореф. канд. дисс. Минск, 1969.

[17] С. В. Ястребова. Список общеупотребительной лексики английского языка. «Статистика текста». II. Автоматическая переработка текста. Минск, 1970.

диняются сменные терминологические АС. Последовательно комбинируя основной словарь со сменными АС, мы получаем возможность перерабатывать на малой и средней ЭВМ тексты различных тематик. Статистика показывает также, что при машинном переводе английских научно-технических текстов можно пренебречь такими грамматическими категориями, как притяжательный падеж существительных (особенно множественного числа), формы Past Indefinite знаменательных и модальных глаголов, Participle I вспомогательных глаголов, сложносочиненные предложения с усложнением. Выясняется, что в машинном описании русского языка можно не учитывать форм 1-го и 2-го лица ед. числа, а для английского языка — 1-го лица ед. числа.

Сильным средством доалгоритмического устранения лексической многозначности является частотный словарь выходного (русского) языка. Дело в том, что двуязычные словари дают очень избыточное с точки зрения конкретного подъязыка описание двуязычной лексической ситуации. Например, «Англо-русский словарь В. К. Мюллера» (М., 1960) дает для именного употребления англ. mark 31 русский эквивалент: *марка*, *метка*, *знак*, *штамп*, *штемпель*, *фабричная марка*, *крест*, *признак*, *показатель*, *цель*, *мишень*, *граница*, *предел*, *норма*, *уровень*, *старт*, *линия старта*, *известность*, *балл*, *отметка*, *оценка*, *стойка*, *веха*, *пятно*, *шрам*, *рубец*, *рубеж*, *легкая добыча*, *жертва*, *доверчивый человек*, *простак*. Отраслевой «Англо-русский словарь по радиоэлектронике» («Атомиздат», М., 1959) дает для mark уже только 5 именных эквивалентов: *метка*, *пометка*, *след*, *знак*. Привлечение частотного словаря русских текстов по радиоэлектронике [18] позволяет еще больше сократить двуязычную неоднозначность англ. mark. Так, выясняется, что в русских статьях и книгах по радиоэлектронике используются существительные *отметка*, *знак*, *след* (причем последнее очень редко), а слова *метка* и *пометка* не встречаются вовсе. Дополнительные статистические исследования англо-русских параллельных контекстов показывают, что посредством существительного *знак* переводится обычно не mark, а входное signe. В итоге мы можем вовсе освободиться от неоднозначности mark, задав ему в МС один перевод *отметка* вместо более чем тридцати эквивалентов, как это предлагал словарь В. К. Мюллера.

Выходные частотные словари облегчают также отбор в АС нужных морфологических эквивалентов [19].

---

[18] Е. А. Калинина. Частотный словарь русского подъязыка электроники.— СтР.

[19] Г. А. Палкина. Выбор необходимой для МП лексико-грамматической информации на основе сопоставления двух ЧС. «Автоматическая переработка текста методами прикладной лингвистики. Материалы Всесоюзной конференции 6—8 октября 1971 г. (АПТ)». Кишинев, 1971, стр. 292—293.

Исследование эмпирических распределений отдельных словоформ и словосочетаний с точки зрения соответствия этих распределений теоретическим распределениям Пуассона, Фукса, а также нормальному и логнормальному распределениям показали, что распределение семантически нагруженных ключевых (доминантных) слов и словосочетаний обычно не подчиняется указанным теоретическим законам. В то же время единицы заполнения (служебные слова, штампы, стандартные грамматические схемы) распределены обычно по одному из названных законов [20]. Указанные статистические свойства ключевых единиц текста и единиц заполнения дают возможность автоматически опознавать их в тексте, что позволяет, во-первых, решать некоторые задачи по снятию многозначности, а, во-вторых, формально выделить дескрипторы, необходимые для построения автоматических аннотаций-переводов.

Итак, ориентируясь на специальные тексты (подъязык), используя их статистическое описание, а также учитывая семантические «позиции» автора и читателя специального текста, мы получаем возможность произвести доалгоритмический отбор и компрессию лингвистической информации, сообщаемой ЭВМ в виде закрытого формализованного базового подъязыка.

Опыт построения экспериментальных лексических и морфологических систем МП в ЦНИИПИ и группе «Статистика речи», а также работа большого англо-русского АС в группе «Статистика речи» показывает, что эффективность системы МП зависит от того, насколько правильно выбраны в ней пропорции между иконическим (аксиоматическим) и алгоритмическим построением машинного базового подъязыка и правил его функционирования. Эти пропорции зависят, с одной стороны, от структуры того подъязыка, который моделируется для целей МП, а, с другой,— от возможностей ЭВМ.

Так, например, английский подъязык переговоров «земля — воздух» («аэродром — пилот») состоит из 755 строго фиксированных штампов типа «May I land?», «Land on grass», которым в аналогичном русском подъязыке соответствует примерно такое же количество фиксированных выражений типа «Разрешите посадку», «Садитесь на траву». Иными словами, мы имеем дело с входным и выходным подъязыком, представляющим собой закрытую и строго фиксированную совокупность лингвистических единиц (словоформ, словосочетаний и предложений). Поэтому МП сообщений подъязыка «земля — воздух» может быть осуществлен иконическим путем, то есть без грамматического и семантического алгоритмов, но с помощью одного лишь АС выражения, где каждому вход-

[20] К. Б. Бектаев и К. Ф. Лукьяненков. О законах распределения единиц письменной речи.— СтРААТ, стр. 47 и сл.

ному выражению однозначно соотнесен выходной штамп. Этот иконический подход лежит в основе уже упоминавшегося большого англо-русского АС [21], с помощью которого может быть осуществлен устойчивый промышленный перевод английских текстов подъязыков «земля—воздух», «земля—вода» и т. п. Иконический словарный подход оправдывает себя и тогда, когда мы производим переработку текста на ЭВМ с малым ОЗУ, но с достаточно большой внешней памятью (примером такой машины служит «Минск-22»). Разумеется, в этом случае можно рассчитывать только на грубый или даже просто подстрочный перевод.

В тех же случаях, когда мы имеем дело с открытым, нефиксированным подъязыком и в нашем распоряжении имеется современная ЭВМ с большой оперативной памятью, система МП должна включать наряду с иконическим АС основ (или словоформ) достаточно сильные морфологические, синтаксические, а также семантические алгоритмы и программы.

В связи с привлечением новых подъязыков и переходом на современный ЭВМ в группе «Статистика речи» идет интенсивная разработка морфолого-синтаксических и семантических алгоритмов и программ.

В настоящее время уже созданы устойчиво работающие на ЭВМ «Минск-22» и БЭСМ-4 программы выделения сегментов и опознания их грамматической природы в английском, французском и испанском текстах [22]. Следующим этапом является автоматическое опознание синтаксической структуры входного предложения и подбор выходных эквивалентов.

В области семантического перевода идет разработка алгоритмов и программ снятия многозначности через микротезаурус [23] на основе дистрибутивно-статистического анализа текста и поиска типовых контекстов [24].

Таковы некоторые итоги и перспективы в разработке систем действующего МП. Эти перспективы могут быть реализованы при

---

[21] См.: В. А. Вертель, В. С. Крисевич и др. Автоматические словари..., стр. 77 и сл.

[22] И. И. Волосевич. Автоматическое построение дерева предложения входного языка.— АПТ, стр. 317—318; А. А. Коверин, Д. М. Скитневский. Автоматический синтаксико-морфологический анализ французских научно-технических текстов с использованием языка программирования «Эпсилон», ориентированного на символьную обработку информации.— АПТ, стр. 324—325; И. В. Михайлова. Автоматическое выделение именных групп в испанском тексте.— ИЛ, стр. 148.

[23] Ср.: В. Я. Шабес. Об использовании вопросительных слов для составления тезауруса реляционных значений.— АПТ, стр. 315—316.

[24] А. В. Зубов. Переработка текста естественного языка в системе «человек — машина».— СтРААТ, стр. 359; В. В. Рожков, И. В. Михайлова. Устранение многозначности испанских радиотехнических терминов.— ИЛ, стр. 176.

условии, что МП будет рассматриваться не как чисто языковедческая проблема, но как комплексная инженерно-лингвистическая задача.

ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

АПТ — сб. «Автоматическая переработка текста методами прикладной лингвистики». Материалы Всесоюзной конференции 6—8 октября 1971 г. Кишинев, 1971.

ИЛ — сб. «Инженерная лингвистика». Ученые записки Ленинградского ордена Трудового Красного Знамени Государственного педагогического института им. А. И. Герцена, том 458, ч. I. Л., 1971.

СтР — сб. «Статистика речи». Л., 1968.

СтРААТ — сб. «Статистика речи и автоматический анализ текста». Л., 1971.

СТ — сб. «Статистика текста», I. Минск, 1969.

ЭСП — сб. «Экспериментальная система англо-русского автоматического перевода патентной документации». М., 1970.

В. В. Налимов, З. М. Мульченко

К ВОПРОСУ О ЛОГИКО-ЛИНГВИСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ЯЗЫКА НАУКИ

I. Введение

Если мы хотим изучать науку как информационный процесс [1], то здесь возможны по крайней мере два подхода. Один из них — это хорошо известный наукометрический подход, основанный на количественном изучении роста отдельных показателей, характеризующих информационные потоки. Другой — совсем новый подход, это изучение языка науки. Можно надеяться, что изучение языка позволит лучше понять функционирование науки как системы, управляемой своими информационными потоками. В то же время это и путь непосредственного изучения интеллектуальной деятельности ученых, поскольку творческая деятельность ученых находит свое выражение в их языковом поведении.

В этой работе мы предлагаем вниманию читателей ряд наблюдений, сделанных нами над языком науки [1]. При этом мы не будем давать определения понятия языка — вместо этого мы все время будем проводить сравнение языка науки с обыденным языком людей. Мы отдаем себе отчет в том, что многие наши высказывания носят остро дискуссионный характер, и это вполне правомерно для новой области знаний, находящейся на начальной стадии своего развития.

II. Вавилонские трудности в науке

Каждый раздел знаний по мере своего развития вырабатывает свой собственный язык, понятия которого кодируют целые концепции. Создание таких локальных языков, иногда называемых научным жаргоном, или слэнгом, облегчает обмен информацией среди представителей той или другой узкой области знаний, но затрудняет обмен информацией между представителями смежных областей знаний и особенно затрудняет обмен информацией между наукой и техникой. Чтобы избежать вульгаризации, может быть,

[1] Чтобы не учитывать и без того большой объем статьи, мы не включаем в нее обзора работ по анализу языка науки.

лучше говорить не о научном жаргоне, а о своеобразных специфических языках отдельных разделов знаний. Ясно, что ученый может мыслить только в рамках определенных концепций, и для облегчения процесса мышления он кодирует их той системой терминов, которые создают словарный состав специфических языков. Эти языки могут отличаться между собой не только своим словарным составом, но и грамматикой, т. е. правилами вывода, с помощью которых строятся правдоподобные суждения. Так, например, правила вывода в математике существенно отличны от правил вывода в других науках. И даже в отдельных разделах математики можно найти тонкие различия, если, скажем, одно и то же явление будем описывать один раз, исходя из детерминистической концепции, другой — из вероятностной.

Иллюстрируем эту мысль примером: один из авторов этой статьи делал доклад по математической статистике среди инженерно-технических работников в области металлургии и металловедения. После доклада один из слушателей заявил, что все это, конечно, интересно, но, к сожалению, мало понятно. И уже с некоторым раздражением добавил:

— А почему бы не заменить такие непонятные термины, как «регрессия», «корреляция», «дисперсия», простыми русскими словами?

Докладчик ответил:

— Давайте тогда откажемся от таких хорошо известных аудитории терминов, как «мартенсит», «тростит», «кристобалит», и заменим их такими совсем простыми словами, как «крестики», «галочки», «черточки», «точечки» в соответствии с тем, что мы видим, разглядывая под микроскопом металлографический или петрографический шлиф.

Это предложение вызвало страшное возмущение среди металловедов. И понятно, почему: дело не в том, что «перлит» или «мартенсит» — нерусские слова. Трудность совсем в другом — этими понятиями закодированы сложные металловедческие концепции, и если отказаться от этой системы кодов и перейти к произвольным словам, то придется в разговоре заново излагать все концепции. Точно так же в математической статистике термины «дисперсия», «регрессия» кодируют целые научные концепции, и вся трудность лектора заключается в том, чтобы в популярной форме объяснить их и дальше воспользоваться ими для развития тех идей, которые ему хотелось высказать в своей лекции. И если кто-нибудь, читая серьезную статью по математической статистике, встретит незнакомые ему термины и захочет воспользоваться специальным толковым словарем терминов, то это не принесет ему большой пользы, поскольку важно знать не просто строгое определение термина, но и все те концепции, которые с ним связаны. Таким образом, этот

языковой барьер можно назвать, если угодно, и концептуальным барьером.

Все усугубляется еще и тем, что специфические языки часто используют слова естественного языка, придавая им особый смысл. Например, всем хорошо известен общеупотребительный смысл слова «реплика», заимствованный нашим языком из французского. В математической статистике есть понятия «реплика» и «дробная реплика», которые имеют уже совсем особый смысл. «Дробная реплика» обозначает некоторую специально выбранную часть от полного факторного эксперимента — дробное, т. е. неполное его повторение. Смысл этого понятия полностью становится ясным только после обстоятельного ознакомления с концепцией планирования эксперимента. И, наконец, в оптике «реплика» — это специальным образом представленная копия дифракционной решетки. Все эти три различных по своему содержанию понятия произошли от одного французского слова — *replique*, которое в словаре К. Н. Ганшиной переводится так: «ответ на ответ, возражение, реплика; *муз.*— повторение основного мотива; копия картины».

Нужно обратить внимание на то обстоятельство, что специфические языки науки непрерывно изменяются во времени. Появляются новые концепции, а старым понятиям часто придается все новый и новый смысл. (Вряд ли, например, современное понятие атома эквивалентно понятию атома в Древней Греции или даже тому понятию, которым пользовались несколько десятилетий назад). Следить за непрерывно меняющимся языком науки может только тот, кто работает в этой области, т. е. кто непрерывно взаимодействует с информационными потоками науки. Впрочем, то же явление, но только в меньшей степени, наблюдается и в естественном языке человека. Попробуйте дать иностранцу, давно живущему, скажем, в Советском Союзе, для перевода журнал общего характера, написанный на его родном языке. Он будет легко переводить обычный текст, но немедленно споткнется в переводе новых сленговых выражений и уже совсем трудно ему будет переводить подписи под карикатурами — они, как правило, основаны на некоторых тонкостях текущей жизни, закодированных в специальных словах. А иностранцу, изучающему (даже со всей доскональностью) чужой язык, совсем невозможно перевести такой текст.

Попробуем теперь сформулировать некоторые общие положения о специфических языках науки:

1. Каждый язык обладает имманентными — присущими только ему свойствами. Адекватный перевод с одного языка на другой, строго говоря, невозможен. Свойство имманентности языка в большей степени присуще специфическим языкам науки, чем обычным естественным языкам людей.

2. По мере развития и разветвления науки создается все больше

и больше отдельных, четко выкристаллизовывающихся специфических языков науки. Это облегчает обмен информацией в пределах отдельных узких областей знаний, но затрудняет взаимное понимание между смежными разделами знаний. Если разрешено быть не очень серьезным, то можно сказать, что создается ситуация «Вавилонской башни» [2].

3. В литературе постоянно возникают острые дискуссии о том, можно ли считать тот или иной раздел знаний самостоятельной дисциплиной; с позиций ВАКа это совсем неразрешимая проблема. Обсуждая этот вопрос, пытаются опираться на ряд критериев. Один из них — это утверждение о том, что каждая самостоятельная научная дисциплина должна обладать своим методом исследования. Нам представляется, что, исходя из высказанных выше соображений, можно предложить совсем простой критерий. Мы будем утверждать, что появление новой самостоятельной научной дисциплины должно сопровождаться и появлением нового специфического научного языка. Возникновение существенно новых проблем немедленно приводит и к появлению того нового языка, на котором они обсуждаются. Создание новой научной дисциплины не обязательно сопровождается созданием новых методов исследования, особенно теперь, когда многие новые разделы знаний возникают на пересечении ранее существующих и используют их методы исследования. Поясним это утверждение примером. Планирование эксперимента — подраздел математической статистики — есть, по нашему мнению, новая, самостоятельная научная дисциплина. В процессе своего развития, решая свои специфические проблемы, эта дисциплина разработала свой специфический язык. Этот язык вызывает раздражение у специалистов по математической статистике, если они одновременно не являются и специалистами по планированию эксперимента. В то же время эта новая дисциплина не имеет своих особых методов. Она использует общепринятые в математике методы: линейную алгебру, комбинаторный анализ, численные методы анализа, а в наиболее тонких своих проявлениях и методы функционального анализа, теории множеств, абстрактной алгебры.

Высказанные здесь соображения перекликаются с суждениями Ю. А. Шрейдера [2], утверждающего, что мы должны приписывать наибольшую содержательность тем истинам, которые в наибольшей степени меняют общечеловеческий тезаурус [3].

---

[2] Речь идет об известном библейском преданин. Вавилонская башня, которая должна была достичь неба, не была построена из-за смешения языков: строители стали разговаривать на множестве языков, не понятных друг другу.

[3] Предложенный здесь критерий работает только в одну сторону: если в каком-то разделе знаний появился новый специфический язык, то это, без-

III. Метаязыки в науке

Одновременно с созданием специфических языков проявляется тенденция создания метаязыка в науке, т. е. языка, стоящего над специфическими языками узких областей знаний. Метаязыки [4] отнюдь не отменяют и не подменяют специфические языки науки. В системе этого языка формулируются высказывания о понятиях и представлениях отдельных специфических языков науки. На метаязыках пытаются сформулировать суждения, общие для многих, существенно различных подразделов науки. Так создаются метатеории. Скажем, математическая теория эксперимента может рассматриваться как метатеория, т. е. теория, стоящая над отдельными теориями разных экспериментальных дисциплин. Одна из задач метаматематической теории эксперимента — это изучение условий формализации этих частных теорий.

Метаязык, естественно, также должен базироваться на каких-то концепциях, и эти концепции должны быть более общими, чем концепции отдельных узких областей знаний. На метаязыке формулируются метатеория и делаются высказывания над языками-объектами. Метаязык может оказаться формализованным в большей степени, чем язык-объект.

Одним из таких метаязыков является язык диалектики, базирующийся на концепции диалектического материализма. Описание явлений природы и общества происходит в хорошо знакомых всем терминах: «единство и борьба противоположностей», «переход количества в качество» и т. д.

Другим таким метаязыком является язык математики. В процессе разработки математических задач создался особый, очень богатый язык, который оказалось возможным применять для решения совсем нематематических задач. Исследователь-математик, применяя язык математики для решения своих нематематических задач, совсем не интересуется собственно математическими проблемами, изложенными, скажем, в известных монографиях, издаваемых под псевдонимом Бурбаки. Отсюда легко объясняется

условно, указывает на возникновение новой научной дисциплины, но наукообразные языки могут возникать и при построении какой-то системы концепций в области, далекой от науки. Например, концепция Фрейда; она имеет свой специфический, вполне наукообразный язык, но, строго говоря, это не научная концепция — она сформулирована так, что ее нельзя ни доказать, ни опровергнуть.

[4] Метаязык — понятие современной логики. Напомним здесь, что хорошо известное понятие «метафизика» означает «нечто стоящее после физики». Этим термином назвал александрийский библиотекарь Андроник Родосский одно из произведений Аристотеля, стремясь расположить его работы в соответствии с их содержанием. В этой работе термин «метаязык» употребляется в смысле несколько отличном, хотя и похожем на тот смысл, который придается ему в логике.

общеизвестное утверждение о том, что математика в своем развитии всегда обгоняет прикладные задачи. Сначала создается язык, он создается в процессе разрешения той или иной математической задачи. Затем уже находятся области его применения как метаязыка.

О математике как о метаязыке можно говорить только тогда, когда она используется для построения системы выводов над понятиями специфических языков науки.

Лучше говорить не об одном, а о многих математических метаязыках. Скажем, о метаязыке математической статистики, или еще уже — о метаязыке теории информации. Делаются попытки использовать каждый из них для описания широкого класса явлений, относящихся к сферам деятельности различных областей знаний.

Математическая статистика претендует на роль метаязыка, поскольку она позволяет формулировать такие общие для многих областей знаний принципы, как принцип принятия решений в условиях неопределенности, принцип обработки результатов наблюдений, принципы планирования эксперимента и т. д.

Не имеет смысла ставить вопрос о том, в какой степени тот или иной метаязык адекватен описываемым явлениям, или точнее, тем специфическим языкам, на которых эти явления первоначально описываются. Нельзя, например, ответить на вопрос о том, какой из двух языков — язык теории информации или язык традиционной математической статистики, описывает биологические явления более адекватно. Можно лишь говорить о том, какой из этих языков в большей степени порождает возникновение новых идей. Эвристичность, но не адекватность является критерием выбора метаязыка [5]. Если бы мы захотели проверить адекватность метаязыка, пользуясь логическим анализом, то нам пришлось бы ввести еще один язык — теперь уже метаметаязык (или метаязык второй степени).

Одни и те же задачи, сформулированные на различных диалектах математики, создают впечатление различных разделов знаний. Поясним это двумя примерами.

1. Задачи многомерной классификации можно один раз сформулировать на языке многомерной математической статистики — в этом случае мы будем иметь дело с дискриминантным анализом,

[5] Один из парадоксов Б. Рассела является хорошим примером того, как строго адекватное описание может не иметь эвристического смысла. Допустим, что вы часто пользуетесь такси. Построим график, откладывая по оси абсцисс календарные числа, по оси ординат — номера вызванных такси. Мы получим поле рассеяния, состоящее из n точек. Согласно известной теореме Вейерштрасса, через эти точки можно провести полином $(n-1)$-й степени. Мы будем иметь математическую модель, совершенно адекватно описывающую наблюденные явления. Но это описание не будет иметь эвристического смысла — мы не сможем предсказать номер того такси, которое будет вызвано завтра.

дискриминирующей функцией Фишера, обобщенным расстоянием Махалонобиса и т. д. (подробнее об этом см. в книге Андерсона [3] и в обзоре [4]). Другой раз эту же задачу можно сформулировать на языке анализа сложного зрительного образа. Здесь мы будем иметь дело с такими терминами, как обучающая последовательность, обобщенный портрет и т. д. (подробнее см. в [5]). Никто до сих пор не умеет изложить оба эти подхода с единых позиций — не возникло метаязыка, стоящего над этими двумя метаязыками.

2. Задачи адаптационной оптимизации производственных процессов можно сформулировать один раз на языке планирования эксперимента. Здесь мы будем иметь дело с такими терминами, как эволюционное планирование, симплекс планирования, прогнозирование нестационарных случайных процессов (подробнее об этом см. в [6]). Другой раз эту же задачу можно сформулировать в терминах теории автоматического регулирования, используя такие понятия, как дуальное управление [7] и т. д. Нередко при этом возникают забавные курьезы. Например, в докладе В. И. Иваненко на Всесоюзном семинаре по адаптационным системам [8] утверждается, что еще нет пригодных для практики методов управления технологическими процессами с медленно изменяющимися неконтролируемыми параметрами и случайными возмущениями. Правильно было бы эту мысль сформулировать так: нет практически пригодных методов, сформулированных на специфическом языке теории автоматического регулирования.

В последнее время с некоторой восторженностью стало принято говорить о математизации знаний. При этом как-то упускается из виду возможность неприятных последствий этого процесса. Исследователь-нематематик способен изучить в лучшем случае лишь один из математических диалектов, и у него, естественно, появляются тенденции сформулировать свои проблемы во что бы то ни стало на этом единственно ему знакомом метаязыке. Нередко и математик, пытающийся заниматься прикладными задачами, знает лишь один диалект. Однако одни и те же проблемы могут быть сформулированы на множестве несопоставимых диалектов метаязыка математики. Так растет энтропия научных утверждений. На бирже научного престижа высоко котируются работы, формулирующие старые проблемы на новом языке, независимо от того, какую эвристическую ценность несет такая переформулировка. Соблазн к публикации таких работ велик — их можно делать без особых затрат, без особых организационных усилий, столь изнуряющих сейчас многих экспериментаторов. Не будет ли слишком уж много научных работников, подчас и талантливых, отвлечено на работ, в которых одни и те же проблемы будут формулироваться и переформулироваться на множестве различных математических наречий?

Непролазные трудности возникают, когда один и тот же круг вопросов начинают одновременно обсуждать на двух разных метаязыках. Яркий пример тому — семинары по науковедению, когда одни говорят на языке математической статистики, другие,— скажем, на языке диалектики. Иногда большие, но, по-видимому, всегда мало плодотворные усилия тратятся для перевода с одного метаязыка на другой. Примером может служить книга А. Д. Урсула «Природа информации» [9], где делается попытка перевести язык теории информации на язык диалектики. Совсем серьезную в научном отношении книгу С. Кульбака «Теория информации и статистика» [10] можно рассматривать как попытку согласовать концепции теории информации с хорошо разработанными и хорошо кодифицированными концепциями математической статистики. Здесь речь идет, если угодно, о переводе математической статистики на язык логарифмических мер информации — как оказалось, эта задача необычайной трудности.

По-видимому, далеко не всегда является оправданным широкое использование метаязыков. Это относится прежде всего к метаязыкам математики. Вряд ли удалась Л. Бриллюэну его попытка излагать физику на языке информации [11]. Во всяком случае, эта попытка не была широко поддержана физиками. То же можно сказать и о попытке изложения задач биологии на языке теории информации. В хорошо известной книге «Теория информации в биологии» [12] в заключение приводится дискуссия за круглым столом, где высказываются очень осторожные суждения. Там есть такие утверждения: «Теория информации не привела пока к открытию новых фактов, и ее истолкование уже известных фактов не было проверено в решающих экспериментах... На этом начальном этапе применения теории информации в биологии основная задача заключается в установлении того, насколько ценность полученных ответов окупает трудность их восприятия (конечно, такая постановка противоречит научной)...» Здесь вызывает удивление только последняя фраза. Почему, собственно, такая постановка противоречит научной? С позиций, изложенных в этой работе, такая постановка является вполне правомерной. Не слишком ли часто метаязык отрывается от специфического языка науки так же, как язык хорошо известного поэта Хлебникова оторвался от русского языка? Не приводит ли иногда злоупотребление метаязыком математики к подавлению инициативы научных работников, тех работников, которые не могут понять трудностей этого языка, и, преклоняясь перед его величием, опускают руки и выключаются из творческой деятельности? Этот процесс отлично описан [6] в

[6] В этой работе, в частности, есть весьма едкие замечания по поводу широкого применения языка математики в задачах информатики. Вот несколько выдержек из этой работы: «Поиск информации — это первоклассный при-

статье [13]. В других случаях в новые отрасли знаний переносятся только математические термины, и при этом теряется закодированное в них содержание. Об этом с горечью говорит К. Шеннон [7] — создатель теории информации [14]. Отдельные модные термины, лишенные своего смысла, уже, конечно, не создают метаязыка.

Можно ли говорить и думать на том метаязыке, который плохо знаешь? Могут ли люди общаться, если они плохо знают родные языки друг друга? Безусловно, могут, но это требует особых усилий и прежде всего преодоления предрассудков расового и кастового превосходства. Заметьте, что те из нас, кто изучал иностранные языки в условиях изолированности, могут легко разговаривать с иностранцами, скажем, с американцами, если разговор идет только с одним собеседником. Но совсем трудно принимать участие в разговоре, который ведет между собой группа иностранцев. Объясняется это совсем просто. Американцы, имея возможность много путешествовать, научились говорить с иностранцами на том устаревшем и несколько примитивном классическом языке, которому учат преподаватели всех стран. Разговаривая между собой, они немедленно переходят на современный, значительно более богатый язык, который нам уже совсем мало понятен, и мы, собеседники, немедленно начинаем ощущать свою языковую недостаточность. Теперь можно задать вопрос — почему редко кто из математиков может разговаривать с представителями других наук и тем более — с представителями техники? Оказывается, изысканная утонченность языка — это форма научного аристократизма, признак принадлежности к определенному научному клану. А математики, или хотя бы некоторые из них, всегда считали, они находятся на Олимпе науки. Молодому математику кажется,

---

мер того, как перенасыщение математикой может довести науку до окостенения...»; «Однако мертвая хватка математического империализма не ослабевала до 1960 г., когда логик Бар-Хиллел написал черным по белому, что ни одна математическая работа о поиске информации в основном ничего собой не представляет. Поток математических трактатов с тех пор отнюдь не ослаб, но после того, как Бар-Хиллел открыто высказал то, что многие подозревали, люди, травмированные сознанием недостатка математических знаний, вышли из укрытия, и поиск информации расцвел новыми идеями и концепциями...»

[7] Вот несколько выдержек из его статьи [14]: «За последние несколько лет теория информации превратилась в своего рода бандвагон от науки...»; «Сейчас теория информации, как модный опьяняющий напиток, кружит голову всем вокруг...»; «Здание нашего несколько искусственно созданного благополучия слишком легко может рухнуть, как только в один прекрасный день окажется, что при помощи нескольких магических слов, таких, как *информация*, *энтропия*, *избыточность*, нельзя решить всех нерешенных проблем...». Поясним здесь, что «бандвагон» означает победившую политическую партию. Это специфическое американское слово, связанное с тем, что победивший на выборах кандидат проезжает по городу в открытой машине (*wagon*) с джазом (*band*).

что, вульгаризируя свой язык, он изменяет той утонченности, которой его обучали, и, следовательно, теряет право принадлежать к тому научному коллективу, в который ему так трудно было попасть. Этот аристократизм, как ни странно, каким-то малопонятным образом воспитывается в наших университетах. Как часто приходится с сожалением видеть, как молодые математики оскорбляют своим надменным языковым поведением собеседников, представителей других областей знаний!

IV. Полиморфность языка науки

В литературе по науковедению до сих пор не было обращено должного внимания на полиморфность [8], или, может быть, лучше — полисемию естественного языка людей. Полиморфный язык богаче всякого искусственно созданного языка — это почти самоочевидное утверждение было особенно четко сформулировано английской лингвистической философской школой [9]. Сейчас для обоснования этого утверждения можно привлечь и известную теорему Гёделя о неполноте (подробно об этом см. в [16]), там дана строгая формулировка этой теоремы и приведен вполне доступный ее вывод. В теореме Гёделя рассматривается достаточно богатая логическая система, состоящая из совокупности аксиом и правил вывода, повторным применением которых можно получать теоремы. Аксиомы можно рассматривать как некоторые строки символов, а правила вывода — как способы получения новых строк. Если правила конечны и строго детерминированы, то теорема Гёделя накладывает ограничения на такую систему. Из этой теоремы следует, что есть явные математические истины, выразимые на языке этой системы, которые нельзя вывести из системы, как бы мы ни задавали аксиомы и правила вывода.

Полиморфность языка позволяет преодолеть гёделевскую трудность — трудность строго дедуктивного мышления. Нечеткие и неотчетливые слова с их неровными краями, неясность разграничительных линий между понятиями, их многообразие и пестрота — все это создает возможность для нарушения строго дедуктивных форм мышления, при этом это нарушение происходит в вежливой форме, не вызывающей раздражения у собеседника. Мышление

[8] Термин «полиморфность языка» используется в книге Геллнера [15].

[9] Английская философская лингвистическая школа давно занимается изучением языка как средства интеллектуальной деятельности человека, см., например, [15]. Она делает это в очень общей постановке задачи, не углубляясь в изучение особенностей научной коммуникации; работы по изучению языка науки оказываются вне ее главного русла. Этой школой получены некоторые очень интересные результаты, позволяющие критически осмыслить возможность обыденного языка человека.

человека, в особенности форма его выражения, с одной стороны, должно быть достаточно логичным, т. е. оно должно базироваться на дедуктивной логике, с другой стороны, оно должно быть построено так, чтобы допускались нарушения в строгой логике системы постулатов или в правилах вывода, иначе система будет тавтологической. Полиморфизм языка — это тот прием, который допускает такие нарушения, сохраняя видимость строгой логичности. Спор о точности языка ведется со времен Декарта. Картезианская философия, возникшая на рубеже двух культурных эпох, потребовала четких и ясных понятий. Это требование, по-видимому, оказало большое влияние на развитие точных наук. Современная английская лингвистическая философская школа заявила, что четкость и однозначность ведет к путанице, к «интеллектуальным судорогам». Теорема Гёделя позволяет осмыслить этот вывод с общелогических позиций. Не нужно забывать, что за многозначность языка приходится дорого платить — часто возникают совсем нелепые споры из-за различного толкования значения одних и тех же слов, хотя, впрочем, может быть, это и есть необходимая составная часть творческого мышления, та его часть, которую мы не умеем запрограммировать.

Своеобразной моделью языкового поведения являются игры, включающие случайную составляющую. Одна из них — это игра в карты. Когда где-то, скажем, в вагоне поезда, встречаются незнакомые люди различной интеллектуальной направленности, то у них появляется желание заменить языковое поведение его упрощенной моделью — игрой в карты. В карточных играх имеются строгие правила и хорошо разработанные стратегии, применяемые в случайных ситуациях. Генератором случая здесь является процесс тасования карт. Случайность в сочетании со сложной системой правил делает игру интеллектуально насыщенной, напоминающей речевое поведение, где случайность задается полиморфизмом языка.

Наука в процессе своего развития отнюдь не пыталась преодолеть полиморфность языка, более того, есть некоторые основания полагать, что в языке науки полиморфность проявляется в еще большей степени, чем в обычном разговорном языке [10]. Приведем здесь один пример высокой степени полиморфности научной терминологии. Весьма многозначным оказалось понятие «модель» — это один из модных терминов современной науки. В работе [17] дается список 30 синонимов, или характеристик «модели», и 9

[10] Очень интересно было бы изучить динамику развития обыденного человеческого языка. Хотелось бы выяснить, что преимущественно растет с ростом культуры — число новых слов или множественность значений слова.

«несинонимов», или понятий, противопоставленных модели. Часто можно видеть, как докладчик в разных смыслах употребляет слово «модель», не оговаривая это специально, и слушатели практически всегда его понимают. Любопытно, что полиморфность стала проникать в язык математики. Традиционно язык математики строго однозначен. Когда раньше на языке математики описывались явления реального мира, то эти описания задавались в виде закона науки, который понимался в строго однозначном смысле, и это накладывало большое ограничение на возможность математического описания нематематических по своей природе задач. Так, можно было описывать только простые, хорошо организованные системы. Постепенно под влиянием идей кибернетики и математической статистики стала появляться тенденция к математическому описанию так называемых сложных, диффузных, систем. При этом пришлось отказаться от формулировки задач в строго однозначной системе представлений. От законов природы пришлось перейти к математическим моделям. Модели в отличие от законов природы не однозначны. Одна и та же сложная система может быть описана разными моделями, и при этом не возникает задачи дискриминации моделей. Различные математические модели могут иметь одновременно право на существование. Одни из них могут быть хороши в каком-то смысле, другие — в другом (подробнее об этом см. в [18]). Однозначный по своей природе язык математики стал применяться многозначно. Возможность математического описания резко расширилась. Но появились и свои трудности. Об одной из них мы уже говорили выше — множество математических наречий стало использоваться в роли метаязыков.

Посмотрим теперь, на каких общефилософских предпосылках должна базироваться развиваемая нами концепция [11]. Нам нет необходимости опираться на очень сильное утверждение о познаваемости мира. Не рассматривая этот очень серьезный вопрос по существу и не отрицая его, мы укажем лишь на то, что для нас достаточно значительно более слабое утверждение о том, что наука есть идейно развивающаяся система. Далее, нам нет необходимости отрицать возможности существования сверхлогических форм мышления. По-видимому, можно допустить существование целой иерархии различных форм мышления: 1) дологическое образное мышление; 2) логическое мышление; 3) сверхлогическое мышление. Можно пытаться строить вероятностную модель сверхлогического мышления, вводить туда генератор случая и сложную систему ограничений и правил отбора — все это представляет интерес с позиций исследователей, занимающихся проблемой искусственного интел-

[11] Высказываемые здесь соображения о предпосылках возникали в результате ряда острых критических замечаний, высказанных Ю. А. Шрейдером.

лекта, но все это не имеет прямого отношения к рассматриваемой нами проблеме. Мы не считаем возможным утверждать, что существует безусловное и полное соответствие между языком и мышлением. Люди, особенно творчески активные ученые, находятся, по-видимому, на разных уровнях иерархии мышления, однако научная коммуникация ведется на одном, обязательном для всех — логическом уровне. Каждый научный работник знает, что сначала каким-то непонятным образом приходит в голову новая идея. Она кажется вполне четкой и ясной. Но на заключительном этапе, когда надо писать статью, вдруг выясняется, что эту, казалось бы, совсем ясную идею совсем не просто втиснуть в строгие рамки логических построений с четким набором исходных постулатов, которые нельзя изменять слишком часто. Может быть, можно выдвинуть следующее утверждение: строгая логика — это в большей степени средство научной коммуникации, чем средство творческого мышления, механизм которого остается непонятным. Полиморфность языка — это скорее преодоление трудностей в логически построенной системе коммуникаций, чем в самой системе творческого мышления. Это, как нам представляется, достаточно правдоподобное утверждение может служить тем постулатом, на котором может быть построена вся развиваемая здесь концепция. Иллюстрируем эту мысль еще столь излюбленным в лингвистической философии описанием речевого поведения человека в игровых терминах. Язык — это игра с хорошо кодифицированными правилами. Эти правила нельзя нарушать грубо, иначе мы будем играть не в э т у, а в д р у г у ю игру [19]. Частое и безоговорочное нарушение этих правил создает ситуацию психиатрической больницы. Но вежливое нарушение строгих правил, задаваемое полиморфностью языка, необходимо. Разумные границы полиморфности обычно устанавливаются как-то спонтанно, хотя, по-видимому, есть такие области знаний, как, скажем, философия, где эти разумные границы оказались нарушенными. Во всяком случае, языковое поведение должно иметь одну или несколько антитез, иначе оно превратится в фарс и будет напоминать фальсифицированные судебные процессы с заранее предрешенным исходом [15]. Теперь еще несколько слов о математике как о метаязыке. Сейчас уже можно коллекционировать высказывания ученых о том, что математика не только наука, но и язык. К этим высказываниям нужно только добавить, что математика в применении к нематематическим задачам оказывает влияние не столько на мышление исследователя, сколько на форму его коммуникаций, делая их более логическими.

Правда, возникает вопрос — всегда ли нелогичности спрятаны в полиморфности языка. Здесь нам хочется обратить внимание на очень интересную публикацию физиков М. И. Подгорецкого и

Я. А. Смородинского об аксиоматическом построении физических теорий [20]. По их представлениям, физические теории создаются в два этапа: первый этап — локальные теории со скрытыми противоречиями, второй этап — выявление противоречий при встрече локальных гипотез; преодоление этих противоречий оказывается отправной точкой последующего развития физики. Хотелось бы выяснить, какую роль при этом играет полиморфность языка физики.

V. Развитие вычислительной техники стимулирует многозначность представления результатов наблюдений

Ранее, когда вычислительные возможности исследователя были небольшими, он при обработке результатов наблюдений ограничивался вычислением параметров какой-либо одной, априори взятой модели. Сейчас стала проявляться новая тенденция — представление результатов исследований множеством моделей. Поясним это утверждение двумя примерами. Первый пример — это вычисление спектральной плотности для стационарного случайного процесса. Известно, что спектральная плотность вычисляется непараметрическим путем: алгоритм вычисления построен так, что приходится эту функцию вычислять поординатно, вместо того, чтобы вычислять ее параметры. С увеличением числа наблюдений увеличивается число оцениваемых ординат, но не улучшается точность в оценке каждой ординаты, взятой в отдельности. Оценка спектральной плотности, как говорят статистики, оказывается несостоятельной. Правда, вычислительную процедуру можно организовать так, чтобы происходило сглаживание спектральной плотности. Для этого в вычислительный алгоритм надо будет ввести числовой фильтр, называемый «спектральным окном». При таком способе вычислительной оценки спектральные плотности станут состоятельными, но они одновременно будут и смещенными, т. е. отягченными систематической ошибкой. Сглаживая кривую спектральной плотности, мы уменьшаем случайную ошибку и увеличиваем систематическую. До какой степени можно производить сглаживание? Как сбалансировать наши усилия? На этот вопрос статистики не умеют дать ответа. Они предлагают выдавать исследователю не одну кривую спектральной плотности, а несколько кривых, сглаженных в разной степени, полагая при этом, что такая многозначная система представления результатов наблюдений позволит исследователю лучше понять результаты его наблюдений. На рис. 1 в качестве примера приведено несколько кривых спектральной плотности, вычисленных для одной экспериментально наблюденной реализа-

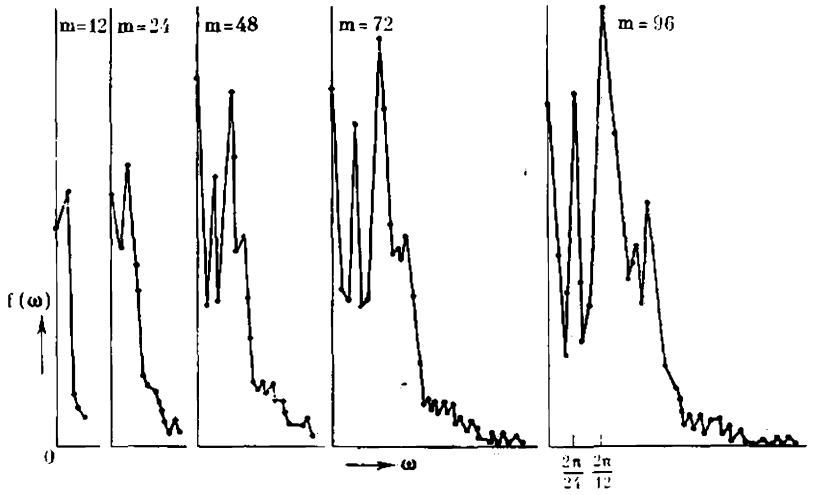


Рис. 1. Кривые спектральной плотности, построенные для одного случайного процесса при различной степени сглаживания. Число m характеризует степень сглаживания; чем меньше число m, тем больше сглажена кривая. При большом m спектр становится богаче деталями, но при этом увеличивается его флуктуационная составляющая (21).

ции случайного процесса с применением различной степени сглаживания [21]. Исследователь не может отдать предпочтения какой-либо одной из этих кривых и потому представляет свои результаты серией кривых.

Второй пример — допустим, что исследователь хочет оценить по результатам наблюдений параметры θ_1, θ_2, ... θ_m некоторой априори выбранной функции

$$y^1 = \varphi\,(x_1,\ x_2,\ \ldots\ x_k;\ \theta_1,\ \theta_2,\ \ldots\ \theta_m).$$

При этом могло оказаться, что исследователь неудачно выбрал метрику пространства независимых или зависимых переменных [22]. Например, он мог включить в модель две независимые переменные: x_i — амплитуду циклической нагрузки и x_j — длину нити, тогда как удобнее было бы, исходя из чисто физических соображений, иметь дело с одной переменной — дробной долей амплитуды циклической нагрузки $x_l = x_i/x_j$, при этом упростилась бы модель и повысилась точность в оценках параметров, и, наконец, что особенно важно, облегчилась бы физическая интерпретация. Подробно этот пример рассмотрен в [23], там показано, как это преобразование, самоочевидное с позиций здравого смысла, было подсказано исследователю в процессе проведения вычислительных

процедур. Вычислительная техника здесь восполнила недостаточную интуицию исследователя.

Современная вычислительная техника расширяет возможности исследователя — она предлагает ему рассмотреть модели с измененной метрикой — т. е. модели, в которых произведено преобразование зависимых и независимых переменных, а также и преобразование самих параметров θ.

Для независимой переменной обычно используется просто степенное преобразование:

$$x_i' = x_i^{\alpha}; \qquad \alpha \neq 0$$
$$= \ln x_i; \qquad \alpha = 0$$

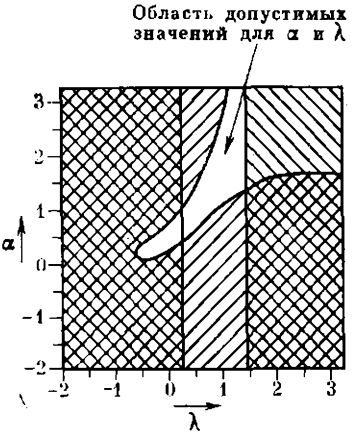


Рис. 2. Область допустимых значений для α и λ в одной реальной задаче (22).

для зависимой переменной используется преобразование

$$y' = (y^{\lambda} - 1)/\lambda; \qquad \lambda \neq 0$$
$$= \ln y; \qquad \lambda = 0.$$

Пользуясь каким-нибудь статистическим критерием [например, суммой квадратов отклонений найденных значений от наблюденных], можно указать область разумных значений для α и λ. Эта область несколько сузится, если мы еще потребуем, чтобы ошибки для преобразованного значения зависимой переменной были нормально распределены и не зависели от числового значения, принимаемого этой величиной.

В пределах области допустимых значений для α и λ исследователь уже сам должен выбрать те значения параметров преобразования, которые ему понравятся, исходя из чисто физических соображений — удобство интерпретации и пр. Он может признать разумным представление и обсуждение своих данных несколькими моделями, заданными в разных метриках. Важно здесь одно — обработка результатов наблюдений представляется многозначной. В качестве примера на рис. 2 приведен график, показывающий область возможных значений для α и λ в одной реальной задаче [22]. Здесь хочется заметить, что, строго говоря, каждая пара значений α и λ задает свою особую математическую модель, правда, эти модели будут существенно различаться, только когда отдельные значения α и λ отстоят достаточно далеко друг от друга, скажем, отличаются на 0,1 или больше. Преобразование переменных —

это совсем новая тенденция — еще нет достаточного опыта ее применения. Здесь важно обратить внимание на то, что в метаязыке математической статистики обнаруживается знакомая нам тенденция к многозначности.

VI. Ассоциативный язык библиографических ссылок

В процессе развития науки как информационной системы создался особый ассоциативный язык — язык библиографических ссылок, с помощью которого кодируется содержание публикаций. Просматривая новые журналы, опытный читатель прежде всего обращает внимание на пристатейные библиографические ссылки. Они вызывают у него ассоциацию с ранее опубликованными идеями. Так вырабатывается алгоритм поиска, позволяющий отбирать для детального чтения те публикации, которые оказываются идейно связанными между собой. На этом принципе построен хорошо известный теперь индекс научных цитат SCI, издаваемый Гарфилдом в США. Подробнее об языке ссылок в [1]

VII. Тенденция к повышению смысловой емкости кодовых знаков

По мере развития науки ее язык постепенно все больше и больше превращается в кодовую систему с очень емким содержанием для каждого кодового знака. В результате такой эволюции язык научных сообщений становится более компактным, хотя этот естественный эволюционный процесс все же, видимо, происходит недостаточно быстро — во всяком случае медленнее, чем экспоненциальный рост публикаций, и в этом, как нам кажется, одна из причин информационного кризиса в науке. Стремление к емкой кодификации все в большей степени удаляет язык науки от разговорного языка.

Вот несколько примеров, иллюстрирующих кодовый характер языка науки. Выше мы уже говорили об ассоциативном языке библиографических ссылок. Одна ссылка может кодировать сложную концепцию, высказанную в предыдущей публикации; второй пример — это специфические языки науки, о которых тоже шла речь выше. Повторим еще раз, что по мере дифференциации науки создаются специфические языки науки, слова которых кодируют сложные концепции. Создание таких языков, как мы уже говорили, облегчает обмен информацией в узких областях знаний, но затрудняет обмен по широкому фронту научных исследований. Двумерный язык химических формул является хорошим примером очень емкого кодового языка. И, наконец, последний пример, математизация знаний, создание метаязыков — это все возрастающая тенденция к повышению смысловой емкости кодовых знаков.

VIII. О возможности построения языковой теории информатики

Информатика — новая дисциплина [12] — призвана преодолеть информационный кризис в науке. Это новое направление должно опираться на какую-то теорию, только тогда оно сможет претендовать на то, чтобы стать по-настоящему научной дисциплиной. Такой теорией должна стать и теория языка научных сообщений. Если мы хотим оптимизировать или хотя бы улучшить какой-то процесс, то естественно, мы должны иметь какое-то теоретическое представление о его механизме.

Процесс, с которым имеет дело информатика,— это процесс передачи информации и механизм его задается его языком.

До сих пор, однако, информатика развивалась, не опираясь на какую-либо теорию. Она представляла собой, строго говоря, не научную дисциплину, а некий набор рецептов и рекомендаций, иногда, может быть, и удачных. Если мы хотим действительно хорошо организовать систему информационной службы в науке, то мы должны будем основываться на тщательном анализе языка научной коммуникации. Надо понимать особенности этого языка, уметь его оптимально использовать, надо думать о создании новых языков, отвечающих новым усложняющимся задачам и новым техническим возможностям. Новые языки могут создаваться только на основе глубокого понимания того пути, по которому эволюционирует естественный язык научных сообщений. Уже сейчас, исходя из изложенного, можно высказать ряд соображений по улучшению информационной службы в науке.

Рассмотрим прежде всего столь распространенные сейчас информационные системы, построенные на искусственно создаваемых дескрипторных языках. Ясно, что такие системы в широком смысле не могут быть достаточно сильными с позиций ученого, который хочет творчески взаимодействовать с ними, ведя нетривиальный информационный поиск. Хотя в то же время искусственные системы, построенные для решения локальных, совсем частных информационных задач, могут быть и совсем хорошими, во всяком случае, языки искусственных систем всегда существенно беднее естественного языка научного работника, и в этом их слабость. Если кто-то будет утверждать, что он сможет построить по-настоящему сильную информационную систему, базирующуюся на искусственном поисковом языке, то это будет *эквивалентно картезианской рекомендации, предлагающей ученым отказаться от полиморфного языка и перейти к строго однозначному искусственному*

[12] Термин «информатика» предложен А. И. Михайловым вместо неблагозвучного и слишком широкого по своему содержанию термина «документалистика».

языку. Здесь еще раз хочется подчеркнуть, что скорее противоположная тенденция проявляется в науке, в процессе ее развития.

Можно ли построить поисковую систему, в возможно большей степени использующую естественно сложившийся язык научных коммуникаций? Нам кажется, что на этот вопрос можно дать положительный ответ. Такая система должна использовать естественные поисковые признаки публикации. Такими признаками являются: 1) авторский указатель, 2) указатель, упорядочивающий публикации по месту работы авторов, 3) пермутационный указатель содержательных слов заглавия, 4) указатель библиографических ссылок, 5) указатель ученых, которым объявляется благодарность в конце публикации. Первый из этих указателей уже давно используется. Составление всех пяти указанных выше индексов стало практически возможным лишь при использовании ЭВМ. Хорошо известная система Гарфилда объединяет в одной системе первые четыре из указанных выше индексов [13]; подробнее об этом см. в [1].

Теперь несколько слов о компьютеризированных консультантах. Сейчас уже многим ясно, что преодоление информационного кризиса в науке — это не просто проблема разработки оптимальных методов хранения и поиска информации. Значительно более сложной и важной является другая задача — осмысливание всего множества публикаций, относящихся к данной теме. Вот один из примеров. Сейчас в области математической статистики, и еще уже — в области планирования эксперимента столь много идей, что вряд ли их может осмыслить и держать в своей голове один ученый. Как же тогда организовать консультационную службу — не привлекать же для этого одновременно множество разных узкоспециализированных ученых? Как можем мы себе представить решение этой проблемы в будущем? Можно ли думать о компьютеризированных консультантах — ЭВМ, работающих в режиме диалога? Одна из трудностей состоит здесь опять-таки в полиморфности языка. ЭВМ не может разговаривать с человеком на его многозначном языке. Хорошо известен сейчас один из американских проектов — разработка таких программ для ЭВМ, которые позволят ей обсудить с человеком вопросы игры в бейсбол [24]. Основная трудность, с которой там пришлось столкнуться,— это необходимость накладывать слишком жесткие ограничения на ту форму, в которой человек может задавать вопросы. Трудно сейчас предвидеть, как

[13] В последнее время стал обсуждаться вопрос о возможности построения информационно-поисковых систем, использующих естественный язык полного текста публикаций (см., например, [26]). При этом исходной предпосылкой для постановки работ такого рода является утверждение о бедности искусственных языков.

будет решена проблема разговора человека с машиной. Важно подчеркнуть одно — это одна из важнейших проблем информатики.

Наконец, несколько слов о преодолении вавилонской трудности в системе информационной службы. Ясно, что ни реферативная служба, ни служба популяризации не приносят в этом отношении никакой пользы [14]. Рефераты пишутся на специфическом языке данной узкой области знаний, и, следовательно, они остаются непонятными для представителей смежных областей знаний. В популярных брошюрах делается перевод со специфических языков на общечеловеческий язык и, следовательно, читая такие брошюры, не научишься читать серьезную литературу. Надо думать о новых организационных формах информационной службы — о создании специализированных консультационных центров (например, консультационного центра по математической статистике) и о некоторой реформе системы высшего образования — надо выпускать полиглотов науки — людей, знающих несколько специфических языков науки. Только так можно будет достигнуть широкого внедрения, скажем, математических методов в другие области знаний.

Итак, мы видим, что изучение языка науки не только интересно с общетеоретических позиций, но и полезно в чисто практическом отношении — это путь, позволяющий лучше понять, а следовательно, и лучше организовать систему научных коммуникаций.

Литература

1. *В. В. Налимов, З. М. Мульченко.* Наукометрия. Изучение науки как информационного процесса. «Наука», 1969.
2. *Ю. А. Шрейдер.* Наука — источник знаний и суеверий. «Новый мир», № 10, 1969, стр. 270.
3. *Т. Андерсон.* Введение в многомерный статистический анализ. «Физматгиз», 1963.
4. Статистические методы классификаций, вып. I. Сборник статей под редакцией Ю. Н. Благовещенского. Препринт. Изд-во МГУ, 1969.
5. Автоматический анализ сложных изображений. Сборник переводов под редакцией Э. М. Бравермана. «Мир», 1969.
6. *В. В. Налимов, Н. А. Чернова.* Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. «Физматгиз», 1965.
7. *А. А. Фельдбаум.* Основы теории оптимальных автоматических систем. «Физматгиз», 1963.
8. *И. Н. Белоглазов, В. Н. Варыгин.* Всесоюзный семинар по адаптивным системам. Информационные материалы. «Издание Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика», 1969, № 5 (30).
9. *А. Д. Урсул.* Природа информации. «Политиздат», 1968.

[14] Эта же мысль в несколько иной форме высказывается в очень интересной работе Ю. А. Шрейдера [25].

10. *С. Кульбак.* Теория информации и статистика. «Наука», 1967.
11. *Л. Бриллюэн.* Наука и теория информации. «Физматгиз», 1960.
12. Теория информации в биологии. ИЛ. 1960.
13. *L. B. Doyle.* Seven ways to inhibit scientific research. «Datamation», 11, 1965, N 2.
14. *К. Шеннон.* Бандвагон. «Работы по теории информации и кибернетике».— ИЛ, 1963. стр. 667—668.
15. *Э. Геллнер.* Слова и вещи.— ИЛ. М., 1962.
16. *М. А. Арбиб.* Мозг, машина и математика. «Наука», 1965.
17. *Чжао Юань-Жень.* Модели в лингвистике и модели вообще. «Математическая логика и ее применение». «Мир», 1965.
18. *В. В. Налимов.* Теория эксперимента. М., 1971.
19. *Z. Vendler.* Linguistics in Philosophy, Cornell Univ. Press, 1968.
20. *М. И. Подгорецкий, Я. А. Смородинский.* Об аксиоматической структуре построения физических теорий. «Вопросы теории познания. Материалы в помощь философским семинарам». М., 1969.
21. *И. П. Когановский, Т. Г. Косаурова, Е. Е. Логинова, В. В. Налимов, С. С. Соловьева, В. Л. Фрейдлина.* Изучение пространственной периодичности удельного электросопротивления в монокристаллах германия. «Заводская лаборатория», 1967, 33, № 1.
22. *W. G. Hunter, N. R. Draper.* Transformation: Some Examples Revised. «Technometrics», 1969, 11, № 1.
23. *G. E. P. Box, D. R. Cox.* An Analysis of Transformation. «Journal of the Royal Statistical Society», 1964, B. 26.
24. Вычислительные машины и мышление. «Мир», 1967.
25. *Ю. А. Шрейдер.* К вопросу о структуре научных коллективов. «Вопросы теории и практики информации и информационно-поисковых систем». Киев, 1968.
26. *C. J. Bell.* Implicit Information Retrieval. «Information Storage and Retrietal», 1968, № 4.

Проблемы структурной лингвистики. 1971

Утверждено к печати
Институтом русского языка АН СССР

Редактор издательства *Г. Н. Корозо*
Технический редактор *Н. Н. Кузнецова*

Сдано в набор 31/XII 1971 г.
Подписано к печати 13/VI 1972 г.
Формат 60×90¹/₁₆ Бумага № 2
Усл. печ. л. 35,5 Уч.-изд. л. 32,2
Тираж 3750 Тип. зак.185
Цена 2 р. 16 к.

Издательство «Наука».
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука».
Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
398	9 сн.	/tɔ :-)/	/tɔ :-(t)/
422	2 сн.	*an*	*au*
450	8 св.	$\downarrow S_0$	XS_0
475	17 сн.	МЖ	НЖ

Проблемы структурной лингвистики. 1971.