06
Б-

БФФ

БЮЛЛЕТЕНЬ

ФОНЕТИЧЕСКОГО

ФОНДА РУССКОГО ЯЗЫКА

1 ИЮЛЬ 1988

ИРЯ
институт русского языка
им. в. в. виноградова



www.ruslang.ru

1 отд экз.

Библиотеке ИРЯ РАН.

БИБЛИОТЕКА ИН-ТА РУССКОГО ЯЗЫКА АН СССР

БЮЛЛЕТЕНЬ

ФОНЕТИЧЕСКОГО

ФОНДА РУССКОГО ЯЗЫКА

№1 ИЮЛЬ 1988

Herausgeber:

Christian Sappok (Bochum)
Лия Васильевна Бондарко (Ленинград)

Бюллетень фонетического фонда
русского языка

06
Б—

БИБЛИОТЕКА
ИН-ТА РУССКОГО ЯЗЫКА
ИН-ТА ЯЗЫКОЗНАНИЯ АН СССР

1 экз.

Herausgeber:

Christian Sappok, Lija V. Bondarko

Redaktionsadressen:

Prof.Dr. Christian Sappok
Seminar für Slavistik
Ruhr–Universität Bochum
Universitätsstraße 150
D–4630 Bochum
BRD

Проф.Др. Лия В. Бондарко
Кафедра фонетики
ЛГУ
Университеская наб. 7/9
191123 Ленинград
СССР

©Christian Sappok / Lija V. Bondarko

ИРЯ
институт русского языка
им. В. В. Виноградова

Содержание

Введение 5

Т.Н. Алексеева:
Автоматическая обработка словаря морфем как основа для изучения трудных вопросов орфоэпии 9

Т.Н. Алексеева, Т.Б. Шарыгина:
Машинные версии морфемных словарей 11

Л.В. Бондарко:
Фонетический фонд современного русского языка 14

Л.В. Бондарко, Н.В. Богданова, Е.Б. Овчаренко, И.В. Рыжов, С.Б. Степанова:
Автоматическая транскрипция фонетического фонда русского языка 22

Н.И. Гейлман, Ю.В. Рыжова, М.Б. Юрцева:
Универсальная фонетическая транскрипция спонтанного текста и ее машинная обработка 27

С.К. Егоров:
Об описании речевых сигналов для системы ФФРЯ 29

Х. Заппок:
Исследование звучащей речи при помощи персонального компьютера (система SAP/SONA) 38

М. Книпшилд:
Краткое руководство к системе SAP/SONA 57

www.ruslang.ru

В.В. Люблинская:
Программное обеспечение для работы
с речевыми сигналами 65

Е.Б. Овчаренко:
Заударные морфные комплексы в русской словоформе . . . 71

Н.Д. Светозарова:
Представление системы интонационных
характеристик русского языка 73

С.Б. Степанова:
О фонетически представительном материале 75

Т.В. Шарыгина:
Морфонологические чередования в русских корнях 77

Введение

12. декабря 1987 встретилась в Институте русского языка АН СССР группа ученых. Они обсуждали возможность совместного издания звукого фонда русского языка. Толчком дискуссии, с одной стороны, книга "Машинный фонд русского языка", изданная Ю.Н. Карауловым в 1986 г., в особенности помещенное там выступление Л.В. Бондарко (стр. 168/169), с другой стороны демонстрация системы программ SAP / SONA Х. Заппока (см. его статью в настоящем сборнике.

Результатом этого обсуждения явилось решение о первых совместных шагах в создании такого фонда (см. протокол); чтобы обеспечить оптимум взаимной информации, решено было издавать настоящий бюллетень (см. аннотацию), первую номер которого предлагаем читателю.

В БФФ 1 показано, что у партнеров уже есть. В БФФ 2, который должен выйти в начале 1989 г., будут помещены более конкретные материалы, прежде всего московских участников. Того, кто интересуется материалами, представленными в БФФ, приглашаем завязывать контакт прямо с авторами или с членами редакции. Смысл фонда — доступность его материала в исследовательских целях.

Члены редакции выражают благодарность всем участником. Спасибо Петеру Гжибеку за бесценную помощь оказанную им при технической подготовке БФФ 1.

Bochum, 14. Juli 1988

Christian Sappok

Бюллетень фонетического фонда русского языка

Аннотация: В настоящем бюллетене будут публиковаться результаты исследований , посвященных созданию фонетического фонда современного русского языка. Эти исследования объединили представителей следующих научных центров: АН СССР, Московский Университет, Ленинградский Университет и Рурский Университет. Изданием руководят профессор Заппок (Бохумский Университет) и Проф. Бондарко (Коммиссия по фонологии и фонетике АН СССР).

Содержание первого выпуска Бюллетеня (проект):

1. Общая структура фонетического фонда.
2. Архитектура вычислительных систем: (hard ware, soft ware).
3. Проблема фонетической сегментации и фонемного транскрибирования.
4. Представление интонационных характеристик в текстах и особенности интонационного транскрибирования.
5. Принципы составления фонетически представительных текстов.
6. Текущая информация об исследованиях в этой области.

Москва, 12. декабря 1987 г.

Проф. Л.В. Бондарко

Ch. Sappok

Prof. Ch. Sappok

П Р О Т О К О Л

совместного заседания Комиссии фонетического фонда русского языка, Комиссии по фонетике и фонологии ОЛЯ АН СССР, и представителей Рурского Университета, ФРГ.

12. декабря 1987 г. Москва, Институт русского языка АН СССР.

Присутствовали:

1. Л. В. Бондарко (ЛГУ, председатель Комиссии фонетического фонда)
2. Р. Ф. Касаткина (ИРЯ АН СССР, член КФФ РЯ)
3. В. В. Люблинская (ИНФ АН СССР, член КФФ РЯ)
4. С. К. Егоров (ЛГУ, член КФФ РЯ)
5. А. Ю. Панасюк (ЛГУ, член КФФ РЯ)
6. Н. Д. Светозарова (ЛГУ)
7. Н. Н. Розанова (ИРЯ АН СССР)
8. Т. М. Николаева (Ин. Слав. АН СССР)
9. С. В. Кодзасов (МГУ)
10. Ю. И. Павлов (ИРЯ АН СССР)
11. Х. Заппок (РУБ)
12. Б. Штреве (РУБ, Унив. Гамбург)

Тема обсуждения:

Возможность сотрудничества между Комиссией фонетического фонда русского языка (КФФ РЯ) и Рурским университетом в области создания фонетического фонда русского языка.

Цель сотрудничества:

Разработка теоретических и практических проблем изучения фонетики русского языка для создания фонетического фонда как составной части Машинного фонда русского языка.

Предмет сотрудничества:

1. Изучение артикуляционно - акустических характеристик звуковых единиц русского языка.
2. Изучение восприятия этих единиц.
3. Исследования просодических характеристик русской речи.
4. Проблема транскрибирования сегментных и супрасегментных единиц.
5. Программное обеспечение исследования перечисленных проблем.

Способы осуществления сотрудничества:

1. Координация программ работ по всем перечисленным направлениям.
2. Обмен материальными средствами исследования.
3. Издание бюллетеня, отражающего текущее состояние работ.

(Зав. кафедрой фонетики ЛГУ, Проф. Л.В. Бондарко)

(Зав. Лаб. эксперимен. фонетики ИРЯ АН СССР, Др. Р.Ф. Касаткина)

(Проф. Х. Заппок, Семинар по Славистике Рурского Университета)

Директор Института русского языка АН СССР, член-корр. АН СССР,
Ю.Н. Караулов



АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА СЛОВАРЯ МОРФЕМ КАК ОСНОВА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТРУДНЫХ ВОПРОСОВ ОРФОЭПИИ

Т.Н. Алексеева

Несомненную важность в деле преподавания русского языка как в русской, так и в нерусской аудитории имеют вопросы орфоэпии, т.е. формирования у учащихся навыков правильной реализации в потоке речи единиц фонетического уровня. Существует ряд нерешенных вопросов русского произношения, которые многократно ранее обсуждались в лингвистической литературе, но описывались на ограниченном материале, не претендующем на охват всего массива современного русского литературного языка. В последнее время в связи с активизацией исследований по автоматической обработке лингвистических данных, в частности, с созданием машинных версий словарей русского языка, появилась возможность обработки больших информационных потоков.

Большой словарный массив позволяет установить конкретные правила перехода от сочетания букв к сочетанию звуков в сложных орфоэпических ситуациях. К числу таких ситуаций следует отнести произношение сочетаний переднеязычных согласных, различных по способу образования (оТСтупить, подпиСЧик), слов с "непроизносимыми" согласными (счаСТливый, гигаНТский), слов с двумя одинаковыми согласными, согласными, различающимися по глухости/звонкости, и буквосочетаний СШ, СЖ, ЗШ, ЗЖ (ЖЖение, поДТащить, раЗЖечь). В заимствованных словах орфоэпически сложными являются случаи произношения твердого/мягкого согласного перед орфографическим "е" (крем, кратер), а также безударных гласных "е" и "о" (радио, депрессия).

Автоматическая обработка словарей русского языка позволяет получить полные списки слов, содержащих различные буквосочетания с учетом морфологической и ритмической структуры

слов. Такие списки необходимы как для подтверждения уже сформулированных правил, составления иллюстративного материала и полных списков исключений по каждому из них, так и для выведения возможно новых закономерностей в системе русской орфоэпии.

Списки слов, содержащих эти буквосочетания, являются лингвистической базой для дальнейших исследований, построенных с использованием самых разнообразных методик.

В настоящее время ведутся исследования на основе материала, полученного в результате автоматической обработки Словообразовательного словаря русского языка D. Uorta (110 тыс. слов). Языковой материал представлен в виде таблиц, содержащих словарную частоту встречаемости слов с заданным сочетанием, указание на местоположение сочетания в морфемной структуре (внутри или на стыке морфем), полный список слов с указанием ударения.

МАШИННЫЕ ВЕРСИИ МОРФЕМНЫХ СЛОВАРЕЙ

Т.Н. Алексеева, Т.Б. Шарыгина

В настоящее время возможности вычислительной техники позволяют привлекать обработку больших информационных потоков для решения лингвистических задач. Переход от фонетического образа звучащего текста к словоформе наболее экономным и лингвистически обоснованным способом осуществляется через морфемное представление словоформы. Это делает необходимым получение исчерпывающей информации о морфеме. Такая информация содержится в морфемных словарях. Для каждой морфемы следует получить исчерпывающие данные о ее частоте, продуктивности, позиционном распределении, окружении, фонетической и вокалической структуре и т.д.

Созданный в настоящее время набор программ автоматической обработки словарных массивов применим для машинных версий двух словарей: Словообразовательного словаря русского языка Д. Уорта и Грамматического словаря А.А. Зализняка.

Словарь Д. Уорта содержит около 110 тыс. разделенных на морфемы слов, которые объединены в 10942 гнезда по принципу единства корня. Каждое гнездо содержит от 1 до 705 однокоренных слов. Словарь был составлен с помощью ЭВМ, но отождествление алломорфов одного корня частично проводилось вручную; хотя в словаре есть ряд спорных случаев, в общих чертах с предложенным членением можно согласиться. В машинной версии словаря приводится частеречное значение для каждого слова.

Словарь А.А. Зализняка включает 100 тыс. слов, расположенных в алфавитном порядке и снабженных грамматическими пометами (частеречное значение и номер словоизменительной парадигмы). В машинной версии словаря А.А. Зализняка для каждого слова приводится его морфемное членение, которое проводилось вручную.

Созданное программное обеспечение позволяет проводить исследования в двух направлениях — создавать классификации на

основе обработки словаря в полном объеме, а также подбирать иллюстративный материал к заранее заданным классификациям. К первому направлению работы относится получение следующей информации.

1. Полные списки морфем разных типов.
2. Частотное распределение экспонентов и полный список их употребления.
3. Упорядоченные списки корневых и аффиксальных морфем для создания моделей алломорфного варьирования.
4. Аффиксальная глубина словоформ различных частей речи.
5. Продуктивность корневых морфем.
6. Распределение алломорфов корневых морфем по частям речи содержащих их слов.
7. Встречаемость корневых и аффиксальных морфем с учетом ритмической структуры слов.

Программы второго направления позволяют получать различные выборки словарного материала по параметрам, заданным исследователем.

1. Фонетическое представление морфемы:
   а) фонетическая транскрипция,
   б) фонематическая транскрипция,
   в) обобщенные фонетические структуры морфем (возможны различные степени обобщения структур [1]),
   г) соотнесение обобщенных фонетических структур с ритмическими структурами и частеречным значением словоформы, содержащей морфему.
2. Морфотактическое распределение аффиксальных экспонентов.
3. Сочетаемость экспонентов, распределение сочетаемости по частоте.
4. Выделение аффиксальных последовательностей и их частота с учетом позиции по отношению к ударению.
5. Список слов, содержащих различные буквенные или фонемные сочетания, сложные с орфоэпической точки зрения.
6. Различные списки морфем, отвечающих заданным характеристикам: длина морфемы, количество слогов, ритмическая структура и т.д. Принцип кодирования и структуры машинных версий словарей значительно отличаются друг от друга,

что приводит к определенным трудностям в создании единого программного обеспечения.

Инструментом для такой работы является лингвистческая база данных, созданная в НИВЦ МГУ. Она позволяет не только получать все перечисленные выше данные по отдельным машинным версиям словарей, но и сопоставлять информацию, полученную из разных словарей, таким образом, создавать новые словарные массивы данных.

В настоящее время с данной базой сопряжены автоматические версии трех крупнейших морфемных словарей русского языка:

1. Русский словообразовательный словарь Д. Уорта;
2. Словарь морфем русского языка А.И. Кузнецовой, Т.В. Ефремовой [2];
3. Частотный словарь русских корней Л.В. Кулешовой [3];

Планируется также создание машинных версий Грамматического словаря А.А. Зализняка и Лексической основы русского языка В.В. Морковкина.

Сноски :

1. Под обобщенными фонетическими структурами понимается представление морфемы или слова в виде последовательности вокалических и консонантных позиций. Количество вокалических позиций — количество гласных в морфеме или слове. Консонантная позиция может быть заполнена одним или несколькими согласными. Обобщенные фонетические структуры могут отражать как ритмическую структуру морфемы или слова, так и реальные характеристики гласных и согласных.

2. Словарь морфем русского языка содержит 52 тыс. слов (4400 корней). Принципы морфемного членения, провозглашенные в Словаре морфем соотносимы с морфемным членением словаря Д. Уорта, по процедуре членения значительно отличается от машинного метода, примененного Д. Уортом. Членение проводилось вручную методом сопоставления: каждое слово рассматривалось на фоне однокоренных слов и корректировалось с помощью структурно–тождественных слов.

ФОНЕТИЧЕСКИЙ ФОНД СОВРЕМЕННОГО РУССКОГО ЯЗЫКА

Л.В. Бондарко

В контексте обсуждаемой проблематики фонетический фонд понимается как машинная реализация сведений, касающихся звукового уровня системы русского языка и необходимых для изучения этого уровня с самых разных точек зрения — от анализа вариативности акустических характеристик речевых сигналов и перцептивной оценки этой вариативности, до количественной интерпретации функциональной нагрузки фонем при образовании и различении морфем и словоформ или создания модели интонационной организаци высказывания или текста.

Машинная реализация фонетического фонда — не дань компьютерной моде, а единственный реальный способ осуществить целенаправленный и систематическй поиск в интересующей нас области. Наличие фонетического фонда — одно из необходимых условий для создания Машинного фонда современного русского языка, поскольку именно фонетический фонд может обеспечить "озвучивание" любого из подфондов — словообразовательного, синтаксического и др. — в случае, когда возникнет необходимость выяснения основных тенденций в развитии того или иного уровня языковой системы в связи с реальными факторами, связанными с речевой деятельностью на русском языке.

Фонетический фонд, являясь одним из элементов Машинного фонда русского языка, представляет интерес и как самостоятельная структура, необходимая для решения не только теоретических, но и практических задач — таких, как обучение фонетике русского языка как неродного, социолингвистические исследования на звуковом уровне, проблемы автоматического распознавания и синтеза речи.

По своему содержанию [1] в собственно лингвистическом отношении фонетический фонд может быть охарактеризован следующим образом:

1. Набор фонем и их релевантные признаки известны, так же как и правила фонемных чередований, аллофонических изменений и основные виды вариативности в пределах нормы /1,2,3/.
2. Фонетический фонд обеспечивает такое представление имеющихся данных, которое необходимо для проверки спорных вопросов на всех уровнях языковой организации - от собственно фонемной системы до реализации спонтанной речи /4,5/.
3. Фактический материал, являющийся содержанием фонетического фонда, должен быть представительным и лингвистически корректным. Это обеспечивает возможность оценки теоретической интерпретации исходных предпосылок /п.1/ и "конкуренцию" при решении спорных вопросов: только то решение может считаться более адекватным истине, которое объясняет свойства материала, содержащегося в фонетическом фонде.

Как любая машинная система, фонетический фонд содержит не только материал, но программы, обеспечивающие его ввод, хранение, обработку и расширение как за счет нового материала, так и за счет введения новых сведений, полученных в результате обработки данного материала. В настоящем тексте описываются только характеристики материала, составляющего основу фонетического фонда.

Предлагаемая здесь структура фонетического фонда русского языка не претендует на то, чтобы считаться окончательной, тем более, что она пока что больше ориентирована на проблемы сегментных единиц. Однако кажется, что введение дополнительных блоков, необходимых для интонационного уровня, не изменит принципиальным образом общую структуру фонетического фонда.

Фонетический фонд состоит из четырех блоков, связанных между собой и в то же время представляющих самостоятельные "пучки" информации.

Первый блок — акустические характеристики звуковых единиц русского языка. В качестве материала здесь выступает цифровое представление речевых сигналов различной протяжен-

ности, различной структуры и функциональной нагруженности. В настоящее время этот материал содержит слоги типа CV, представляющие сочетания всех русских согласных со всеми гласными, около 150 слов, представляющих интерес в плане орфоэпическом, т.е. такие, где возможны различные звуковые реализации в пределах нормативного произношения — например /св'ича'/ — /с'в'ича'/ и т.д., а также текст, составленный на основе 200 наиболее частых слогов, характерных для связной речи.

Этот материал записан на магнитную ленту в произношении четырех дикторов — двух ленинградцев и двух москвичей /для каждого варианта произносительной нормы записывается произношение диктора–мужчины и диктора–женщины/. Осуществляется процедура оцифровки записанного материала и его сегментации, которая необходима для того, чтобы из всего записанного материала можно было выбирать интересующие исследователя звуковые последовательности.

Текст оценен как с точки зрения представительности при анализе аллофонических изменений /т.е. определено число позиций и качество фонетических контекстов для гласных и согласных/, так и с точки зрения лексико–морфологической представительности: слова, содержащие частотные слоги, подбирались на основе словаря русского языка В.В. Морковкина с соавторами /6/, а морфологические структуры словоформ текста сопоставлены с данными типичных морфологических структур в словаре русского языка /7/.

Второй блок фонетического фонда — машинная версия словаря морфем современного русского языка. В настоящее время основой являются два словаря — RDD /8/ и Грамматический словарь А.А. Зализняка /9/. На материале этих словарей, где каждое слово представлено как последовательность морфем, произведен анализ некоторых существенных фонетических признаков морфем, в первую очередь — корневых. Определены наиболее типичные обобщенные фонетические структуры /в терминах C и V/, получены данные об их распределении в таких частях речи как существительное, прилагательное, глагол, наречие.

Получены сведения о статистике корневых морфем с разным

числом слогов и разными ударными гласными, получены списки корневых морфем с историческими чередованиями и произведена их классификация /с указанием количества корней с чередованием каждого типа/. Созданные в ходе исследования программы позволяют получить подобные сведения для любого типа морфем /частично имеются соответствующие сведения относительно префиксов/. Поскольку в настоящее время количество машинных версий словарей морфем значительно увеличилось, окончательное формирование второго блока завершится в результате сопоставления и корректировки как упомянутых двух словарей, так и словаря А.И. Кузнецовой и Т.Ф. Ефремовой /10/, частотного словаря корневых морфем Л.В. Кулешовой /11/, словаря служебных морфем. Заполнение второго блока фонетического фонда позволяет получать практически исчерпывающие сведения о дистрибуции фонем внутри морфемы, об их функциональной активности, о законах оформления краевых позиций морфем и вокалических позиций по отношению к ударению.

Такие сведения необходимы для того, чтобы выйти за рамки привычной аксиоматики, основанной на ограниченном круге примеров, перебирающихся из одного фонологического эссе в другое, и оценить количественно те фонологические процессы, которые характеризуют полный список морфем современного русского языка. Возможность оперировать с полным /или почти полным/ перечнем морфем русского языка имеет решающее значение для понимания законов звуковой организации морфемы, с одной стороны, и для понимания собственно фонологических явлений — с другой.

Это тем более актуально для отечественной фонологической традиции, что одно из двух ведущих фонологических направлений — МФШ, базирующаяся на тезисе о неизменном фонемном составе морфем, — в последние десятилетия уделяет особое внимание слабым фонемам, однако и само их определение, и вероятность появления слабых фонем вместо сильных не фундированы достаточным языковым материалом /ср. расхождения в понимании сильных и слабых фонем Р.И. Аванесова и С.Н. Дмитренко, о которых пишет Л.Л. Буланин /12//.

Было бы очень интересно на уровне описания фонемного сос-

БИБЛИОТЕКА
ИН-ТА РУССКОГО ЯЗЫКА
ИН-ТА ЯЗЫКОЗНАНИЯ АН СССР

тава морфем дать полное описание фонемных рядов гласных и согласных фонем /по Р.И. Аванесову/, определить, сколько из них и какие именно являются наиболее представительными для системы русских морфем и сопоставить эти сведения с позднейшими интерпретациями.

Третий блок фонетического фонда - фонетические структуры русской словоформы. Эти данные могут быть получены в результате соединения наших знаний о правилах организации морфемы /второй блок/ со сведениями о сочетаемости и позиционном распределении морфем в пределах словоформы. Эти сведения, "хранящиеся" в морфемно–словообразовательном фонде, могут быть использованы в фонетическом фонде для получения разнообразных данных, необходимых исследователю: в настоящее время получены матрицы сочетаемости фонем на стыках морфем разных типов /префикс+префикс, префикс+корень, корень+суффикс, суффикс+суффикс/, что дает возможность сравнить сочетаемость фонем внутри морфемы с сочетаемостью на границах морфем.

Нет нужды оценивать значение этих данных для описания закономерностей, действующих при формировании фонетической структуры словоформы. Возможность количественной оценки фонологических концепций на примерах, связанных с функциями фонем при образовании звукового облика слова не менее важна, чем изучении этого вопроса на материале морфем /второй блок/.

Одним из интереснейших примеров анализа фонетических характеристик словоформы является анализ заударных морфемных комплексов на материале машинной версии RDD. Из 110000 слов, содержащихся в этом словаре, около 74 000 имеют заударные морфемные комплексы. Известно, насколько сильна фонетическая редукция в заударной части слова, несущей в русском языке основную грамматическую инфорвацию. Именно поэтому исчерпывающая информация об организации заударных частей слов необходима для понимания фонетических процессов.

Обработка машинной версии словаря позволила установить как слоговую организацию этих комплексов /односложные встре-

чаются в 42 752 словах, двухсложные — в 25 677 словах, трехсложные — в 5 044 словах, четырехсложные — в 1 226 словах/, так и количество различных по сегментному составу типов /односложных — 392, двухсложных — 747, трехсложных — 283, четырехсложных — 70/. При этом наиболее часто встречаются всего 311 морфемных комплексов, которые могут быть описаны 147 обобщенными фонетическими структурами.

Важнейшей задачей является анализ тех изменений фонетического облика слов, которые вызываются влиянием формообразования. В настоящее время разрабатывается программа, позволяющая включать данные об акцентной парадигме слова и "синтезировать " возможные изменения в ритмической структуре словоформ, приводящие к фонемным чередованиям.

Четвертый блок фонетического фонда — должен обеспечить возможность привлечения новых данных, представленных в виде текстов. Они необходимы как для пополнения предшествующих блоков, так и для экспериментальной проверки исследовательских гипотез. Этот блок включает в себя автоматический транскриптор, позволяющий преобразовывать орфографическую запись текста в последовательность фонетических символов — от S и V до детальных знаков комбинаторно-позиционных и "ситуативных" изменений.

В настоящее время фонемный автоматический транскриптор практически действует, фонетический — в стадии активной разработки, поскольку, как показал опыт автоматического транскрибирования текстов, возможны различные ситуации, и узкие задачи автоматического транскриптора могут быть существенно разными в зависимости от цели транскрибирования /пополнение первого блока, транскрипция для синтеза, транскрипция для обучения/.

Как следует из сказанного, все четыре блока тесно связаны между собой и в то же время допускают расширение структуры как за счет усложнения данных внутри каждого /или некоторых/ блоков, так и за счет введения новых.

В заключение мне хотелось бы остановиться на некоторых практических аспектах использования идеологии и фактических данных фонетического фонда.

Тот факт, что в основе фонда лежит информация о фонетически представительном тексте, с одной стороны, и о фонетических характеристиках морфемы и словоформы — с другой, позволяет использовать этот фонд при обучении на разных уровнях — как при обучении основам фонемного анализа русского языка, так и при обучении русской фонетике иноязычных учащихся.

Например, введение в качестве самостоятельного фрагмента фонетического фонда частотного словаря В.В. Морковкина с соавторами позволяет сформировать компактную программу обучения с элементами количественного описания фонологических свойств звуковых единиц /употребительность каждой из фонем в сильной или слабой позиции, реализация различительной функции в разных типах морфем, фонетические характеристики разных типов морфем и т.д./. Сопоставление такой "количественной" фонологии с данными, касающимися фонетически представительного текста открывают хорошую перспективу для понимания того, что именно находится в центре фонологической системы, а что — на ее периферии.

Использование данных о частотности тех или иных фонетических цепочек при обучении русскому языку как иностранному позволит облегчить речевую коммуникацию как на уровне речепроизводства, так и на уровне восприятия /13/.

Создание фонетического фонда современного русского языка не может быть осуществлено одномоментно и требует коллективных усилий. В настоящее время фонетический фонд должен рассматриваться как способ организации и упорядочивания актуальных фонетических исследований, требующих не только отчетливого исследовательского плана, но и достойного аппаратурного и программного обеспечения.

Сноски:

1. Примеры и все дальнейшее изложение строится на материале сегментных единиц, однако общая структура предполагает и адекватное включение просодии, и учет взаимодействия сегментных и супрасегментных единиц.

Литература:

1. Бондарко Л.В.: Звуковой строй современного русского языка. М., 1977, 175 с.
2. Вербицкая Л.А.: Русская орфоэпии. Л., 1976, 124 с.
3. Зиндер Л.Р.: Общая фонетика. М., 1979, 312 с.
4. Проблемы и методы экспериментально–фонетического анализа речи. Л., 1980, с.6-40.
5. Бондарко Л.В.: Фонетическое описание языка и фонологическое описание речи. Л., 1981, 200 с.
6. Морковкин В.В. и др.: Лексическая основа русского языка. М., 1984, 167 с.
7. Уровни языка в речевой деятельности. Л., 1986, 259 с.
8. Worth D.S., Kozak A.S., Johnson D.V.: Russian derivational dictionary. New York, 1970, 747 p.
9. Зализняк А.А.: Грамматический словарь русского языка. М., 1977, 879 с.
10. Кузнецова А.Н., Ефремова Т.В.: Словарь морфем русского языка. М., 1986, 1135 с.
11. Кулешова Л.В.: Описание корней русского языка с помощью статистических методов. АКД, М., 1976.
12. Буланин Л.Л.: Рец. на книгу Дмитренко С.Н. 'Фонемы русского языка. Их сочетаемость и функциональная нагрузка.'– В журн. "Вопросы языкознания", 1987, Н. 4, с. 141–145.
13. Бондарко Л.В., Вербицкая Л.А.: Два аспекта прикладных исследований фонетики., Структурная и прикладная лингвистика, вып. 2, Л., 1983, с.138–145.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ТРАНСКРИПЦИЯ ФОНЕТИЧЕСКОГО ФОНДА РУССКОГО ЯЗЫКА

Л.В. Бондарко, Н.В. Богданова, Е.Б. Овчаренко,

И.В. Рыжов, С.Б. Степанова

Машинный фонд русского языка, в первую очередь его фонетический подфонд, в качестве непременного условия существования и функционирования предполагает наличие в своей структуре алгоритма автоматического транскрибирования –автоматического транскриптора (АТ). С помощью АТ любой языковой материал, введенный в Машинный фонд (словарь, связный текст), может быть представлен в транскрибированном виде с любой степенью детализации.

С другой стороны, любой речевой материал с помощью АТ может быть трансформирован в орфографическую запись. Обеспечение двустороннего перехода — от буквы через транскрипционный знак к звучанию и от звука (потока речи) через тот же транскрипционный знак к букве и связному тексту — позволит использовать АТ в разнообразных целях: во–первых, для автоматического распознавания речи, во–вторых, для автоматического синтеза речевого сигнала, в–третьих, для устройства и формирования Машинного фонда русского языка. Любой языковой материал, пропущенный через АТ, окажется готовым для тех или иных исследований (в том числе и с помощью ЭВМ) на фонетическом и фонематическом уровнях; любой речевой материал, пропущенный через АТ, может исследоваться (в том числе автоматически) на любом из высших уровней структуры языка — морфемном, лексическом, синтаксическом или семантическом.

Известные в настоящее время АТ, а также приближающиеся к транскриптору описания способов передачи речи с помощью транскрипционных знаков не могут быть признаны удовлетворительными в указанных выше целях по целому ряду причин.

Предполагается, что АТ должен быть построен на строгом лингвистическом основании, с учетом следующих моментов теоретического плана:

— определение фонологической идеологии и связанное с этим понимание фонемы и ее взаимоотношений со всем множеством ее реализаций в речи;
— выбор формы представления анализируемого материала, т.е. определение типа транскрипции;
— установление объекта транскрибирования;
— выбор произносительного варианта в случаях орфоэпической неоднозначности.

От изначального определения фонологической позиции зависит набор исходных единиц — фонем. В рамках щербовской теории фонем можно говорить о 6 гласных и 36 согласных, связанных особыми правилами со своим, строго определенным кругом аллофонов.

Выбор формы представления анализируемого материала в АТ должен определятся целями и задачами исследования. При этом в распоряжении пользователя должна быть целая система блоков (алгоритмов) АТ, включающих каждый свой инвентарь транскрипционных знаков и правил их употребления. Помимо традиционного инвентаря букв и фонем здесь должен быть набор знаков для аллофонов фонем, состав которых может варьироваться от некоторого минимального количества (в этом случае мы получаем на выходе упрощенную фонетическую транскрипцию) до достаточно большого, дающего максимально подробную фонетическую транскрипцию, как пословную, так и текстовую.

Кроме того, предполагается возможность постепенного усложнения исходной фонетической транскрипции с помощью серии алгоритмов, "включающих" каждый какой–то один из параметров — например, обозначение назализованности гласных после носовых согласных или частичного озвончения глухих согласных после гласного. Управление этими алгоритмами осуществляется по воле исследователя, который может подключить к АТ как 1–2 из них отдельно, так и все алгоритмы одновременно — для получения максимально дробной транскрипции.

Переходы от одного блока АТ к другому должны совершать-

ся автоматически, в обоих направлениях и не обязательно последовательном, но и — при необходимости — "через блок". Все это повышает требования, предъявляемые к подбору знаков и формулированию правил их употребления на каждом этапе. Особенно это касается того набора правил, который должен подключать АТ к системе распознаваня: здесь должны быть учтены все возможные отклонения от идеального фонетического облика слова (морфемы, фонетического слова).

Последнее и представляет наибольшую трудность — в теоретическом плане — создания АТ, поскольку требует последовательного решения на базе принятой фонологической идеологии всех сложных вопросов, связанных с модификациями фонемной и аллофонемной структуры языковых единиц. Для гласных такими сложными, требующими специального решения вопросами являются следующие:

1) произношение безударных "о" и "е" в заимствованных словах и служебной лексике;
2) произношение сочетаний гласных с учетом места ударения в словоформе и типа гласного (поэтесса, алоэ, пантеон);
3) произношение сочетаний с интервокальным /й/ - также с учетом места ударения и типа гласных (майонез, майорат, Гойя);
4) произношение сочетаний гласного с йотированным ударным гласным (авиетка).

Для согласных этот список значительно больше — сюда относится, например, проблема твердости / мягкости согласного перед орфографическим "е" в заимствованных словах (декан, канделябр), произношение групп согласных с колеблющимся фонемным составом (ср. СТЛ в щха/сл'/ивый, ко/стл'/явый), появление "долгих" согласных на месте двух одинаковых орфографических — в разных позициях в слове, а также ряд проблем чисто технического плана. К последним относится, например, вопрос разграничения в АТ [дж], появляющегося на межсловном стыке (отец болен) и являющегося аллофоном /ц/, и сочетание [дз] в дзот или подзаработать, по природе своей бифонемного.

Решение всех этих вопросов предполагает создание типологически охарактеризованных списков всех спорных или неод-

нозначных случаев фонемной и аллофонемной интерпретации, их обработку с применением ЭВМ и разного рода экспериментальных методик (слуховой и аудиторский анализ, получение частотных характеристик, психолингвистические эксперименты по восприятию и т.д.) и принятие специального решения по каждому отдельному списку. В ряде ситуаций те или иные списки придется, вероятно, задавать в алгоритме АТ как набор исключений, к которому можно будет обращаться тогда, когда окажется неудовлетворительным любое из запрограммированных решений.

Помимо такого универсального транскриптора, состоящего из серии блоков и способного решать самые разнообраные задачи как лингвистического, так и прикладного характера, имеет смысл говорить и о его частной рановидности (или — об одном из его блоков) — АТ для синтеза речи. Необходимость его создания независимо от универсального АТ и даже, может быть, до него диктуется следующими соображениями. Фонетический подфонд Машинного фонда русского языка должен включать в себя в качестве единицы хранения некий фонетически представительный текст на русском языке как в произнесении разных дикторов, так и в синтезированном виде.

Думается, что АТ, построенный на детальном исследовании русской речи, с учетом всех данных современной экспериментальной фонетики, поможет повысить как процент распознавания синтезированных слов, так и общую естественность машинной речи. Для этого при создании АТ, ориентированного на синтез (так же как при разработки соответствующего блока универсального АТ), необходимо учитывать следующие фонетические явления. В области гласных:

1) ударность и 3 степени безударности;
2) назализация гласных после носовых согласных;
3) лабиализация гласных /а/, /е/, /и/, /ы/ после губных согласных;
4) продвинутость задних согласных /а/, /о/, /у/ вперед после переднеязычных согласных;
5) дифтонгоидность гласных в соседстве с мягкими согласными. В области согласных:

1) ассимиляция по звонкости/глухости (в том числе для непарных /ц/, /ч/, /щ/, /х/);
2) ассимиляция гомоорганных согласных по твердости / мягкости;
3) ассимиляция по способу образования (уезжать, расщепить);
4) оглушение плавных сонантов /р/, /р'/, /л/, /л'/ и /й/ в положении абсолютного конца слова или в сочетании с глухим шумным согласным (метр, майка);
5) возможная слоговость сонантов в соседстве с шумным согласным в абсолютном конце слова (рубль);
6) возможная имплозивность носовых /м/, /м'/, /н/, /н'/ в абсолютном конце;
7) исчезновение /й/ в безударных слогах в интервокальном положении и в начале слова (кроме позиции перед /у/);
8) ослабление конечных шумных взрывных согласных и, как следствие, их аффрикатизация, придыхательность или имплозивность;
9) лабиализация согласных перед гласными /о/, /у/;
10) появление долгих, полудолгих и кратких согласных на месте двух одинаковых орфографических в зависимости от положения данной пары букв;
11) осуществление единой артикуляции сочетаний согласных бм, пм, дн, тн, дл, тл, мб, мп, нд, нт;
12) замены /г/ + /к/ = /хк/ (легко), /г/ + /ч/ = /хч/ (легче), тся, ться = /ца/ (читается, читаться), чт = /шт/ (что), чн і /шн/ (конечно), –ого, –его = /–ава/, /–ива/ (красного, синего);
13) непроизносимость согласных в следующих сочетаниях: здн (поздно), стн (известно), стл (счастливый), стский (марксистский), нтск (гигантский), вств (чувства), рдц (сердце), лнц (солнце).

Алгоритм АТ должен иметь блок проверки входящих слов по списку исключений (см. выше).

Создание такого частного АТ может обеспечить качественный синтез речи, а завершение работы над универсальным АТ позволит использовать его во всех указанных выше целях.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ФОНЕТИЧЕСКАЯ ТРАНСКРИПЦИЯ СПОНТАННОГО ТЕКСТА И ЕЕ МАШИННАЯ ОБРАБОТКА

Н.И. Гейльман, Ю.В. Рыжова, М.Б. Юрцева

Универсальная фонетическая транскрипция и ее машинный аналог предназначены для создания банка данных, включающего в себя массив спонтанных текстов и пакет прикладных программ для их обработки. Целью создания банка данных является:

1) выявление и описание ситуационных произносительных норм спонтанной речи на основе исследования спонтанных текстов носителей литературного языка;
2) выявление лингвистической вариативности этих норм в зависимости от: а) лингвистической принадлежности говорящих (носители литературной, диалектноокрашенной и диалектной речи, городского просторечия); б) уровня речевой культуры говорящих;
3) выявление социолингвистической вариативности норм спонтанной речи — соотнесение лингвистической принадлежности говорящих и уровня их речевой культуры с такими социальными характеристиками как уровень образования, социальное положение, социальный статус и др. В соответствии с поставленными задачами массив текстов создается из:

1) образцов текстов, наговоренных носителями литературного языка в разных речевых ситуациях (официального / неофициального общения, монолога / диалога, чтения / пересказа / спонтанной речи и др.);
2) образцов текстов, наговоренных людьми различной лингвистической принадлежности с разным уровнем речевой культуры;
3) образцов текстов, наговоренных людьми, различающимися по своим социальным характеристикам.

В спонтанных текстах выявляется три группы особенностей, требующие 3–х направлений программной обработки:

1) особенности на уровне реализации отдельных сегментов (гласных и согласных);
2) особенности на уровне реализации морфем;
3) особенности на уровне реализации слов.

Для обозначения 1 группы особенностей (например, озвончения, оглушения, спирантизации, вокализации и др. для согласных, продвинутости–отодвинутости, ненормативной редукции и др. для гласных) используются либо специальные символы, либо диакритические знаки, позволяющие соотносить реально произнесенный аллофон с нормативным, что дает возможность создавать программы анализа распределения этих особенностей без обращения к идеальной транскрипции текста. Выявление варьирования звуковых оболочек морфем и слов требует создания отдельного пакета прикладных программ, позволяющих соотносить реальное произнесение данной морфемы или слова с ее нормативным произнесением.

Отдельным направлением лингвистической и программной обработки является создание а) фонетического словаря заударных комплексов, б) фонетического словаря высокочастотных слов, в) перечня ненормативных (просторечных, диалектных) реализаций отдельных словоформ. Создание первых двух словарей необходимо в силу особой "смазанной" реализации этих участков текста и соответственно нецелесообразности их включения в общий подсчет произносительных особенностей. Создание последнего необходимо для выявления лингвистической принадлежности говорящих.

Сопоставление с идеальной транскрипцией текста необходимо и при анализе случаев полного элипсиса (выпадения) как отдельных согласных и гласных, так и больших отрезков (например, слогов, заударных частей слов).

ОБ ОПИСАНИИ РЕЧЕВЫХ СИГНАЛОВ ДЛЯ СИСТЕМЫ ФФРЯ

С.К. Егоров

Введение

Опыт, накопленный при обработке речевых сигналов — с одной стороны, знакомство и опытная эксплуатация пакета программ "SONA" — с другой, позволяют высказать некоторые предложеня по возможной организации дищиплины имен файлов и описания для каждого элемента системы ФФРЯ (Фонетический Фонд Русского Языка).

Будем считать, что каждая логическая запись представляющая один речевой сигнал, состоит из двух частей (файлов): файла, содержащего дескриптор, и файла, содержащего собственно речевой сигнал.

Первая часть, представляющая собой файл–дескриптор, состоит из последовательности блоков. Она содержит в себе поле параметров, в котором находятся числовые характеристики, необходимые при обработке сигналов, и собственно описание.

Файл–сигнал содержит речевой сигнал, представленный последовательностью блоков, содержащих значения отсчетов.

У файлов дескриптора и сигнала с точностью до суффикса совпадают имена.

Разделение логической записи на две части позволит выполнять многие работы по упорядочиванию, слиянию и сортировке сигналов, оперируя только файлами–дескрипторами. Кроме того, использование полей дескриптора даст возможность почти полностью исключить ручную маркировку результатов обработки при выводе их на печать.

В то же время наличие поля параметров, содержащих атрибуты сигнала, позволяет в отдельных случаях не вычислять повторно значения отдельных величин, не позиционировать файл лишний раз на начало.

1. Дисциплина имен файлов

Каждое имя файла состоит из двух слов, разделенных символом ".". Первое из этих слов есть собственное имя файла. Оно должно содержать не более восьми символов. Выбор первых пяти символов произволен. Оставшиеся три могут быть использованы для нумерации (например, сегментов).

Второе слово (не более трех символов) определяет тип файла, иногда его называют расширением имени файла или суффиксом.

Использование суффиксов дает возможность определять 'сорт' данных, хранящихся в файле, при просмотре каталогов как твердых дисков, так и гибких.

На рис. 1.1. представлены возможные варианты суффиксов в зависимости от типа текста (сигнала).

Рис. 1.1. Суффиксы имен файлов

Единица хранения	Суффиксы
текст	TEXt
фраза	PHRase
слово	WORt
слог	SILbe
морфема	MORphem
фонема	PHOnem
аллофон	ALLophon
описание	DESkription

Естественно, что указанный в таблице список не исключает возможности использования других суффиксов.

Примеры:

1. GORIT000.WOR
2. GORIT001.SIL
3. GORIT002.SIL

Могло случиться и так, что удобнее были бы имена:

1. LSGORIT.WOR
2. LSGO.SIL
3. LSRIT.SIL

2. Структура файла–дескриптора

Дескриптор состоит из следующих компонент:

поле параметров —

вектор переменной длины находится в первом блоке и содержит только числовые характеристики, необходимые при обработке сигнала.

справочник —

имеет переменную длину и является частью дескриптора, содержащей описательную часть сигнала. Он состоит из отдельных полей. Каждое поле заканчивается символом–разделителем, например, символом денежной единицы "$". Отсутствие информации в отдельных полях указывается символом пробела " " (Leerstelle). Совокупность полей, следующих подряд, может составить одну харатеристику. Описательная часть дескриптора составляет последовательность блоков, начиная со второго.

2.1. Структура поля параметров

На рис. 2.1. приведен порядок следования отдельных элементов в поле параметров.

Рис. 2.1. Структура поля параметров

Номер	Содержимое
1	версия дескриптора
2	диапазон представления чисел
3	размер блока
4	длина сигнала
5	минимум
6	максимум
7	частота дискретизации
8	разрядность преобразователя

2.1.1 Версия дескриптора указывается десятичным числом.

2.1.2 Диапазон представления чисел задается на основании кодов, представленных на рис. 2.1.1.

Рис. 2.1.1. Кодировка диапазона представления чисел

Код	Диапазон представления
2	Соответствует числам типа INTEGER*2 в фортране
4	Соответствует числам типа INTEGER в фортране
14	Соответствует числам типа REAL в фортране
18	Соответствует числам типа REAL*8 (DOUBLE PRECISION) в фортране

2.1.3 Размер блоков в байтах указывается в программе ввода.

2.1.4 Длина сигнала указывается в отсчетах (Аблесунг) определяется после ввода.

2.1.5 Значене минимального элемента вычисляется при вводе.

2.1.6 Значение максимального элемента вычисляется при вводе.

2.1.7 Частота квантования в Герцах (Hz) указывается в программе ввода.

2.1.8 Разрядность преобразователя в битах указывается в программе ввода.

Считается, что числа записаны в формате И8 и прижаты к правому краю.

Пример заполнения поля параметров для сигнала, представленного числам, не превосходящими по величине 32767.

```
   13
    2
  512
16112
-1728
 2016
20000
   12
```

2.2 Структура справочника

Справочник состоит из характеристик, каждая из них является совокупностью полей. Между характеристиками не существует

специальных разделителей. Всего предлагается рассмотреть четыре характеристики:

1. характеристика диктора
2. характеристика исследования
3. характеристика "легенды"
4. лингвистическая характеристика.

2.2.1 Характеристика диктора

Это самая большая характеристика в справочнике. Ее структура представлена на рис. 2.2.1.

Рис. 2.2.1. Структура характеристики диктора

Номер	Содержимое поля
1	Фамилия [имя] [отчество]
2	Пол
3	Возраст
4	Место рождения
5	Время проживания
6	Место найбольшего проживания
7	Время найбольшего проживания
8	Сегодняшнее место жительства
9	Время проживания
10	Национальность
11	Родной язык
12	Активное владение языками
13	Место последнего обучения
14	Место работы
15	Должность или специальность
16	Место записи
17	Дата записи

2.2.1.1 Фамилия, имя, отчество диктора указываются через пробелы. Здесь обязательной является только фамилия. Допустимо опускать отчество или имя и отчество. Например: Виноградов Ахмет Фердинандович.

2.2.1.2 Пол указывается либо полностью (МУЖСКОЙ или ЖЕНСКИЙ), либо начальной буквой (М или Ж). Например: Ж или ЖЕНСКИЙ.

2.2.1.3 Возраст диктора в момент записи указывается двумя цифрами. Например: 44.

2.2.1.4 Место рождения указывается полностью. Например: Ленинградская область, Всеволожский район, Колтуши.

2.2.1.5 Время проживания в месте рождения указывается числом лет. Например: 13.

2.2.1.6 Место наибольшего проживания заполняется по аналогии с 2.2.1.4.

2.2.1.7 Время наибольшего проживания заполняется по аналогии с 2.2.1.5.

2.2.1.8 Сегодняшнее место жительства заполняется по аналогии с 2.2.1.4.

2.2.1.9 Время проживания в этом месте заполняется по аналогии с 2.2.1.5.

2.2.1.10 Национальность указывается одним словом. Например: армянин.

2.2.1.11 Родной язык диктора указывается одним словом. Например: чукотский.

2.2.1.12 Активное владение языками указывается списком слов, разделенных пробелами. Например: русский японский.

2.2.1.13 Место последнего обучения указывается цепочкой слов, разделенных пробелами. Например: Борисоглебский лицей.

2.2.1.14 Место работы указывается цепочкой слов, разделенных пробелами. Например: Ленинградский цирк.

2.2.1.15 Должность или специальность указывается цепочкой слов, разделенных пробелами. Например: Заведующий кафедрой информатики или тракторист.

2.2.1.16 Место записи указывается по аналогии с 2.2.1.13.

2.2.1.17 Дата записи указывается в виде ДД : ММ : ГГ или ДД / ММ / ГГ. Например: 25 : 03 : 88.

2.2.2. Характеристика исследования

Эта характеристика заполняется частично исследователем, частично сведениями, получаемыми от операционной системы. Ее

структура представлена на рис. 2.2.2.

Рис. 2.2.2. Структура характеристики исследования

Номер	Содержимое поля
1	Фамилия, имя, отчество
2	Место работы исследователя
3	Цель исследования
4	Дата ввода сигнала в ЭВМ
5	Место ввода

2.2.2.1 Фамилия, имя, отчество исследователя заполняется по аналогии с 2.2.1.1.

2.2.2.2 Место работы исследователя заполняется по аналогии с 2.2.1.14.

2.2.2.3 Цель исследований заполняется цепочкой слов, разделенных пробелами. Например: изучение спектральных характеристик изолированных гласных.

2.2.2.4 Дата ввода в ЭВМ сообщается операционной системой.

2.2.2.5 Место ввода в ЭВМ указывается в программе.

Следует обратить внимание на необходимость установки текущей даты при каждом запуске операционной системы. В этом случае существенно улучшается версификация файлов.

2.2.3 Характеристика "легенда"

Эта характеристка позволяет определить историю создания файла. Ее структура представлена на рис. 2.2.3.

Рис. 2.2.3. Структура характеристики "легенда"

Номер	Содержимое поля
1	Имя выполняемой программы
2	Версия выполняемой программы
3	Имя программы–предшественницы
4	Версия программы–предшественницы

2.2.3.1 Под именем выполняемой программы имеется в виду программа, создающая выходной файл. Например: SONACUT.

2.2.3.2 Версия выполняемой программы указывается последовательностью цифр, разделенных символом "/". Например: 88/001.

2.2.3.3 Имя программы–предшественницы - это имя программы, с помощью которой был создан входной файл выполняемой программы. Заполняется по аналогии с 2.2.3.1.

2.2.3.4 Версия программы–предшественницы заполняется по аналогии с 2.2.3.2.

Если файл получен непосредственно при вводе ЭВМ сигнала, в качестве имени программы–предшественницы лучше указывать слово "URTEXT", а вместо указания версии указывать символ " ".

2.2.4 Лингвистическая характеристика

Отдельные поля этой характеристики заполняются исследователем при создании исходных сигналов или могут быть получены при копировании дескриптора входного сигнала с последующим редактированием. Структура этой записи представлена на рис. 2.2.4.–

Рис. 2.2.4 Структура лингвистической характеристики

Номер	Содержимое поля
1	Название сигнала
2	Тип текста
3	Характер произношения
4	Язык записи
5	Вариант нормы
6	Темп речи
7	Комментарий

2.2.4.1 Название сигнала может совпадать с его орфографическим представлением. Например: СЛОГ ДО'. Допустимы любые символы, имеющие графическое представление.

2.2.4.2 Тип текста соответствует именам префиксов на рис. 1.1.

2.2.4.3 Характер произношения - указываются разделенные пробелами слова типа: ЛТЕРАТУРНОЕ, ПРОСТОРЕЧНОЕ, РАЗГОВОРНОЕ, МОНОЛОГИЧЕСКОЕ, ДИАЛОГИЧЕСКОЕ, АКЦЕНТНОЕ, ДЕФЕКТНОЕ (ЗАИКАНИЕ, КАРТАВОСТЬ и т.д.).

2.2.4.4 Язык записи заполняется по аналогии с 2.2.1.11.

2.2.4.5 Вариант нормы — указываются разделенные пробелами слова типа: МОСКОВСКИЙ, ЛЕНИНГРАДСКИЙ, ТЕРРИТОРИАЛЬНЫЙ.

2.2.4.6 Темп речи — указываются разделенные пробелами слова типа: нормальный, быстрый, медленный.

2.2.4.7 Комментарий — любой текст, позволяющий исследователю более подробно идентифицировать записанный сигнал. Например: Сильная редукция заударных слогов при слабой редукции предударных.

Трудно предположить что у большинства записываемых сигналов будут полностью заполнены все поля файла–дескриптора. Но даже частично заполненный дескриптор окажется полезным при идентификации записей не только при работах по созданию и эксплуатации системы ФФРЯ, но и при проведении текущих исследований.

3. Структура файла сигнала

Файл, содержащий собственно сигнал, состоит из последовательности чисел, количество которых определяется длиной сигнала в отсчетах. Объем памяти, необходимой для записи сигнала, зависит от диапазона представления чисел и выбранной частоты дискретизации. При сегментации и модификациях файла значения величины длины сигнала, минимального и максимального элементов могут изменятся; эти изменения должны быть отражены в дескрипторе выходного сигнала.

Список параметров из восьми элементов не является исчерпывающим и может быть расширен.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУЧАЩЕЙ РЕЧИ ПРИ ПОМОЩИ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА СИСТЕМА SAP/SONA

Х. Заппок

1. Машинный фонд и персональный компьютер.

С нарастанием мощности персонального компьютера все больший спектр возможностей обработки звуковых данных становится доступен широкому кругу исследователей. Для экспериментатора в этой области из этого произтекает относительно высокая степень независимости от крупных институтов с их большими, но не переносными техническими возможностями.

Такая независимость прибавит вес машинным фондам звучащего языкового материала. Такой фонд не только предоставляет стандардизованный и высококачественный материал; в этот фонд можно интегрировать результаты обработки, так что весь опыт разнородных исследонаний доступен для дальнейшей работы. В этом и заключается идея Фонетического фонда русского языка. Такой фонд требует программного обеспечения обработки фонетического материала.

Руководство SAP/SONA содержит описания именно такой системы программ, которая обеспечивает практически все виды обработки звучащей речи при помощью персонального компьютера (см. Книпшилд 1988 — в настоящем номере БФФ). Ниже я хочу представить некоторые шаги реализации возможностей этой системы в лингвистической практике.

Комплексная программа SAP/SONA служит для сегментирования, измерения и целенаправленного модифицирования звуков (как элементов языка) любой величины, т.е. звуков, слов, предложений и целых текстов звучащей речи. Хочу подемонстрировать эти функции в области разных проблем лингвистического исследования.

2. Как записывается сигнал?

Первую стадию такой обработки представляет собой дигитализованная запись звуков. Звуки при этом имеют форму последовательности чисел, которая может быть подвергнута дальнейшей обработке с помощью компьютера: звуки можно фильтровать, измерять, усиливать, переставлять, повышать или понизать, и, наконец, их можно, в первоначальном или модифицированном виде, опять перевести в аналоговую форму, воспринимаемую акустически.

Пакет программ распадается на две группы: Первая, SAP, обезпечивает контакт со звучащим окружением при помощи преобразователя. Этот преобразователь в виде платы марки DATA TRANSLATION включен в стандартный персональный компьютер. Вторая группа называется S O N A. Программы с этим групповым именем исполняют все остальные функции (анализ, измерение, сегментацию и т.д.), для которых не нужен пребразователь.

Посредством SAP сигнал записывается до 8 Кгц, что для языковых данных является вполне достаточным; частота квантирования составляет 20 Кгц, т.е. в секунду вычисляются 20 000 показателей, составляющих файл 40 000 байтов. Предложение длительностью примерно в полторы секунды имеет величину рукописи объемом в 30 машинописных страниц. Эти показатели выдаются в виде 12–битовых слов, а эти, в свою очередь, интегрируются во файл в форме 16–битового компьютерного слова. Дальнейшая техническая информация относительно формата данных заключена в описании: “12–Bit Offset Binary (2048) → Null Volt) low Byte, high Byte”)Кроме такой записи существует возможность использовать файлы, которые записывались иными системами. Ниже приведен пример обработки такого материала.

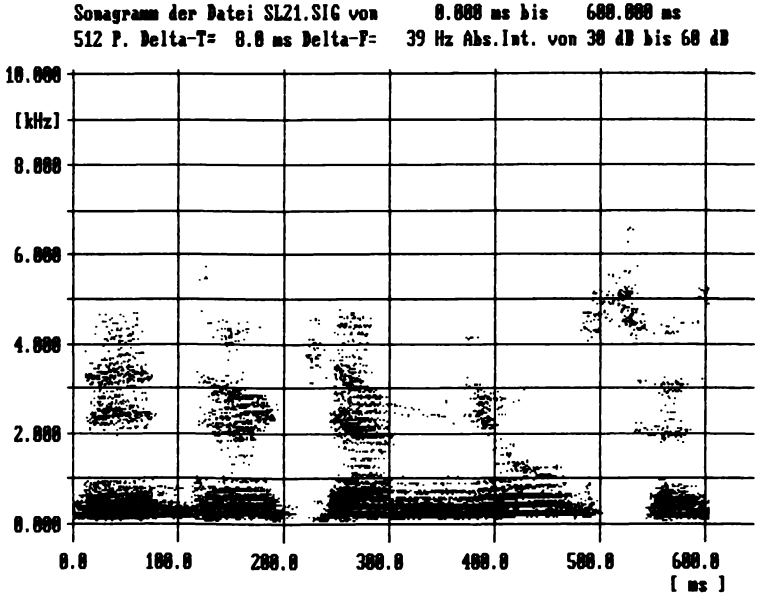
Роль образца в области машинных фондов звучащей речи играет французский проект BDSON. Целый фонд объема несколько гигабайт можно получить в форме шести компактных дисков CD–ROM , для чтения которых надо иметь соответствующий драйвер и систему DOS. Работы над этим фондом шли 10 человеко/лет. Большую часть этой работы заняла именно сег-

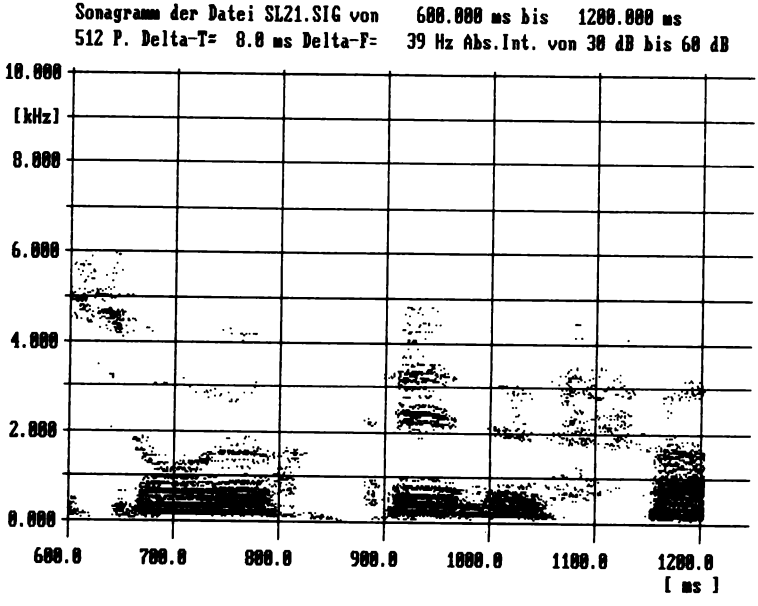
ментация, см. Auteserre et Rossi 1987. Я выбрал из этого фонда предложение

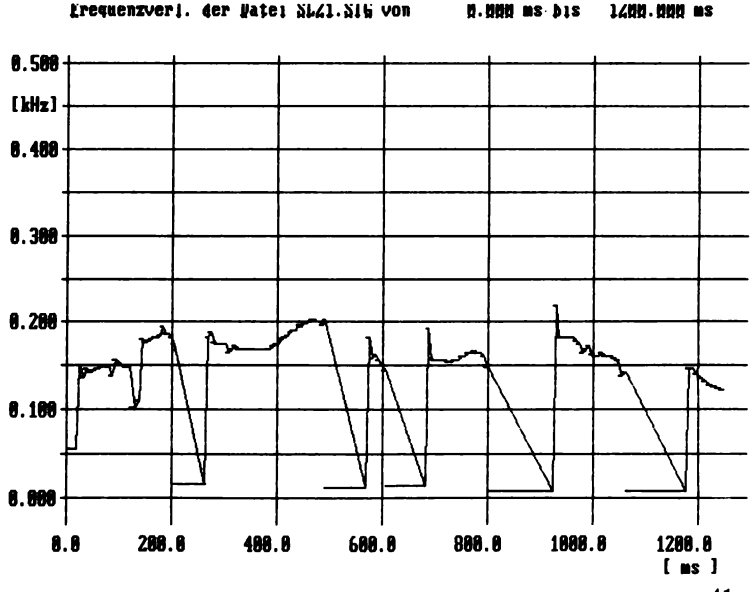
sl21.sig Les deux camions se sont heurté

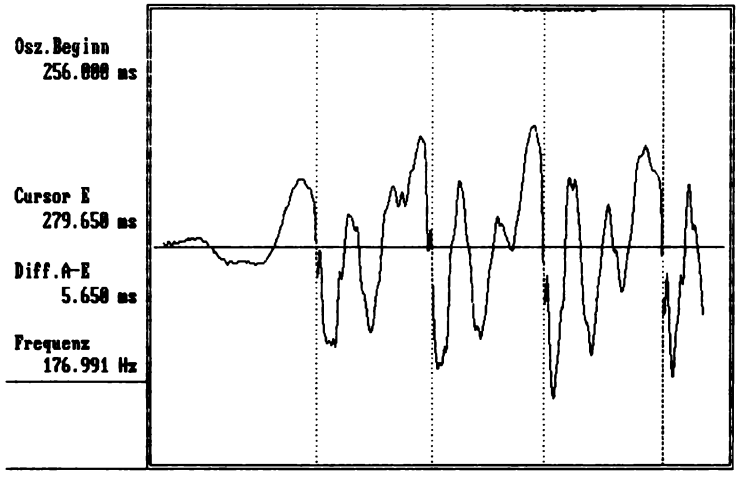
в произношении спикера SL. На следующих рисунках можно наблюдать некоторые типичные трудности сегментирования осциллограммы, результат сегментации в виде интонационного изображения и сонаграмму с выбором большой спектральной точностью. На этом месте я хочу выражать глубокую благодарность René Carré, через которого нам доступен материал из этого фонда.

Легко убеждаемся, что S O N A является не только адекватным прибором для такой работы. Кроме того можно будет на основе таких программ продолжать работу на основе готовой или еще не совсем го товой, может быть открытой базы данных любого покроя.



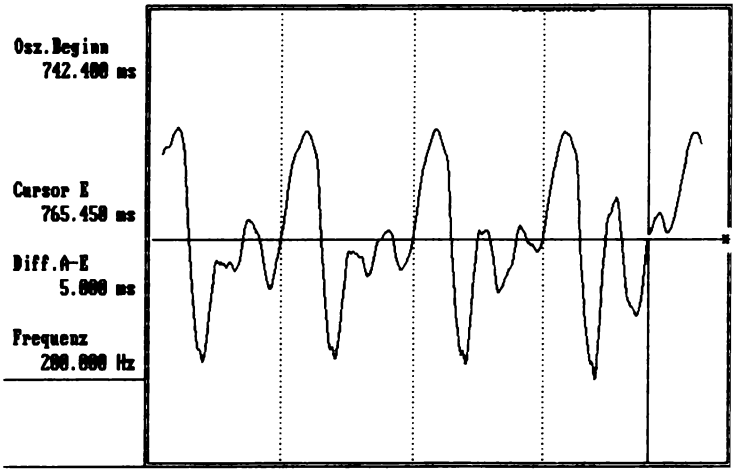

Sonagramm der Datei SL21.SIG von 600.000 ms bis 1200.000 ms
512 P. Delta-T= 8.0 ms Delta-F= 39 Hz Abs.Int. von 30 dB bis 60 dB
10.000
[kHz]
8.000
6.000
4.000
2.000
0.000
600.0
700.0
800.0
900.0
1000.0
1100.0
1200.0
[ms]


Frequenzverl. der Datei SL21.SIG von 0.000 ms bis 1400.000 ms
0.500
[kHz]
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
0.0
200.0
400.0
600.0
800.0
1000.0
1200.0
[ms]



Ausschnitt von P. 5120 - 5631; File = SL21.SIG; Ende bei 31461.5
Folgeblock (1), Anfang der Barst. (2), Cursor (3), Erweiterung (4); Ende (X)

Übernahme der Cursorposition mit <HOME>



Ausschnitt von P. 14848 - 15359; File = SL21.SIG; Ende bei 31461.5
Folgeblock (1), Anfang der Barst. (2), Cursor (3), Erweiterung (4); Ende (X)

Übernahme der Cursorposition mit <HOME>

3. Пример пересадки слов внутри предложения.

Чтобы сделать в дальнейшем отдельные функции программы более наглядными, я оттолкнусь от практического примера сегментирования. Пусть дана такая ситуация, очень типичная в лингвистике. Предположим, мы имеем некую минимальную пару. Проблема тогда заключается в следующем: в какой степени признак или выбор признаков, составляющих оппозицию, детерминованы контекстом?

Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо изолировать члены оппозиции их естественного контекста и поменять их местами; при этом выясняется, произошла ли одновременно и смена функции, была ли она и зменена, стала ли она неестественной или исчезла.

В качестве иллюстрации этого метода исследования приведу оппозицию: "обычное" ударение или же "выделенное". Я начну с польских предложений и конструирования следующего типа материала. Каждая приведенная в качестве примера пара состоит из двух предложений. При идентичной лексической форме одно из них в интонационном отношении представлено с эмфазой, а другое нет.

Следующий рисунок изображает основной тон оригиналов.

jas14: Kupiłeś to? On ci miałto podarować!

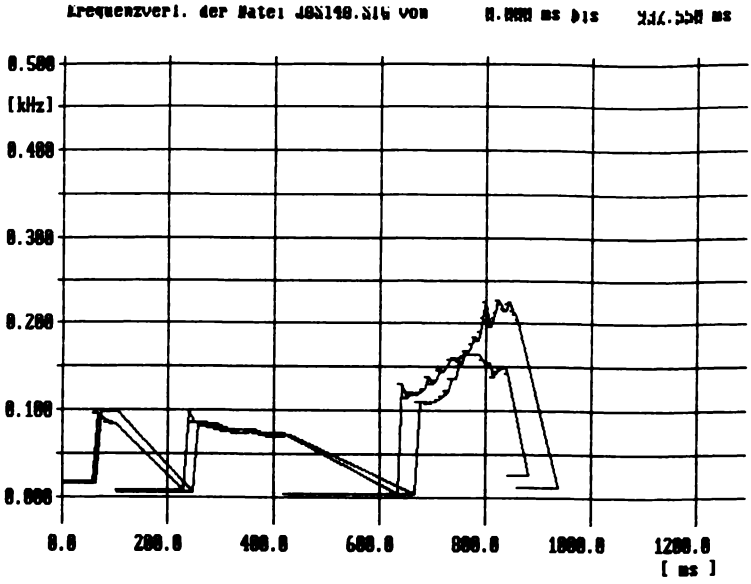
jas34: Kupiłeś to? Czy ci to dali za darmo?

После обмена контекста они звучат таким образом:

jax14: Kupiłeś to? Czy ci to dali za darmo?

jax34: Kupiłeś to? On ci miałto podarować!

В отношении материала и проблемы контекстовой детерминации (детерминации контекста) первое впечатление — обмен обмен контекстами никоим образом не ведет к неприемлемому или даже неграмматическому результату. Результат обмена, однако же, совершенно очевидно не таков как оригинал. Каковы причины этого отклонения, иррегулярности — интонационные ли, лексические, семантические или прагматические? — ясность в этот вопрос должны внести эмпирические тесты. Одну постановку этой проблемы можно найти у Кодзасова (1987). Насколько мне известно, в настоящий момент нет в этой области



вполне разработанной методикой. В чем же здесь может помогать SONA?

Первая фаза обработки оставляет предложения как таковые, т.е. минимальные пары плюс — минус эмфазы, без изменения; так что задача заключается в их сегментировании, т.е. вырезании из оригинально го окружения и скомбинировании с другим контекстуальным предложением. Чтобы выяснить, возможно ли эти новые комбинации отличить от исходных, были созданы два тестовых ряда в случайном порядке. Обработка 28 пар предложений длилась около 4–х часов. Эта же работа с помощью двух магнитофонов заняла бы несколько дней. Принципиальное различие: результаты каждой фазы при компьютерной обработке могут быть подвергнуты аудитивному контролю. Т.е., можно

услышать, правильно ли были проведены сегментация и соединение. Это становится особенно важным, когда мы имеем дело не с предложениями, а с более мелкими единицами (например тогда, когда мы хотим подвергнуть обмену не целые предложения, а слова или даже слоги под эмфазой).

4. Подготовка стимулов: Модификация основного тона.

В предположении нормальной постановки лингвистической проблемы, следующие фазы обработки соответствуют релевантным в этом отношении вопросам:

(а) Является ли наблюдаемая оппозиция одноразмерной или же в ней участвуют несколько признаков?

(б) Каким образом распределена функциональная нагрузка по этим признакам? Какой признак является дистинктивным, т.е. функциональноболее важным?

(в) Имеем ли мы дело с градуальной оппозицией или же с привативной? Имеет ли оппозиция статус категории?

Такой постановке вопроса отвечает следующая последовательность работы:

(а) Для выявления участвующих параметров оппозиции, все параметры членов оппозиции должны быть подвергнуты измерению. Возможно, что здесь участвуют не только просодические параметры основной тон, интенсивность и длительность, но и спектральные признаки.

(б) Для установления функциональной иерархии участвующих признаков должно быть проведено целенаправленное нивелирование.

(в) Пролегает ли между членами оппозиции категориальная граница? Для ответа на этот – решающий – вопрос необходимо целенаправленное изменение признаков и создание постоянного перехода между показателя ми признаков. С помощью такого континуума можно построить перцептивные тесты, обнаруживающие категорияльное расчленение этой дименсии. Представленная здесь комплексная программа в состоянии обеспечить почти все манипуляции (кроме изменения структуры формантов, но надеюсь, что и этот шаг скоро будет возможным; ср. ниже, глава 6). В качестве следующего примера мы возьмем

пару плюс минус эмфаза в версии русской и приступаем к обмену контекста, теперь уже не внефразового, но внутрифразового. Материал был записан в Таллине во время Фонетического конгреса; запись получилась слабенькая, и в следствие усиления получился шум. В связи с этим можно сказать следующее относительно ручной сегментации: Она имеет ту выгоду, что шум в сигнале не очень мешает определению основного тона (как это бывает у автоматического сегментатора). См. ниже осциллограмму файла KITA02, где видно типичная проблема фазового сдвига у позиции другого курсора. Здесь можно либо отказаться от сегментации, либо изменять рабочее определение периода. Вернемся к обсуждению примеров.

Первая пара — это оригиналы.

hpi03: Он пишет тебе?

hpi04: Он пишет тебе?

Следующее предложение — это оригинал без эмфазы, но слово "пишет" получило контур основного тона от версии с эмфазой.

hpi203: Он пишет тебе?

Если отнимается от слова "пишет" с оригинальной эмфазой 60 г., то уровень высоты сравнивается с оригиналом без эмфасы, но все–таки слышится эмфаза. Ситуация не изменяется даже при версии с понижением 80 г.:

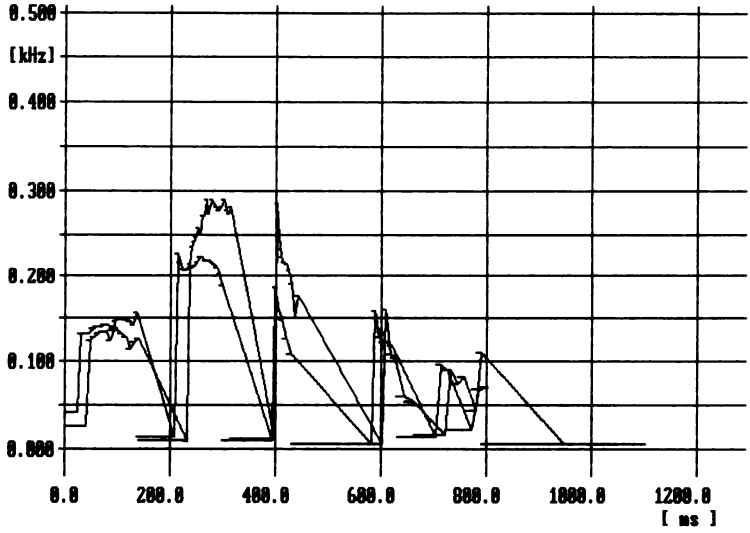
hpi204: Он пишет тебе? (p/i/šet) → minus 60 Hz)

hpi241: Он пишет тебе (p/i/šet) → minus 80 Hz)

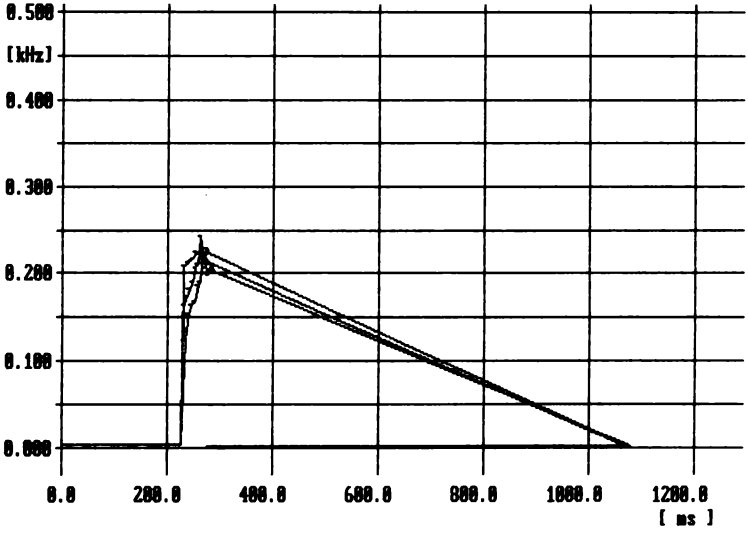
Чтобы приблизиться к безэмфатичной версии, надо устранить также конфигурацию основного тона, сравни hpi242 и соответствующий контур.

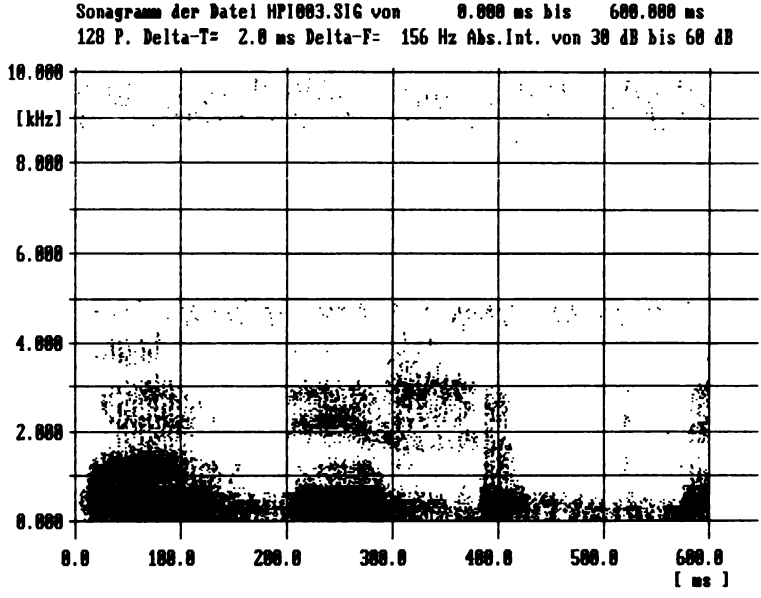
hpi242: Он пишет тебе? (p/i/šet) → minus 60 Hz, Verlauf von hpi03. d.h. Original ohne Emphase.

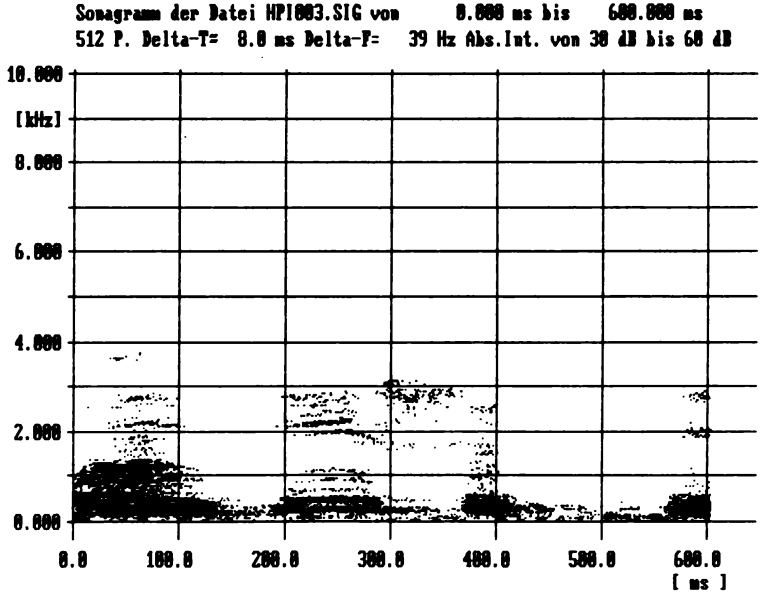
Frequenzverl. der Datei A:HPI04.SIG von 0.000 ms bis 1100.000 ms



Frequenzverl. der Datei A:HPI242.SIG von 0.000 ms bis 1060.750 m




Sonagramm der Datei HPI003.SIG von 0.000 ms bis 600.000 ms
128 P. Delta-T= 2.0 ms Delta-F= 156 Hz Abs.Int. von 30 dB bis 60 dB
10.000
[kHz]
8.000
6.000
4.000
2.000
0.000
0.0
100.0
200.0
300.0
400.0
500.0
600.0
[ms]


Sonagramm der Datei HPI003.SIG von 0.000 ms bis 600.000 ms
512 P. Delta-T= 8.0 ms Delta-F= 39 Hz Abs.Int. von 30 dB bis 60 dB
10.000
[kHz]
8.000
6.000
4.000
2.000
0.000
0.0
100.0
200.0
300.0
400.0
500.0
600.0
[ms]

5. Работа над осциллограммой.

Исходной базой для контакта со звуковым объектом анализа является осциллограмма. Отдельные пункты показателей и значения квантования соединены при этом в сплошную линию, соответствующую колебаниям атмосферного давления сигнала. Интерпретация осциллограммы представляет, как известно, определенные трудности. Визуальная презентация, т.е. графическая форма сигнала, не может быть просто приведена в соответствие с аудитивным впечатлением и с артикуляцией. Программа, однако, дает нам возможность достичь этого за относительно короткий срок (к этому пункту я еще вернусь позже) на основе звуков, которые можно произвести самому, их сонаграфического и спектрографического анализа.

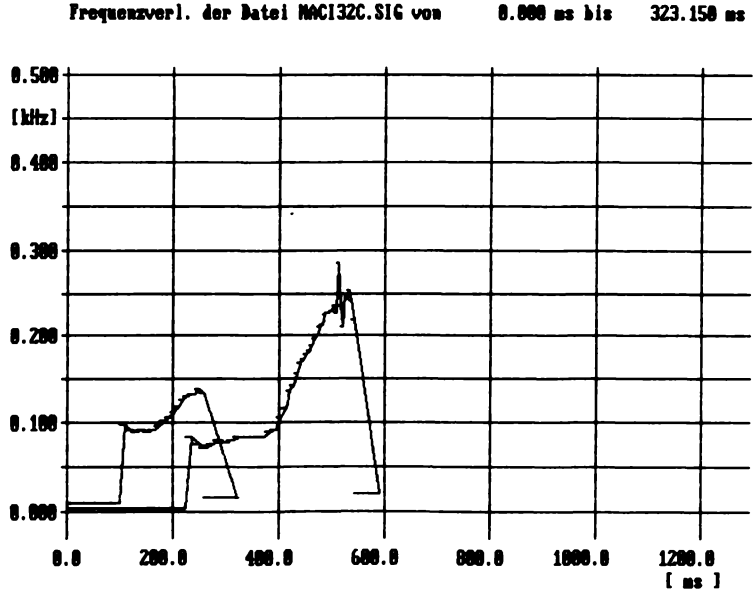
Мы должны ясно осознавать, что ориентировка в осциллограмме сигнала (в каком пункте я нахожусь? Нахожусь внутри слова /он/; но не знаю, где: уже в /н/ или еще в /о/?) связана с объективными трудностями. Как известно, до сегодняшнего дня сосуществуют конкурирующие методы экстрагирования F0 из звукового высказывания. Они расходятся как в методиках, так и в достигнутых результатах.

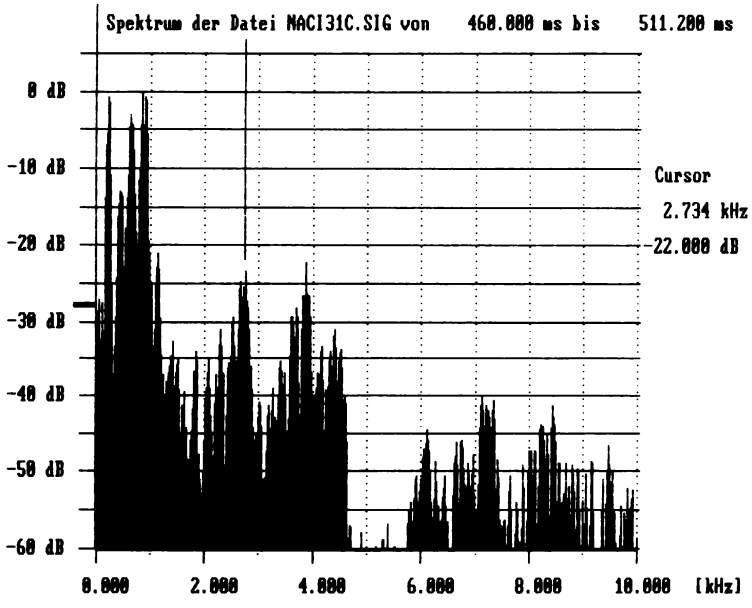
С учетом этих объективных трудностей становятся очевидными преимущества неавтоматического метода сегментации перед автоматитическим, даже если первый требует больше времени и усилй. Ср. мое рабочее определение феномена "период": положительный или отрицательный нулевой переход перед максимальным отклонением от нулевой линии. Такого рода согласования являются эластичными и позволяет нам регулиро вать степень сегментации в зависимости от поставленной цели анализа. Человек может то, чего машина не может: остановиться, когда трудности становятся слишком большими; произвести пересегментацию там, где один способ сегментации оказывается слишком проблематичным, абстрагироваться от помех в сигнале. Кроме того ясно, что периоды, не подвергающиеся безукоризненной сегментации, не должны подвергаться и манипуляции, поскольку помехи тогда с большой долей вероятности значительно умножатся.

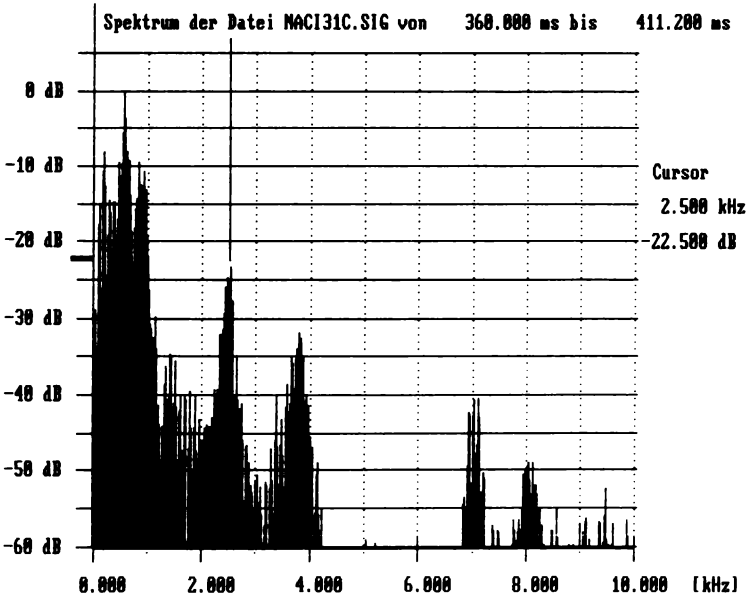
6. Модификация других параметров сигнала

Пример предложениj hpi показал, что модификация отдельного параметра недостаточна, если естетственность стимула играет важную роль. Следующие рисунки покажут оппозицию польского вопроса Co? с эмфазой (см. NACI131C) и без эмфазой (см. NACI132C. Попытка приближать версию с эмфазой к версии без эмфазы дала акустически неубедительные результаты. Как показывает сонаграмма, в эмфатической версии изменяются и форманты. Спектр обнаруживает цдвиг второго форманта от 2500 г. до 2734 г. в отрезке от 360 до 440 мс.

M. Hadersbeck представил в Таллине интерполяционную программу, доступную сейчас и в версии для персонального компьютера, позволяющую при интерполяции двух стимулов выбор параметров. Интерполяция спектральных параметров дала в вышеуказанном случае хорошые резуьтаты. Таким образом возможно обнаружит специфическую роль отдельных параметров для данной оппозиции.




Spektrum der Datei MACI31C.SIG von 460.000 ms bis 511.200 ms
0 dB
-10 dB
-20 dB
-30 dB
-40 dB
-50 dB
-60 dB
Cursor
2.734 kHz
-22.000 dB
0.000
2.000
4.000
6.000
8.000
10.000
[kHz]


Spektrum der Datei MACI31C.SIG von 360.000 ms bis 411.200 ms
0 dB
-10 dB
-20 dB
-30 dB
-40 dB
-50 dB
-60 dB
Cursor
2.500 kHz
-22.500 dB
0.000
2.000
4.000
6.000
8.000
10.000
[kHz]

Изменение значений просодических параметров в целях эксперимента играет роль не только в парадигматическими оппозициями, но и в синтагматическими. Об этом свидетельствуют следующие примеры.

Институт русского языка делал для меня некоторые записи, чтобы на их основе делать первые технические попытки относительно зависимости модификации от места в синтагме. Я просил поставить ключевые слова в нормальные текстуальные окружения, варьирующие относительно позиции этого слова в интонационном контуре. Потом я вырезал из текста три куски:

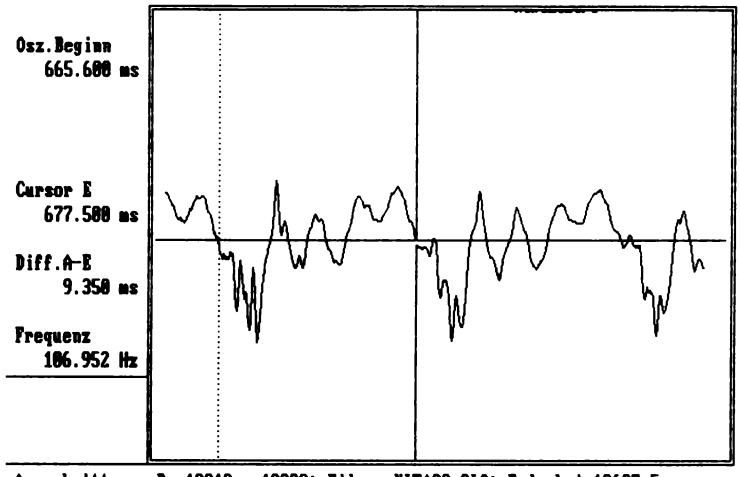
KITA01... плывущего кита.

KITA02... кита догоняли.

KITA03... догнали кита (выделение на слове "догнали")

В чем заключается смысл этого варьирования? Если запланированный фонд эксплуатировать для целей научного синтеза, интересно вот что: Можно ли посредством адаптации основного тона превращать одну версию в другую? Оказалось можно, но степень сложности зависит от направления адаптации: Чтобы сделать из версии с фразовым ударением предударную версию, достаточно провести адаптацию основного тона, ср. KITA32. Наоборот, чтобы сделать из предударной версии ударную, нужно не только перенести основной тон (ср. KITA13), но и адаптировать амплитуду, (ср. KITA23). При этом результат звучит чорошо, иначе чем оригинал, может быть даже лучше.

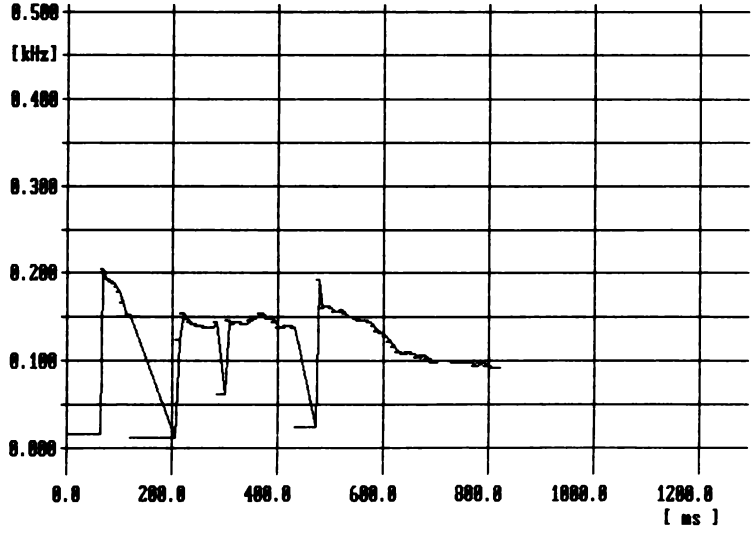
Вот мое заключение: Если такого рода наблюдения и исследования релевантны (в чем я не сомневаюсь), и если желательно решить такие проблемы на основе машинного фонда, обязательно стоит записать материал в разных интонационных позициях.

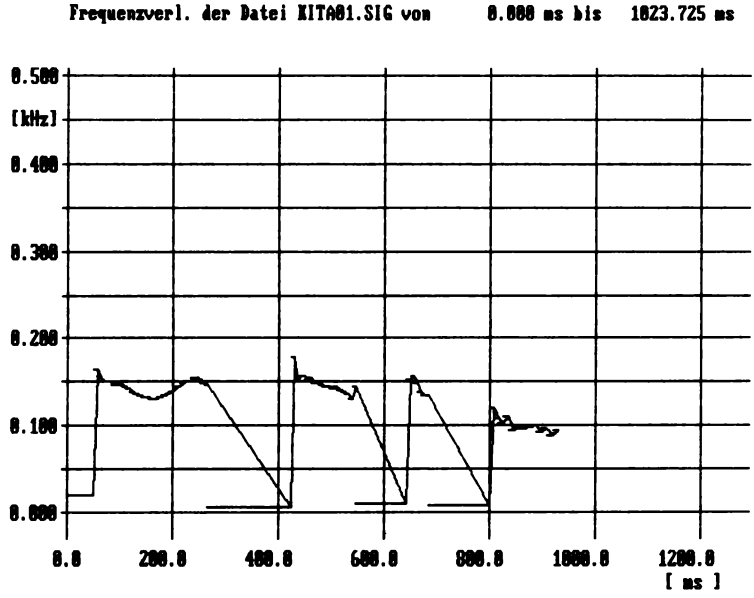


Ausschnitt von P. 13312 - 13823; File = KITA02.SIG; Ende bei 19697.5
Folgeblock (1), Anfang der Darst. (2), Cursor (3), Erweiterung (4); Ende (X)

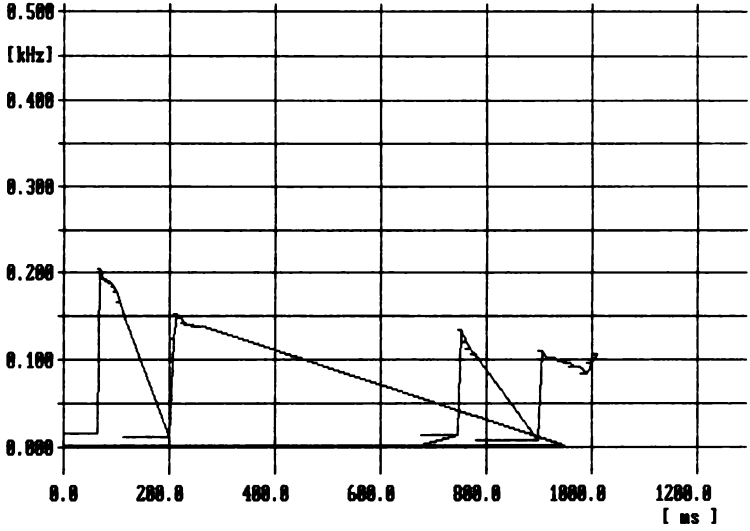
Übernahme der Cursorposition mit <HOME>

Frequenzverl. der Datei KITA02.SIG von 0.000 ms bis 984.875 ms

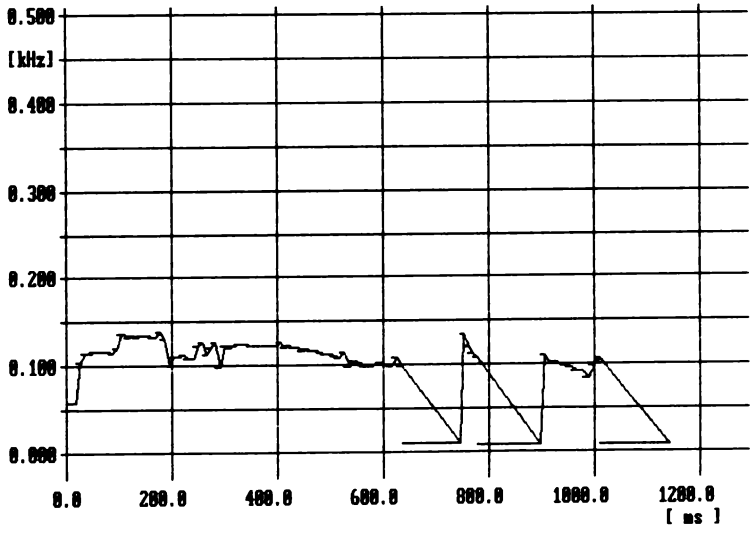



Frequenzverl. der Datei KITA01.SIG von 0.000 ms bis 1023.725 ms
0.500
[kHz]
0.400
0.300
0.200
0.100
0.000
0.0
200.0
400.0
600.0
800.0
1000.0
1200.0
[ms]

Frequenzverl. der Datei A:KITA13.SIG von 0.000 ms bis 1010.000 m



Frequenzverl. der Datei A:KITA03.SIG von 0.000 ms bis 1141.600 m



7. Приготовка к работе.

Несколько основных положений относительно времени, которое необходимое для освоения команд и для самостоятельной работы с программами SONA и SAP.

Я думаю, что это можно сравнить с водительскими правами: нужно вючить правила движения — это я сравниваю с изучением функций оперативной системы DOS. Если человек не знает, как нужно обозначить, скопировать, вызвать, ввести в память файлы, он или вынужден остановиться или сталкивается с постоянными проблемани. Не нужно уметь программировать (мало кто из водящих автомобиль одновременно является автомехаником), но нужно знать свое направление, свою цель поездки и цель своих исследований.

Вот конкретный случай: В мае и июне 1987 г. у нас в Бохуме в течение 6 недель была Н.Д. Светозарова. Она до этого не работала на персональном компьютера. К моменту отьезда она совершенно самостоятельно работала с программой.

Литература

D. Auteserre et M. Rossi (1987): Propositions pour une ségmentation et un étiquetage hierarchisé. Application á la base de données acoustiques du GRECO Communication Parlée du 14. Sep. 1987.

M. Hadersbeck (1987): A New Programm for Manipulation of Natural Speech: Interpolation Between Two Natural Utterances. Proceedings XI ICPhS, Tallinn 1987, Vol. 5, 35-37.

С.В. Кодзасов (1987): Тональная эпфаза в русском языке. Proceedings XIth ICPhS, Tallin 1987, Vol. 2, 476-480.

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО К СИСТЕМЕ SAP/SONA

М. Книпшилд (автор программ и текста)

Н.Д. Светозарова и Х. Заппок (перевод)

Пакет программ SONA.EXE служит в основном для записи, анализа, модификации и выдачи звуков. Основные функции следующие:

1. изображение осциллограммы;
2. расчет мгновенных спектров;
3. расчет усредненных спектров целого сигнала;
4. изображение сонаграммы разных типов;
5. изображение изменения основного тона после неавтоматической сегментации сигнала.

Кроме того, программа допускает в определенных пределах также модификации основного тона и амплитуды (SONAMOD.EXE и SONACUT.EXE).

В пакет программ SONA входит:

— SONA.EXE
в качестве основной программы, исполняющей функции 1.–4. (см.в.)

— SONACUT.EXE
служащая для расчленения звуков на границах сегментов и комбинации отдельных файлов в новый файл любой длины.

— SONADRU.EXE
производит сонаграммы любого количества звуков и печатает их на матричном печатающем устройстве.

— SONAMOD.EXE
делает возможными манипуляции с частотой основного тона на отдельных сегментах и в нормирование амплитуды любого количества звуков.

— SONACONV.EXE

превращает разные форматы данных, т.е. продукты других конвертеров, в формат 12 BIT, используемый в программе SONA

— SONAFILT.EXE

служит цифровым фильтром.

— SONASPK.EXE

расчитывает пакетным режимом средние спектры любых звуков и выдает результаты на принтере. Их можно вывести на память как файлы с суффиксом .SPK.

— SONASYNT.EXE

производит тестовые сигналы, т.е. сигналы в форме треугольника, синуса, прямоугольника, зубчатой любой частоты, как периодической так и апериодической модуляции частоты. Возможна и периодическая или апериодическая модуляция амплитуды.

Программа SONA. Общая информация:

Ввод:

Если при командах ввода имеются угловые скобки, то они содержат параметры, которые записываются через ENTER, без дальнейшего специального выбора.

Предусмотренные суффиксы названий файлов:

При файлах, представляющих собой акустический сигнал, рекомендуется суффикс .SIG, но возможны и другие суффиксы. Файлы, представляющие сегментацию, автоматически получают суффикс .SEG. Это суффикс не должен изменяться. То же самое касается и спектральных файлов с суффиксом .SPK.

Графики:

Для печати графиков с экрана нужно учитывать, что осциллограммы представляются на первой, а спектры, средние спектры, сонаграммы и графики частоты основного тона — на второй стороне. Команды, следовательно, даются следующим образом: SHIFT/PrtSc + 1 или SHIFT/PrtScr + 2

Движение курсора:

Если курсор выведен на дисплее, то его можно передвигать с помощью клавиш блока курсора на клавиатуре.

[←] передвигает курсор на один отсчет влево

[→]) передвигает курсор на один отсчет вправо

[End] передвигает курсор на 20 отсчетов влево

[PgDn] передвигает курсор на 20 отсчетов вправо

(Home) записывает позицию курсора (на осциллограмме) или выключает курсор.

Дополнительно для осциллограммы:

[+] передвигает курсор на 450 отсчетов и вправо

[−] передвигает курсор на 450 отсчетов и влево

[Ins] передвигает курсор на ближайший переход через нуль в изображаемом сигнале

[P] показывает текущее положение курсора в пунктах

Описание отдельных команд программы:

[A] Конец программы (возвращение к операциональной системе). При окончании программы все заранее установленные значения, как, например, параметры сонаграмм или установка протокольной печати будут утеряны.

[B] Изображение осциллограммы: В начале программы следует сообщить , какой файл или набор файлов должен быть проанализирован. Устанавливаемый суффикс, который по возможности не должен меняться, .SIG. После этого указания данный файл вводится для анализа. В дополнение к этому, в той же памяти (драйвер, подперечень) проводится поиск соответствующего файла сегментации. Этот файл имеет то же название, что и набор сигналов, но с суффиксом .SEG. Если такой файл найден, то сегментация и частота квантования вводятся и изображаются вместе с осциллограммой, включая границы сегментов, в виде вертикальных пунктирных линий, появляющихся на Экране. Если сегментированный файл не найден или ввод прерван ложной командой, то программа запрашивает о частоте квантования. Нажатием клавиш RETURN выбирается заранее

установленная частота в 20.000 Гц. Начинается изображение осциллограммы.

Вы находитесь теперь в основном меню изображения звука. Здесь существуют следующие возможности: Обозначенные пункты меню не появляются в перечне на экране.

[+] осуществляет изображение следующего блока звука, т.е. + 512 отсчетов

[−] осуществляет изображение предыдущего блока. т.е. − 512 отсчетов

[2] даст возможность указать точку, начиная с которой должна быть изображена осциллограмма. Точка задается в миллисекундах.

[3] или [C] установка маркировки начала и конца посредством движения курсора. Если начало уже маркировано (1.курсор, см. общую информацию о движениях курсора), то прежде, чем будет сделан новый выбор, эта маркировка сначала должна быть погашена через LA, для изображения мгновенного спектра используется только начальный курсор. Начальный и конечный курсор необходимы для того, чтобы измерять отрезки звуков или указать область для изображения сонаграммы. После выбора области изображения, после записи конечного курсора с помощью HOME получается сонаграмма. Детали см. ниже при описании сонаграммы.

(4) дополнительное меню содержит пункты S и D — см. основное меню

[>] обеспечивает увеличение амплитуды осциллограммы на 0.4

[<] обеспечивает уменьшение амплитуды осциллограммы на 0.4

[A] обеспечивает выбор целого звука (сигнала), который при нажатии S может быть представлен в виде сонаграммы.

[B] обеспечивает выбор блока, положение которого указано курсорами. Этот блок, включая сегментацию, будет скопирован в новый файл.

[C] Включение курсора — см. (3)

[D] обеспечивает печать осциллограммы, начиная с начального курсора, который до этого должен быть установлен с по-

мощью [3] или [C]

[F] изображение контура частоты основного тона, расщхитанного сегментации

[G] переключает в режим сегментации (маркировка – см. раздел о сегментации)

[H] ищет в сигнале то значение, которое достигает 5% максимальной амплитуды.

[I] ищет в сигнале то значение, которое достигает 10% максимальной амплитуды.

[J] ищет в сигнале то значение, которое достигает 20% максимальной амплитуды.

[K] ищет в сигнале то значение, которое достигает 40% максимальной амплитуды.

[L] гасит (стирает) начальный курсор

[M] ищет в сигнале максимум и изображает его. Если максимум достигнут несколько раз, то изображается его первое появление

[N] изображение с фактором амплитуды = 1.0

[S] расчет 1024–точечного спектра, начиная с начального курсора, который ранее должен быть определен с помощью [3] или [C]. Временной отрезок, в котором расщхитывается спектр, составляет — при частоте квантования 20.000 Гц — 51.20мс. Имеется возможность производить на спектре дополнительные изменения (описание будет дано ниже: в разделе о средних спектрах).

Описание сегментации:

Когда с помощью [G] в осциллограмму введен режим сегментации, на осциллограмме появляется курсор. Этот курсор может передвигаться при помощи клавиш, описанных в разделе "движение курсора". Клавиша HOME создает в месте нахождения курсора границу сегментации или гасит имеющуюся там маркировку. Границы сегментов маркируются на осциллограмме пунктирной линией. Внимание! Границы сегментов не могут ставиться слишком близко друг от друга, необходимо расстояние минимум в 4 отсчета.

В режиме сегментации существует, кроме того, выбор функций, которые можно вызвать клавишами [2], [>], [<], [F], [I], [J], [K], [N], (см.в). Дополнительно имеется возможность с помощью

[T] приписать сегменту знак транскрипции. Вначале изображается текущий номер сегмента вместе с заранее введенным кодом транскрипции. Знак, введенный после [T], будет записан в память как знак транскрипции и вместе с сегментацией записывается в память .

Клавиша [Z] вызывает только текущий номер сегмента вместе с имеющимся кодом транскрипции, транскрипция при этом не меняется.

Если с помощью [F] изображается контур Fo, то имеются следующие возможности:

[SPACE] изображение следующих 300, 600 или 1200 мс. контуров (в зависимости от размера, изображенного временного участка)

[C] включение курсора для измерения изменения

[O] Fo дополнительно имеется возможность , при помощи (O) изобразить соответствующую позицию курсора в виде осциллограммы. Нажатие любой клавиши переключает назад на контур Fo.

[P] установка изображаемого временного отрезка.

Описание сонаграммы:

После выбора области, для которой должна быть расчитана сонаграмма, сначала указываются актуальные параметры сонаграммы, которые в этот момент еще могут быть изменены. После (Zh) сонаграмма расчитывается. Здесь имеются следующие возможности:

[ESC] осуществляет перерыв в расчете сонаграммы.

[P] делает возможными изменение параметров сонаграммы

[C] вводит (включает) в сонаграмму курсор. При введенном курсоре, как и при изображении контура Fo, имеется возможность с помощью [O] указать место осциллограммы, соответствующее позиции курсора. [G] создает на месте курсора границу между сегментами, которая, однако, как и другие границы сегментов, на сонаграмме не отмечается. [X] обрывает расчет сонаграммы и возвращает к изображению осциллограммы.

[SPACE] даст изображение следующего отрезка в виде сонаграммы.

Расчет среднего спектра:

После ввода звука, который должен быть проанализирован, запрашивается частота квантования. Если не указывается никакого числа, принимается заранее выбранная частота в 20.000 Гц. На вопрос, на какое количество точек должен быть расчитан новый спектр для получения четкого изображения, дается ответ (256). В общем, достаточно и заранее установленное значение в 512 пунктов. Если нужно получить только общее представление о спектре сигнала, то можно, в зависимости от желаемой точности, указать и значительно большие значения.

Вопрос о нормировании спектра по максимуму влияет только на окончательный спектр, но не на спектры, появляющиеся в расчете. Изображение абсолютной интенсивности соотносится с теоретическим максимальным значением, которому приписывается абсолютная интенсивность .

На левом краю спектра указывается максимум абсолютной интенсивности в виде более жирной черты. Во время расчета мгновенные спектры обычно не изображаются. Путем нажатия любой клавиши изображается текущий мгновенный спектр. Нажатие ESC ведет к прерыванию расчета (спектра) и возвращает к основному меню. Осторожно! Все прежные расчеты будут при этом утеряны!!! Если при вопросе о названии файла введется файл с суффиксом .SPK, то появится изображение этого спектра.

Для анализа этого спектра имеются следующие возможности:

[1] представление спектра в линейном масштабе

[2] представление спектра в логарифмическом масштабе (шкала дБ)

[C] измерение спектра при помощи курсора

[M] измерение (замер) относительной энергии в какой–то определенной частотной области выше определенного порога интенсивности

[X] возвращение к основному меню

[D] установление параметров сонаграммы

Установление параметров сонаграммы производится согласно меню. Особого внимания заслуживает представление интенсивности. При изображении относительной интенсивности про-

исходит нормирование каждого отдельного спектра по найденному в данном сегменте максимуму. Только после этого нормирования изображаются части спектра, определенные согласно выбранному диапазону интенсивности. Такая установка дает хорошее представление о частотных компонентах звука, но не учитывает различий в интенсивности отдельных сегментов. Если необходимо изображение спектра с учетом действительной интенсивности, то следует использовать представление с абсолютным масштабом интенсивности. При абсолютном представлении интенсивности во многих случаях удобен выбор среднего разрешения частот (256 пунктов) и выбор абсолютного диапазона интенсивности от 30 до 60 дБ.

[E] перечень файлов на дискете

Можно вывести на дискете определенные перечни, созданные в зависимости от целей анализа.

Технические ограничения.

Пакет программ предусматривает компьютер типа XT или AT, с минимальной оперативной памятью 320 KB, одним драйвером, одним твердым диском и графичной платой, совместимой с режимом HERCULES. Для печати нужен принтер EPSONили с графикой IBM.

Существуют две версии программы:

(1) работает с арифметическим процессором 8087 (или 80287)
(2) не требует процессора.

Цифровой фильтр работает только в первой версии.

Формат данных следующий: 12–Bit Offset Binary (2048) → Null Volt) low — Byte, high Byte. Звук начинается на первой позиции в файле до его конца, без головы и без хвоста.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ С РЕЧЕВЫМИ СИГНАЛАМИ

В.В. Люблинская

Для решения задач, направленных на изучение связей между звуковыми характеристиками и фонетической структурой речи, а также для изучения закономерностей звукового восприятия речевых сигналов человеком, комплекс программного обеспечения, включаемого в фонетический фонд, можно условно разделить на три категории в зависимости от выполняемых функций.

1. Управление вводом, записью, хранением и доступом к цифровому изображению речевых сигналов, составляющих содержание фонда /архива/.
2. Обработка записей с целью анализа основных акустических характеристик речевых сигналов.
3. Обеспечение проведения экспериментов, связанных с изучением слухового восприятия речевых сигналов /изучением перцептивных характеристик/.

В дальнейшем будем называть программы, выполняющие каждую из указанных функций, программами 1–го, 2–го и 3–го типа соответственно.

В настоящее время определенная часть программных модулей реализована на ЭВМ типа М 4030–1 /работающей в системе ЕС ЭВМ/ в ВЦ Института физиологии им. И.П. Павлова АН СССР на языках ФОРТРАН–ИВ, ПЛ/1, и частично, АССЕМБЛЕР. Часть программ находится в процессе отладки, и еще одна часть пока является проектом. Ниже будет описана общая схема необходимого программного обеспечения, которая включает реализованные модули.

1. Программы первого типа.

Устройство ввода речевых сигналов оснащено 12–и битовым преобразователем /ЦАП/, осуществляющим дискретизацию с частотой 20 или 10 кГц и низкочастотными фильтрами с частотой

среза 10 и 5 кГц. Максимальный объем одной порции вводимого сигнала определяется объемом доступной оперативной памяти и составляет примерно 150 000 отсчетов. Источником сигналов служит магнитофонная запись. После преобразования в цифровую форму сигналы из оперативной памяти перекачиваются во внешнюю память на магнитную ленту.

Последовательность таких сигналов обычно составляет файл. Существует специальная программа, под управлением которой происходит создание этих файлов. Однако, работать с такими файлами неудобно, т.к. они содержат безымянные, "слепые" записи.

Написана и используется специальная программа, которая инициализирует введенные сигналы, переписывая их с исходной ленты, осуществляя элементарную диагностику. В результате создается новый файл с измененной структурой. Каждому сигналу в нем предшествует служебная запись, содержащая атрибуты сигнала, в число которых входят:

— название сигнала,
— фамилия диктора,
— место и дата записи,
— фамилия экспериментатора,
— место и дата ввода,
— длина сигнала в отсчетах,
— значения минимального и максимального элементов,
— параметры преобразователя /частота дискретизации и разрядность/.

Вся дальнейшая работа по обработке речевых сигналов обычно происходит с инициализированными записями.

Есть возможность получать подробный каталог не только магнитной ленты, но и отдельных файлов. Использование такой структуры позволяет осуществлять сортировку, слияние и поиск записей по ключу. Вывод результатов любой обработки сигналов сопровождается печатью его "визитной карточки", получаемой из инициали.

Бесспорно, что наличие инициали позволяет сделать пока что первые шаги в организации архива речевых сигналов. Используемый сейчас механизм инициализации сигналов явился

прообразом той системы идентификации файлов и структуры дескриптора, который предложен для системы БФФ.

В процессе осуществления функций 1–го типа эксплуатируются такие программы, которые позволяют сегментировать исходные сигналы, сочетая визуальные и слуховые наблюдения. Полученные метки становятся входным материалом для программы, которая получает на вход сегментированные записи для создания новых файлов с инициализированными сигналами.

2. Программы для анализа речевых сигналов

В настоящее время спектральный анализ фрагментов записей осуществляется тремя способами:

— с помощью внешнего спектрального анализатора,
— по способу БПФ /быстрое преобразование Фурье/,
— с помощью цифровой модели периферического слухового анализатора.

1) Первый способ обеспечивает анализ и регистрацию спектра с помощью аналогового полосового анализатора, состоящего из 46 параллельных частотных каналов в диапазоне от 110 до 10 000 Гц с переменной полосой пропускания /ширина полосы фильтров изменяется в зависимости от средней частоты от 60 до 500 Гц/. Выходные сигналы с каждого канала, выпрямленные и сглаженные, преобразуются в цифровую форму и вводятся в ЭВМ. Ввод и запись на магнитную ленту управляются с помощью одной из программ 1–го типа.

Записанные таким образом спектрограммы могут быть выведены на одно из средств графического представления /графопостроитель или АЦПУ/ для визуального анализа, или служить входным материалом для программ последующей обработки.

Разработан комплекс программ, позволяющих анализировать отдельные спектральные срезы в заданных интервалах времени из одной записи, а также получать на одном графике изображения спектральных срезов из разных записей. Последнее весьма удобно для проведения сравнительного анализа спектральных характеристик разных звуков. Другой полезный способ анализа реализован с помощью программы, позволяющей вычислять

средний спектральный срез набора звуков одного фонемного класса. Более подробно эти обработки описаны в работе [Бондарко и др., 1986].

2) Спектральный анализ, реализованный по способу БПФ, использует в качестве входного материала инициализированные записи речевых сигналов. В программе предусмотрена возможность представления шкалы частот как в Гц, так и в субъективных единицах — в Барках.

3) Цифровая модель периферического спектрального анализатора /линейный вариант/ реализована с помощью комплекса программ, имитирующих следующие процессы:

— полосовую фильтрацию входного сигнала с помощью цепочки /длинной линии/ фильтров, характеристики которых соответствуют психоакустическим кривым маскировки; число фильтров может равняться 99 в диапазоне от 50 до 5 000 Гц или 120 в диапазоне до 8 000 Гц;
— эффект периферической кратковременной адаптации;
— эффект двухтонового подавления.

Принципы, положенные в основу модели, описаны в работе [Чистович и др., 1986].

4) Для анализа просодических характеристик речевых сигналов разработана программа, позволяющая наблюдать графически представленными четыре процесса /четыре параметра как функции времени/: частоту основного тона, измеряемую по методу автокореляции, кратковременную энергию полного сигнала, кратковременную энергию низкочастотных составляющих и число переходов через нуль.

Кроме того, есть воможность анализировать периодограмму цифрового изображения речевого сигнала при ручной сегментации с помощью программы 1–го типа, описанной выше.

3. Обеспечение экспериментального исследования перцептивных характеристик

1) Существующие программные модули позволяют выбирать по заданным адресам отдельные сегменты из записей архива, и составлять из них новые последовательности. С помощью этих программ возможно организовывать экспериментальные тесты,

состоящие из изолированных сегментов или из комбинации сегментов, взятых из разных контекстов /пересадки/.

2) Запланирована работа по созданию модулей, осуществляющих разного типа модификации /искажения/ сигналов, необходимых для экспериментальных исследований:

— нормировку и сжатие–растяжение амплитуды;
— сжатие–растяжение периодов основного тона;
— временные модуляции амплитуды, в частности, формирование с заданными параметрами передних и задних фронтов сегментов, вырезанных из контекста;
— суммирование двух и более фрагментов с разными весами;
— фильтрация различного типа /низкочастотная, высокочастотная, полосовая/ с широко варьируемыми параметрами.

3) Специальным объектом внимания является программное обеспечение, предназначенное для организации тестовых последовательностей стимулов, сформированных с помощью программ, осуществляющих манипуляцию. Структура таких последовательностей может быть достаточно разнообразной в зависимости от целей эксперимента.

4) Реализованы программы с помощью которых можно осуществлять синтез простых /синусоидальных или шумовых/ стимулов или разного типа речеподобных сигналов, предназначенных для исследования закономерностей слухового восприятия.

Перспективы

Существующий сейчас вышеописанный набор программ следует рассматривать как основу, "вступительный капитал" в проекте создания программного обеспечения фонетического фонда /проекте создания БФФ/, связанного с обработкой и исследованием восприятия речевых сигналов. Планируется вести развитие работ по следующим направлениям.

1) Переход на ЭВМ другого класса /типа PDP 11/45 и персональный компьютер/.

2) Объединение существующих и созданных в будущем программ всех 3–х типов в связную систему /или варианты систем/, в которой пакеты программ и отдельные компоненты этих пакетов будут согласованы между собой по входу и выходу, разре-

шая совместное их использование. Работа с такими системами должна быть доступна и удобна пользователю–фонетисту.

3) Пополнение арсенала средств анализа речевых сигналов и экспериментального обеспечения /расширение содержания системы/. Важно осуществить работу по созданию /или внедрению существующих/ программ синтеза речевых сигналов для фонетических исследований.

4) Обеспечение согласования записей сигналов, допускающее их использование в различных вычислительных системах /согласование по данным/.

Литература

1. Бондарко Л.В., Егоров С.К., Люблинская В.В., Нурумбетова Г.Л.: О применении вычислительной техники в экспериментальных исследованиях. Вопросы языкознания, 1986, №. 2, с. 90–100
2. Чистович Л.А., Венцов А.В., Люблинская В.В., Столярова Э.И., Чистович И.А.: Слуховые уровни восприятия речи. Функциональное модулирование. В сб. "Акустика речи и слуха", Л. "Наука", 1986, с. 97-126

ЗАУДАРНЫЕ МОРФНЫЕ КОМПЛЕКСЫ В РУССКОЙ СЛОВОФОРМЕ

Е.Б. Овчаренко

В русском языке приблизительно 67% слов в начальной форме имеют посткорневые морфы, представленные заударными слогами. Благодаря машинной обработке одного из самых представительных морфемных словарей русского языка (Russian Derivational Dictionary D. Worth, A. Kozak, D. Johnson, N.Y., 1970) были получены списки заударных морфных комплексов содержащих от 1 до 5 морфов), встретившихся в 74 000 слов в словаре. Заударные морфные комплексы (МК) упорядочены по параметру слоговой длины (от 1 до 4 слогов, комплексов длиной в 5 слогов в словаре всего 6).

Максимум разных комплексов приходится на 2–сложные. Наиболее употребимыми в словаре являются 1–сложные. Все разнообразие комплексов включает 311 наиболее частых морфемных комплексов разной слоговой длины, которые используются в 96% всех слов с заударными морфными комплексами в словаре. В свою очередь экспоненты этих наиболее частых комплексов описываются примерно 150 обобщенно–фонетическими структурами, типа CV (–но), VC (–ик), VC'C' (–ость), 'VC'V'V (–ение), V/v/V/й/VC':V/й/ (–овающий) и т.д.

Наиболее предпочтительная слоговая модель экспонентов самых частых морфных комплексов — последовательность простых слогов типа CV и VC. Эта гипотеза подтверждается формулой вычисления фонемной длины частых комплексов: n слогов+1 для 1–сложных (2–фонемные) и n слогов+2 для остальных (для 2–сложных — 4–фонемные; для 3–сложных — 5–фонемные и для 4–сложных — 6–фонемные), т.е. в экспонентах коротких МК равновесно распределяются гласные и согласные, в длинных появляются зияния, поскольку часто встречающийся в них /й/ в интервокальной позиции перед гласным переднего ряда исключался из фонемного состава комплекса (напр., 'VC'V(j)V (–ение)).

В фонетическом отношении заударные морфные комплексы относятся к участкам неполного типа произнесения и обладают поэтому большой акустической неопределенностью. Наиболее явные модификации экспонентов заударных МК в речи — это выпадение части фонемных составляющих, большая степень фрикатизации смычных, вокализация сонантов и /б/, сближение акустических характеристик всех аллофонов гласных (наиболее сохраняющийся признак заударных гласных — их ряд, однако степень его сохранности также не дает сколько-нибудь надежного различения большинства аллофонов между собой).

Например, комплекс –тельность зачастую произносится как [тнъс'], –ующий как [уш'ь], –ческого как [ш'ьску] и т.д. При распознавании носителями русского языка слов с заударными МК понимание происходит на основе минимальной сохранившейся консонантной структуры комплекса с привлечением информации разных, более высоких, чем фонетический, уровней языка. Причем, слушающий отдает предпочтение информации лексико-грамматического плана и вероятностными характеристиками речевой единицы, а не размытому фонетическому облику комплекса.

В свою очередь сама фонетическая неопределенность заударной части слова может служить своеобразным словным пограничным сигналом, с большой вероятностью указывающим на некоторый ограниченный речевой отрезок, через который может проходить словная граница.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ СИСТЕМЫ ИНТОНАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РУССКОГО ЯЗЫКА

Н.Д. Светозарова

Интонация — категория высказывания и текста. Любое высказывание и любой текст невозможны без интонации. Поэтому сведения об интонацинной специфике русского языка в определенной степени представлены в нормативном прочтении связного текста ("Фонетически представительный текст") и списков фраз ("Предложения для чтения" и "Слоги в рамочной конструкции"). Этот материал дает достаточно полное представление о фонетических характеристиках и частотности (в соответствующих типах речевого материала) основных моделей русской интонации, определяемых различием коммуникативных типов высказывания, типов актуального членения, разновидностей фразового ударения, степени синтаксического распространения, лексической семантикой и др.

В связном тексте — в соответствии с его стилем, жанром и содержанием — наиболее богато представлены повествовательные предложения разнообразной синтаксической структуры (простые, осложненные, сложные) и лексического наполнения (лексика общеразговорная и научная, нейтральная и оценочная). Включенный в текст диалогический фрагмент позволяет проиллюстрировать типичное для чтения интонационное оформление вопросов и побуждений.

Фонетическая представительность текста обеспечивает реализацию этих интонационных моделей на разнообразных ритмических структурах, сегментных и слоговых последовательностях.

Ограничения, накладываемые типом и объемом связного текста, компенсируются списком фраз, в котором некоторые типичные интонационные модели, задаваемые знаком препинания, лексико–синтаксическим составом и/или минимальным контекстом, представлены многократно на различном языковом материале.

Список фраз имеет блочную структуру, что позволяет легко выбирать из него нужный для конкретных задач материал. Так, контекст–рамка "Он сказал:" вводит различные типы повествовательных, а контекст–рамка "Он спросил:" — различные типы вопросительных предложений.

В настоящее время охарактеризованный выше материал записан в произнесении четырех информантов, чье чтение можно считать нормативным и типичным в интонационном отношении.

Этот материал отражает лишь один тип речевой деятельности — чтение, и притом чтение довольно однообразное в эмоциональном отношении.

В целях более полного представления интонационных возможностей русского языка в состав фонетического фонда предполагается ввести материал иного рода:

а) отрывки из естественных спонтанных диалогов и монологов, интонационная типичность и представительность которых оценена в специальных экспериментах;
б) набор ситуативных микродиалогов, реализованных как квазиспонтанная речь (выученные и разыгранные информантами–фонетистами ситуации и диалоги).

Последний материал будет также иметь блочную структуру, отражающую иерархию факторов (как содержательных, так и реализационных), обуславливающих выбор и конкретное исполнение интонационной модели.

В дополнительном материале будут реализованы преимущественно модели, характерные для диалогической разговорной и монологической устной научной речи, а также важные для интонации факторы, не нашедшие систематического отражения в описанном ранее материале.

Более подробная информация об интонационном блоке фонетического фонда будет представлена в одном из последующих выпусков бюллетеня.

www.ruslang.ru

О ФОНЕТИЧЕСКИ ПРЕДСТАВИТЕЛЬНОМ МАТЕРИАЛЕ

С.Б. Степанова

В рамках работы по созданию фонетического фонда русского языка подготовлен фонетически представительный материал, состоящий из списка всех возможных в русском языке слогов структуры СГ и Г, фонетически представительного текста и 108 фраз, содержащих слова со сложными с орфоэпической точки зрения звукосочетаниями.

Фонетически представительный текст составлен на основе 200 самых частотных русских слогов, поставленных в ударную, предударную и заударную позиции. Текст включает в себя 383 слова, 95% которых входят в число 2500 наиболее употребительных русских слов /см. словарь "Лексическая основа русского языка" под ред. В.Б. Морковкина, М., 1984/. Проведена статистическая обработка текста, которая показала, что такие его характеристики, как ранги частотностей появления фонем, распределение ритмических структур, средняя длина слова, морфемная структурированность словоформ, в целом совпадают с данными, полученными ранее в ЛЭФ им. Щербы.

Фразы, являющиеся дополнением к фонетически представительному тексту, содержат слова, которые могут выявить различие между двумя вариантами орфоэпической нормы русского литературного языка — московским и ленинградским /например, брюзжать, дождь, горчичник, сталкивать и др./. Кроме того, слова во фразах иллюстрируют некоторые особенности функционирования русского языка на звуковом уровне: оглушение плавных сонантов /в словах типа: ртуть, ноябрь, льстить и т.п./, появление звонких аллофонов системно непарных глухих согласных /отец болен, дочь брата, мех животного и т.п./, образование аффрикат на месте сочетания смычного с щелевым /предзащита, подсказать, кажется и т.п./ и некоторые другие явления.

Весь материал записан на магнитную пленку в произнесении четырех "эталонных" дикторов — двух москвичей, мужчины

и женщины, и двух ленинградцев — также, мужчины и женщины. Группой экспертов их произношение было признано соответствующим литературной норме современного русского языка.

В настоящее время ведется работа по преобразованию магнитной записи материала в цифровую форму при помощи аналого–цифрового преобразователя и его сегментация на основе разбиения на отдельные реализации аллофонов.

БИБЛИОТЕКА
ИН-ТА РУССКОГО ЯЗЫКА
ИН-ТА ЯЗЫКОЗНАНИЯ АН СССР

МОРФОНОЛОГИЧЕСКИЕ ЧЕРЕДОВАНИЯ В РУССКИХ КОРНЯХ

/по данным автоматической обработки словаря/

Т.В. Шарыгина

Большинство работ по морфонологии русского языка, начиная с Н.С. Трубецкого, приводят различные списки чередований с указанием грамматических категорий, которым эти чередования свойственны. Списки эти, как правило, основаны на анализе некоторого языкового материала, но не могут считаться полными и исчерпывающими. В настоящей работе предпринимается попытка создания полного списка чередований в русских корнях на материале морфемных словарей русского языка.

Исходным материалом послужили три морфемных словаря русского языка:

1. Словообразовательный словарь Д. Уорта — Russian Derivational Dictionary, D. Worth, A. Kozak, D. Johnson, N.Y., 1970.

2. Словарь морфем русского языка А.И. Кузнецовой, Т.В. Ефремовой, М., 1986.

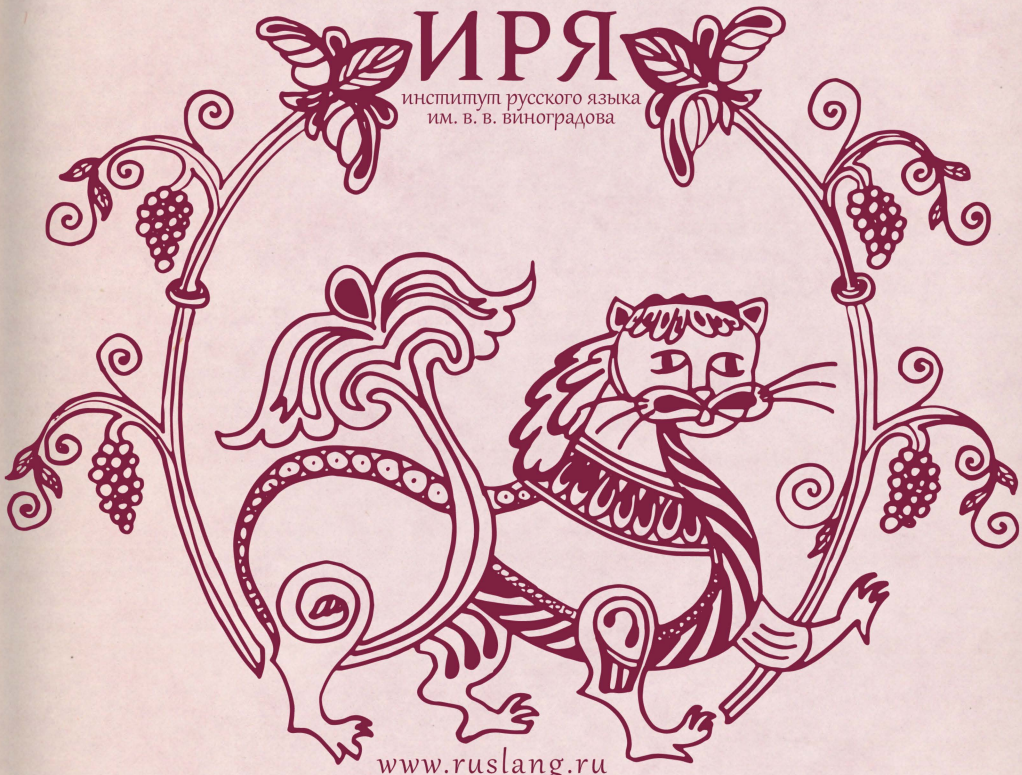
3. Частотный словарь русских корней Л.В. Кулешовой канд. дисс., М., 1976.

Два первых словаря являются гнездовыми, т.е. в них проведено отождествление корневых алломорфов, что позволяет выделить ряды чередований в гнездах с алломорфным варьированием. Полный список корней включает все корни с алломорфным варьированием, встретившиеся хотя бы в одном из словарей. На основе этого списка отдельно анализируется система чередований гласных фонем, система чередований согласных фонем, а также смешанные ряды чередований.

Частотный словарь корней, не содержащий информации об алломорфном варьировании, был приведен к гнездовому виду на основе отождествления, приведенного в Словаре морфем А.И. Кузнецовой, Т.В. Ефремовой. Это позволило проанализировать

систему морфонологических чередований в наиболее частотных корнях.

ИРЯ
институт русского языка
им. в. в. виноградова



www.ruslang.ru

систему морфонологических чередований в наиболее частотных корнях.