

# Лингвистическая база данных как основа языковой обучающей среды (learning environment)

Г.Е.Кедрова

Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, филологический факультет  
Центр новых информационных технологий в гуманитарном образовании

E-mail: [kedr@philol.msu.ru](mailto:kedr@philol.msu.ru)

## Abstract

The purpose of this article is to analyse the concept of computer-based learning environment and to submit guidelines for building up an Internet-based learning environment in Russian Phonetics. The analysis is based on a fundamental notion of learning environment and discusses also current semantics of some special terms: distance education, hypertextuality, computer-aided curriculum and adaptive system of a controlled and directed testing (up to the moment - phonetic exerciser). One of the main findings in this analysis is the reason that the learning environment resides on multimedia computer-based hypertextual manual. The main body of the manual has in all cases the modular and the node-based structure. Each module incorporates hypertextually linked theoretical knowledge, illustrative vocabulary of real language usage with brief comments to any item, computer-based drills and quizzes. The whole system is extremely effective provided special database of multimedia items (animations and videos), as well as indexed and annotated vocabulary entries. Each item corresponds to bi- or multi-directional semantic contrasts on every linguistic level (in our case - phonetic level of Russian language). The intrinsic purpose of the article thus is to attach attention to the problem of creating an adequate educational-oriented database for every linguistic phenomena. Examples of a corresponding implementation for Russian phonetics is exposed.

В настоящее время общепризнано, что

современная система образования вступила с появлением Интернета и, в целом, благодаря интенсивному освоению возможностей новых информационных технологий, в новую фазу своего развития. Наиболее актуальной задачей сегодня является совершенствование дидактической теории применительно к новым образовательным условиям. Наряду с общей неразработанностью теоретических методических предпосылок и отсутствием практических рекомендаций остро ощущается нехватка учебников и учебных материалов, которые могут быть использованы в условиях новой образовательной среды. В то же время основные надежды на эффективное использование в учебном процессе появившихся возможностей повсеместно связываются, в первую очередь, со сферой дополнительного и послевузовского обучения, а также профессиональной переподготовки и повышения квалификации.

Основные усилия как теоретиков, так и практиков образования сосредоточены в области дистанционного образования, дистанционного обучения и связанных с этим всех видов организации дистанционной деятельности. Различение этих понятий является семантически значимым[1], что неоднократно подчеркивается рядом исследователей: как теоретиков обучения, так и практиков. Оно определяет сам круг методических материалов, педагогических методик и форм организации дистанционной совместной деятельности, которые необходимо использовать для достижения искомой цели - обучить и научить. Для нас наибольший интерес представляет именно дистанционное образование как наиболее полно использующая возможности новых информационных технологий область.

По нашему мнению, единственной по настоящему эффективной основой дистанционного образования может стать только сконструированная как

© Вторая Всероссийская научная конференция  
ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕКИ:  
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И ТЕХНОЛОГИИ,  
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОЛЛЕКЦИИ  
26-28 сентября 2000г., Протвино

с помощью традиционных носителей информации, так и собственно компьютерными средствами (как программными, так и аппаратными) дидактическая модель информационного пространства конкретной предметной области – обучающая среда. Понятие обучающей среды в современной педагогической науке также приобрело новый статус в связи с информационными технологиями и новыми средствами обмена информацией. Некоторые исследователи выводят его из концепции обретения знаний в процессе обучения, разработанной в рамках конструктивистской когнитологии. Согласно такому взгляду, обучение является активным процессом, направленным на извлечение, конструирование знания, а не просто на его "копирование", что можно соотнести с достаточно традиционным понятием "усвоение знания". Обучение в такой перспективе выполняет роль скорее поддержки конструктивных усилий обучающегося, чем простой передаче некоторых порций знаний от учителя к учащемуся.[2] Наряду с узким пониманием обучающей среды как аппаратно-программной модели изучаемой области знания, на которую настраиваются определенные дидактические методики, все большее признание обретает представление об обучающей среде как о едином информационно-образовательном пространстве, построенном с помощью интеграции традиционных информационных носителей и компьютерных технологий. Такое пространство включает в себя распределенные базы данных, виртуальные библиотеки (их ресурсы тоже могут быть распределены по разным Интернет-серверам), электронные и бумажные учебные пособия, виртуальные учебные классы (киберклассы) и т.п.

Залогом успешного функционирования такой обучающей среды является, во-первых, адекватная представленность в ней всех релевантных свойств изучаемого объекта в их системных соотношениях и, во-вторых, ее адаптивность к основным типам когнитивных (познавательных) процессов человека. Обучающая среда, таким образом, может рассматриваться как некий информационный эквивалент изучаемого объекта, в котором базовые свойства этого объекта представлены в форме, максимально удобной для усвоения. В настоящее время происходит процесс чрезвычайного расширения информационного поля, на базе которого происходит формирование обучающей среды, что приводит к осознанию непригодности старых, традиционных методов построения учебных и учебно-справочных материалов. Остро стоит вопрос поиска и формулирования оптимальных методик создания учебных материалов нового поколения.

Не менее существенное влияние на процесс обучения и, соответственно, на принципы формирования обучающих материалов оказало появление нового (и, как оказалось, чрезвычайно удобного) формата представления информации,

который связан с распространением гипертекста и, особенно, с освоением возможностей гипермедийного формата. Все известные нам разработки в этой области основаны на гипертекстовом формате представления информации. В то же время, понятие гипертекста далеко не однозначно, судя по контекстам его употребления в современной научной и научно-практической литературе. В настоящее время термин "гипертекст" относят в равной мере к разным объектам: 1) так называют особый метод построения информационных систем, обеспечивающий прямой доступ к данным с сохранением логических и произвольным установлением ассоциативных связей между ними; 2) это определенная система представления текстовой и мультимедийной информации в виде сети связанных между собой текстовых и иных файлов; 3) это особый универсальный интерфейс, отличительными чертами которого является его адаптивность, интерактивность и необычайная простота управления и дружелюбность по отношению к пользователю.[3] В дальнейшем мы используем это понятие в первом из перечисленных значениях.

Гипертекстовая структура в наибольшей степени соответствует нелинейному, многомерному формату представления информации (знаний) в обучающей среде. И именно гипертекст, по-видимому, в наибольшей степени соответствует психологическим механизмам извлечения информации у человека. Основная сложность в формировании учебных материалов для гипертекстовых обучающих структур заключается, на наш взгляд, в том, что ни один учебник (традиционный) в силу своей принципиальной линейности не ложится в гипертекстовое пространство напрямую. Попытки сформировать гипертекст из линейного текста напрямую – через использование "Содержания (оглавления)" и прочих средств форматирования линейного текста – не привели к успеху, хотя и остаются наиболее частой практикой. Наш опыт создания учебных гипертекстов показывает, что каждый преподаватель, который создает гипертекстовое представление о своем предмете, должен моделировать свое целостное знание об этом предмете во всем его объеме (или в его индивидуальной ограниченности).

В зарубежной и отечественной литературе по гипертексту указывается, что для того, чтобы информационная система могла быть названа гипертекстовой информационной системой, она должна обладать рядом характеристик в совокупности. С точки зрения своей структуры система должна иметь базу данных, состоящую из объектов двух видов: а) информационных единиц (ИЕ) или "узлов", содержащих информацию, потенциально интересную для пользователей и б) дуг, представляющих структурные и семантические отношения связывающие информационное содержание узлов. Информация,

представляемая дугами разных типов, и возможность исследовать и интерпретировать возможные траектории перемещения от одних ИЕ к другим может иметь для пользователя значение не меньшее, чем информация содержащаяся в узлах. В литературе базу данных гипертекстовой системы называют по-разному: собственно гипертекстом, гипертекстовой базой данных, гипербазой данных, гиперпространством [4]. С функциональной точки зрения такая структура должна иметь дифференцированную систему отсылок («якорей») и специальные средства навигации (передвижения от одного информационного узла к другому в гипертекстовом пространстве). С формальной точки зрения такая система должна быть основана на общепризнанных форматах конструирования (написания) гипертекста, что также является существенной проблемой в связи с тем, что в этой области компьютерного программирования большинство форматов находится в стадии становления и механизмы их кодификации основаны скорее на принципе *de facto*, чем *de jure*.

В настоящей работе мы постараемся сконцентрироваться преимущественно на структурно-системных свойствах учебного гипертекста и покажем, что в основу методик его построения целесообразно положить базу данных учебных примеров, которая исчерпывающим образом иллюстрирует все системообразующие параметры представления об изучаемом предмете (изучаемой предметной области).

Нам представляется очевидным, что гипертекстовая информационная система наиболее экономным (и удобным для организации навигации в дальнейшем) образом может быть построена на основе формализованной модели знания об изучаемом объекте и его полезных свойствах. Таким образом, формальная информационная модель является одной из базовых составляющих учебного гипертекста. Однако формализованная модель знания об изучаемом предмете сама по себе еще не может рассматриваться в качестве обучающей среды, т. к. в ней отсутствуют механизмы управления процессом познания. До сегодняшнего дня все такого рода механизмы так или иначе были ориентированы на линейную форму подачи (и первичного извлечения) информации, что существенно ограничивало возможность извлечения полезной информации в разной последовательности и тем самым отодвигало проблемы организации навигации в таком представлении информационного пространства на второй план. С появлением гипертекста принципиальная многомерность информационных пластов и не только логические, но и ассоциативные и даже достаточно произвольные принципы установления информационных связей между изучаемыми объектами и их элементами (как реально существующими, так и потенциальными), в которую погружается учащийся благодаря гипертексту, требует постоянной текущей гибкой реструктуризации

формальной модели с целью придания ей адаптивности и интерактивности.

В такого рода обучающих материалах принципы организации навигации в информационном пространстве становятся ведущим дидактическим приемом и выдвигаются на первый план. Навигация является центральным понятием концепции гипертекста и означает управление процессом перемещения в гиперпространстве из произвольного узла отправления в узел прибытия.[5] Именно управление процессами навигации в гипертекстовой информационной системе и является наиболее мощным дидактическим средством обучающей среды.

Навигационные поведенческие стратегии людей в гипертекстовой среде являются наименее изученной областью. Общим местом стали упоминания синдрома «потерянности в гипертексте» (в англоязычной литературе появился термин “*lost in hyperspace*”), хаотического малоэффективного «блуждания» по гипертекстовому пространству, который приводит к отказу от всяких попыток получения информации. В первом приближении когнитивные стратегии исследователя гипертекста принято сводить к трем основным типам: *width-in*, *breadth-in* и *random strategy* (случайная выборка с тяготением к одной из двух других стратегий). Обучающий гипертекст обязан обеспечивать равные возможности получения информации для приверженцев любой из этих стратегий.

В известной нам научной и научно-практической литературе по проблемам построения гипертекстовых обучающих и информационных систем нет четких методических рекомендаций или хотя бы приблизительных алгоритмов построения таких систем для произвольной или конкретной предметно-информационной области. Большинство исследователей согласно с тем, что «вопрос о том, какими соображениями следует руководствоваться при определении информационных единиц (гипертекста – Г.К.) является одним из важнейших, если не важнейшим, вопросом теории и методологии построения специализированных гипертекстовых систем и баз знаний. Это общенаучная фундаментальная проблема, значение которой выходит далеко за рамки представления знаний при помощи технических систем. Поэтому при современном состоянии нашего знания этой области определение информационных единиц, форм представления информации на экране монитора, смысловых и структурных связей является предметом мастерства и искусства автора гипертекста (или разработчика гипертекстовой системы)».[6]

Мы считаем, что нам удалось найти удачные новаторские решения для оптимального сочетания теоретических и практических материалов, разработать особую форму их представления и сопряжения, а также интегрировать в процесс изучения некоторой

предметной области субъекта и объектов учебного процесса (учитель – учебник – ученик в традиционной системе обучения), а также неограниченно расширять в случае необходимости информационную базу за счет других полезных информационных ресурсов, в том числе, ресурсов Интернета. В основу использованной нами при построении гипертекстовой обучающей среды методики легла индексированная база лингвистических данных – языковых примеров, которые исчерпывающим образом описывают все системообразующие языковые параметры.

В настоящей работе мы подробно расскажем о формировании обучающей среды, описывающей один из уровней системы языка – фонетический уровень. Нам представляется, что все основные особенности исходно гипермедийной обучающей среды можно проследить на примере компьютерной обучающей модели такого ключевого языкового уровня, как фонетический. Именно в языковом звучании происходит соединение языкового содержания и языковой формы. Единицы фонетического уровня исходно мультимедийны и полифункциональны. Поэтому гипермедийный гипертекст как никакая другая форма представления информации учитывает и позволяет адекватно отразить в процессе обучения все особенности речепроизводства и речевосприятия, многоаспектность и материальный характер звука.

Известно, что речевой звук – это: 1) результат работы артикуляционного аппарата; 2) акустический сигнал; 3) перцептивный образ; 4) функциональная единица, оформляющая звуковую оболочку значимых единиц языка (слов, морфем, слов, ритмоинтонационных единств и т.п.). Фонетическая система языка в силу специфики своей принципиально знаковой природы – средостения плана выражения и плана содержания языка – является одним из наиболее формализованных языковых уровней. Это не отменяет, однако, принципиальной открытости фонетических структур, как и всех других языковых подсистем, хотя и является достаточно важной предпосылкой успешного формального моделирования объекта.

Лингвистическая теория производства звучащей речи основана на артикуляторно-акустической теории речеобразования. Согласно этой теории каждому комплексу артикуляторных действий человека ставится в соответствие некоторое, основанное на резонаторной модели артикуляторного тракта, акустическое представление, которое, в свою очередь, является основой слухового восприятия и перцептивной дифференциации речевого звучания. Каждый язык обладает собственной, уникальной артикуляторной базой, которая определяет специфику звучания речи на этом языке. Эту артикуляторную базу составляют те различия в производстве (артикуляции) звуков, которые в данном языке используются для различения смыслов. Для русского языка это: а) в системе вокализма – ряд и подъем гласных звуков, а

также участие в производстве некоторых гласных звуков губ (лабиализация); качественная и количественная редукция гласных звуков; б) в системе консонантизма – способ и место образования согласных звуков, позиционные преобразования звуков (ассимиляция и диссимиляция, оглушение и озвончение согласных).

Такой подход к описанию языковых явлений является достаточно универсальным и успешно разрабатывался на протяжении последнего столетия. Из истории лингвистики известно, что в основе всякого формального представления знаний о языке – его фонетической, грамматической, семантической и т. п. системах – лежит структуризация реально наблюдаемого лингвистического материала, которая может быть выстроена исходя из понятия смысловозначительной оппозиции, впервые введенного Н.С. Трубецким [7] и разработанной его последователями (Р.О.Якобсон, А.А.Реформатский и др.). Мы пришли к выводу, что только исчисление всех возможных в языке смысловозначительных оппозиций может стать инвентарем информационных единиц (узлов) гипертекстового пространства, а отношения между этими оппозициями – основой установления связей (links) между этими узлами. Успешное решение этой сложной задачи возможно, если в основе построения электронного учебника и сопутствующей системы электронных упражнений – базового компонента всякой обучающей среды – находится индексированная и откомментированная база языковых данных, иллюстрирующая все значимые противопоставления на любом структурном уровне системы языка. Эта база данных позволяет оперативно формировать информационные концептуальные центры (nodes в гипертекстовом пространстве), аккумулирующие информацию обо всех значимых параметрах изучаемого объекта (Рис. 1).

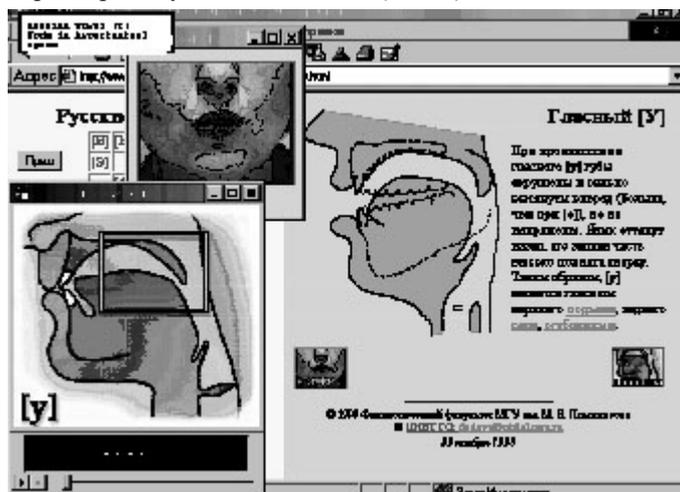


Рис. 1. Один из узлов гипертекстового подпространства "Система русского вокализма".

Для подготовки исходного материала такой базы данных для фонетического уровня нами была создана компьютерная программа, которая позволяет из любого словаря, существующего в компьютерном виде генерировать базы данных, обладающие заданными фонетическими параметрами. Эта программа предоставляет пользователю возможность самостоятельно формировать критерии словарной выборки. Критерии выборок задаются в диалоговом окне и имеют следующие параметры:

1. **Схема слова** задается выбором минимального и максимального количества слогов в слове, местом ударения и ударным гласным. В качестве критерия допускаются ударение на любом слоге и в качестве ударного гласного любая гласная.

2. **Предударная позиция** задается следующими параметрами:

а) **первая буква** "гласный / согласный / любая";

б) первая буква - это одна из заданного **набора**, если набор не задан, то считается, что подходит любая буква;

в) в предударной позиции могут встречаться **любые** из заданных **гласных**;

г) в предударной позиции могут встретиться заданные **сочетания** букв.

3. Заударная позиция задается тем же набором параметров, что и предударная:

а) **последняя буква** "гласный / согласный / любая";

б) последняя буква - это одна из заданного **набора**, если набор не задан, то считается, что подходит любая буква;

в) в заударной позиции могут встречаться **любые** из заданных **гласных**;

г) в заударной позиции могут встретиться заданные **сочетания** букв.

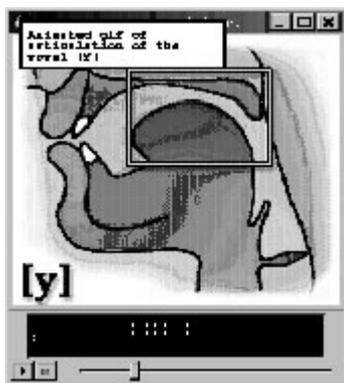


Рис. 2. Элемент базы данных анимаций для гипертекстового подпространства "Система русского вокализма".

Процесс выборки слов динамически отображается в окне выбранных слов и в строке состояния программы. Процесс обработки словаря

можно приостановить в любой момент и просмотреть результат выборки. Полный просмотр словаря (около 100 000 словоформ) занимает около 5 минут. Результаты выборки слов представлены в кодировке Win1251, которые можно сохранить в текстовом файле.[8]

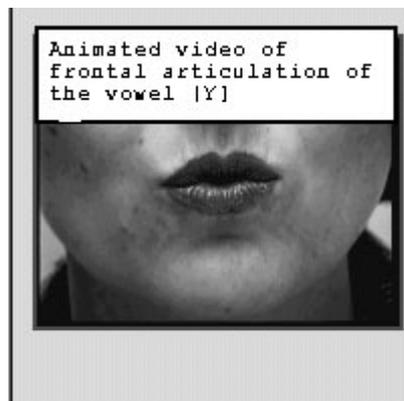


Рис. 3. Элемент базы данных видео иллюстраций для гипертекстового подпространства "Система русского вокализма".

Результатом работы программа стал компьютерный фонетический учебный словарь, или база данных языковых фонетических примеров, разработанная нами в рамках проекта создания учебников нового поколения ФЦП "Интеграция". Эта база является мультимедийной (см. Приложение 1) и включает для каждого своего элемента как его символическое представление (транскрипционный знак/и, текст, схема), так и соответствующие звуковые, анимационные (Рис. 2) и видео (Рис. 3) файлы.

База данных звуковых файлов формировалась на основе реальных аудиозаписей русской речи (мужской и женский голоса), оцифрованных и отсегментированных средствами условно свободно распространяемого программного пакета CoolEdit. База данных анимационных иллюстраций создавалась на основе эталонного банка кинофоторентгенограмм русской речи [9], видео-файлы (фронтальная видеосъемка артикуляции русских звуков) редактировались покадрово в графическом пакете PageMaker с использованием программы формирования анимаций Anigraph.

Таким образом, используемая в основе обучающего гипертекстового пространства (обучающей компьютерной среды) база данных формируется из единиц всех уровней русской звучащей речи (звук, слог, фонетическое слово, ритмическая группа, ритмомелодические единства), аннотированных в соответствии с задачами обучения (разрешаемыми и рекомендуемыми схемами навигации по узлам надстраиваемого гипертекстового пространства) и формирования полезных навыков (системы обучающих

упражнений), исходно сгруппированных в классы по принципу минимальных пар (см. Приложение 2).

Такие минимальные пары позволяют наглядно представить все функционально значимые в языке бинарные и многомерные оппозиции. При этом бинарные многомерные оппозиции поставляют основной материал для построения систем поддерживающих процесс исследования гипертекстовой среды обучающих и контролирующих упражнений. Именно многомерные оппозиции вместе с пропорциональными позволяют выстроить основные оси гипертекстового пространства, отражающие структурное взаиморасположение понятий, описывающих фонетическую систему языка. Необходимо подчеркнуть, что благодаря введенному Н.С.Трубецким понятию нейтрализации структурное описание фонетического уровня языка естественным образом объединяется с представлениями об особенностях функционирования этой системы в речи, реальном речевом потоке.

Гипертекстовая технология формирования и представления знаний позволяет интегрировать эту составляющую в рамках единого многомерного когнитивного пространства. Крайне важно также и то, что такой подход изначально ориентирован на сохранение одного из ключевых параметров гипертекста как особого типа информационных структур: его открытости и множественности перспектив выстраивания иерархии понятий в рамках определенного знания.[10] На уровне реализации такое гипертекстовое пространство строится на основе распределенной динамически формируемой базы данных по всем смысловозначительным оппозициям, которые существуют в языке. По всем единицам базы данных заполняются поля необходимых индексов и аннотаций. Аннотации и комментарии к словарным единицам формируются в мультимедийном формате на основе гипертекстовых ссылок и иерархически организованных связей.

Важнейшим следствием такого подхода является возможность динамического формирования обучающих выборок для интерактивного промежуточного и итогового тестирования, а также для обучающих упражнений (drills) по каждой информационной единице гипертекстового информационного пространства (узла). В основе таких обучающих тестов лежат базы данных под каждый тип вопроса и под каждое наполнение этого типа вопроса. Аналогию можно увидеть в такой метафоре из сферы точных наук: как бы под формулу и под те переменные, которые в эту формулу входят. Методика тестирования, на наш взгляд, работает только при учете всех особенностей корректной организации процесса выбора. Поэтому эта методика эффективна только если будут вводиться в достаточном количестве маскирующие в данном контексте языковые элементы при каждом обращении к заданию упражнения.

Разработанная нами компьютерная программа формирования базы данных с заданными лингвистическими свойствами позволяет оперативно составлять выборки из подсистем базы данных правильных ответов и базы данных неправильных ответов, при смешивании которых и формируется конечный тестовый материал в каждом конкретном случае (см. Приложение 3). Изложенные принципы создания обучающих тестов были нами апробированы в ходе работы над компьютерным учебником по русскому языку для поступающих в вузы "1С: Репетитор по русскому языку".[11] Напомним, что все элементы учебной БД исходно сформированы по принципу минимальных пар, т. е. иллюстрируют только системно значимую информацию.

Формируемая подобным образом база данных представляется весьма полезным и актуальным учебным материалом. Она может быть использована в самых различных сферах преподавания русского языка: в иноязычной аудитории при выработке адекватных произносительных норм русского языка, в теоретическом курсе русской фонетики при изучении дисциплин филологического цикла, а также как источник сведений по русской орфоэпии (особенно это касается раздела, посвященного русскому ударению), потребность в которых может возникнуть у любого носителя русского языка. Таким образом, курс может решать самые различные дидактические задачи, что в каждом конкретном случае непосредственно определяет структуру и пути прохождения учебного материала. База данных (аннотированный и индексированный словарь фонетических примеров и мультимедийных приложений) позволяет оперативно формировать в любой точке обучающей среды комплекс контрольно-обучающих тестов, адаптируемых под конкретного учащегося и конкретные условия обучения. Высказывалось мнение, что при использовании такой обучающей среды в иноязычной аудитории, помимо различного рода упражнений, в ее структуру может быть включен тренажер, позволяющий на основе сопоставления используемых при создании иллюстративного материала графических отображений эталонного звучания и собственного произношения (осциллограммы, спектрограммы и интонограммы) оптимизировать произносительные навыки. Такой тренажер, выступающий как интегрированная часть обучающей среды, основан на пакете оригинальных программ "Look and say" [12] и находится в настоящий момент в доработке (авторы: А.М.Егоров, А.В.Мисюрёв, Г.Е.Кедрова).

## **Приложение 1.**

Фрагмент БД аудио фрагментов для гипертекстового подпространства "Система русского вокализма".

Гласный **среднего подъема лабиализованный [o]** и гласный **верхнего подъема лабиализованный [u]**:

буй - бой  
бук - бок  
Буг - бог  
букс - бокс  
бум - бом  
бур - бор  
бурт - борт  
бурш - борщ  
бут - бог  
гол - гул  
год - гуд  
гот - гуд  
гон - гунн

## Приложение 2.

Фрагмент текстовой БД для гипертекстового подпространства "Система русского вокализма".

БД переменных для обучающих тестов по теме "Смыслоразличительная роль гласных звуков".

{Комментарий}

Смыслоразличительную роль в этих словах играют только гласные.

сом – сам | [с<b>o</b>м – с<b>a</b>м]  
сан – сон | [с<b>a</b>н – с<b>o</b>н]  
там – том | [т<b>a</b>м – т<b>o</b>м]  
вонь – вынь | [в<b>o</b>н' – в<b>ы</b>н']  
дом – дым | [д<b>o</b>м – д<b>ы</b>м]  
лес – лис | [л'<b>э</b>с – л'<b>и</b>с]  
св'ора – св'ара | [св<b>o</b>ра – св<b>a</b>ра]  
нос – нас | [н<b>o</b>с – н<b>a</b>с]  
тр'опы – тр'апы | [тр<b>o</b>пы – тр<b>a</b>пы]  
ток – так | [т<b>o</b>к – т<b>a</b>к]  
жир – жар | [ж<b>ы</b>р – ж<b>a</b>р]  
п'уля – П'оля | [п<b>у</b>л'а – п<b>o</b>л'а]  
ваш – вошь | [в<b>a</b>ш – в<b>o</b>ш]  
бис – бес | [б'<b>и</b>с – б'<b>э</b>с]  
д'очка – д'ачка | [д<b>o</b>ч'ка – д<b>a</b>ч'ка]  
лень – линь | [л'<b>э</b>н' – л'<b>и</b>н']  
{Комментарий}  
В этих словах смыслоразличительную роль играют только согласные, которые отличаются твёрдостью/мягкостью.  
мать – мять | [<b>м</b>ат' – <b>м'</b>ат']  
лёд – лот | [<b>л'</b>от – <b>л</b>от]  
суд – суть | [су<b>т</b> – су<b>т'</b>]

тронь – трон | [тро<b>н'</b> – тро<b>н</b>]  
брат – брать | [бра<b>т</b> – бра<b>т'</b>]  
мель – мел | [м'э<b>л'</b> – м'э<b>л</b>]  
рад – рать | [ра<b>т</b> – ра<b>т'</b>]  
жив'от – живёт | [жы<b>в</b>'от – жы<b>в'</b>'от]

Приложение 3. БД переменных для обучающих тестов по теме "Редукция гласных".

{Комментарий.}

В конечном открытом безударном слоге звук [o] произносится как [a], поэтому эти звуки становятся неразличимы. При совпадении всех других звуков слова/формы слова становятся омофонами.

<i> p'ан<b>o</b> – p'ан<b>a</b> | [p'ана] – [p'ана].}  
м'яс<b>o</b> – м'яс<b>a</b> | [м'ас<b>a</b>] – [м'ас<b>a</b>]  
л'ет<b>o</b> – л'ет<b>a</b> | [л'эта – л'эта]  
гр'ел<b>o</b> – гр'ел<b>a</b> | [гр'эл<b>a</b>] – [гр'эл<b>a</b>]  
ст'ал<b>o</b> – ст'ал<b>a</b> | [ст'ал<b>a</b>] – [ст'ал<b>a</b>]  
уп'ал<b>a</b> – уп'ал<b>o</b> | [уп'ал<b>a</b>] – [уп'ал<b>a</b>]  
ст'ыл<b>o</b> – с т'ыл<b>a</b> | [ст'ыл<b>a</b>] – [ст'ыл<b>a</b>]  
ж'ал<b>o</b> – ж'ал<b>a</b> | [ж'ал<b>a</b>] – [ж'ал<b>a</b>]  
м'ыл<b>o</b> – м'ыл<b>a</b> | [м'ыл<b>a</b>] – [м'ыл<b>a</b>]  
с'ал<b>o</b> – с'ал<b>a</b> | [с'ал<b>a</b>] – [с'ал<b>a</b>]  
с'ен<b>o</b> – с'ен<b>a</b> | [с'эн<b>a</b>] – [с'эн<b>a</b>]  
сп'орн<b>o</b> – сп'орн<b>a</b> | [сп'орн<b>a</b>] – [сп'орн<b>a</b>]  
р'ан<b>o</b> – р'ан<b>a</b> | [р'ан<b>a</b>] – [р'ан<b>a</b>]  
'утр<b>o</b> – 'утр<b>a</b> | ['утр<b>a</b>] – ['утр<b>a</b>]  
т'ест<b>o</b> – т'ест<b>a</b> | [т'эст<b>a</b>] – [т'эст<b>a</b>]  
гр'омк<b>o</b> – кр'омк<b>a</b> | [гр'омк<b>a</b>] – [кр'омк<b>a</b>]  
кр'ив<b>o</b> – гр'ив<b>a</b> | [кр'ив<b>a</b>] – [гр'ив<b>a</b>]  
к'олк<b>o</b> – иг'олк<b>a</b> | [к'олк<b>a</b>] – [иг'олк<b>a</b>]  
В'ег<b>a</b> – в'ек<b>o</b> | [в'эг<b>a</b>] – [в'эк<b>a</b>]  
кл'адк<b>a</b> – гл'адк<b>o</b> | [кл'атк<b>a</b>] – [гл'атк<b>a</b>]  
к'адк<b>a</b> – г'адк<b>o</b> | [к'атк<b>a</b>] – [г'атк<b>a</b>]

т'онк<b>о</b> – д'онк<b>а</b> |  
 [т'онк<b>а</b>] – [д'онк<b>а</b>]  
 т'ольк<b>о</b> – д'ольк<b>а</b> |  
 [т'ольк<b>а</b>] – [д'ольк<b>а</b>]  
 к ф'от<b>о</b> – кв'от<b>а</b> |  
 [кф'от<b>а</b>] – [кв'от<b>а</b>]  
 пр'оз<b>а</b> – прос<b>о</b> |  
 [пр'оз<b>а</b>] – [пр'ос<b>а</b>]  
 пл'ошк<b>а</b> – пл'оск<b>о</b> |  
 [пл'ошк<b>а</b>] – [пл'оск<b>а</b>]  
 бр'ошк<b>а</b> – бр'оск<b>о</b> |  
 [бр'ошк<b>а</b>] – [бр'оск<b>а</b>]  
 р'ешк<b>а</b> – р'езк<b>о</b> |  
 [р'эшк<b>а</b>] – [р'эск<b>а</b>]  
 мор'ошк<b>а</b> – Мор'озк<b>о</b> |  
 [мар'ошк<b>а</b>] – [мар'оск<b>а</b>]

(eds). Hypertext - a psychological perspective. HUSAT Research Institute. 1993, p.7.

[11] О.И.Руденко-Моргун, Г.Е.Кедрова, Л.А.Дунаева, Т.Е.Стрельцова и др. Компьютерный учебник "1С: Репетитор по русскому языку" (CD-ROM). М., "1С", 1999.

[12] Егоров А.М., Мисюрёв А.В., Кедрова Г.Е., Копьютерный комплекс - тренажер "Look and say". // Тезисы докладов международного семинара CALL. – Казань, 1993, с.28.

## Список литературы

[1] Полат Е.С. Теория и практика дистанционного образования. - В кн.: 2-ая Межд. Конф. ИОЛ-2000. "Новые информационно-педагогические технологии". Тез. докл. - С.-Петербург, 2000, с. 67-68.

[2] Duffy, T. M. & Cunningham, D. J. Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. – In: Jonas-sen, D. H. (ed.) Handbook of Research for Educational Communications and Technology: A Project of the Association for Educational Communications and Technology. New York: Simon & Schuster Macmillan, p. 171.

[3] Кедрова Г.Е., Егоров А.М., Дедова О.В., Руденко-Моргун О.И. Гипертекст как принцип формирования интерактивной обучающей среды по русскому языку – В кн.: Материалы IX Конгресса МАПРЯЛ Братислава, 1999 г. Доклады и сообщения российских ученых. – Москва, 1999, с. 94.

[4] Эпштейн В.Л. Гипертекст - новая парадигма информатики, //Автоматика и Телемеханика, / № 11, 1991.

[5] Эпштейн В.Л. Ук. соч.

[6] Эпштейн В.Л. Ук. соч.

[7] Trubetzkoy N.S. Grundzüge der Phologie. Praga, 1939; рус. перевод: Трубецкой Н.С. Основы фонологии. М., 1960.

[8] Егоров А.М., Кедрова Г.Е. Программа обработки компьютерных словарей для исследовательских и учебных целей. В кн.: Теория и практика речевых исследований (АРСО-99). Материалы конференции. М., 1999.

[9] Болла К. Атлас звуков русской речи. Будапешт, 1981.

[10] Whalley, P. An alternative Rhetoric for Hypertext. - In.: C. McKnight, A.Dillon & J. Richardson