

Перспективы развития прикладного речеведения



Р.К. Потапова,

доктор филологических наук, профессор

Современная наука о языке характеризуется многообразием форм, путей и способов её развития. В связи с этим следует указать на проблему развития её внутренней дифференциации и классификации, ведущей к возникновению специфических областей знания, к числу которых может быть отнесена наука о звучащей речи — *речеведение*, входящее в состав фундаментальной, теоретической и прикладной лингвистики [Потапова 1997; 2001; 2003].

Усиление интеграционных процессов составляет одну из наиболее характерных особенностей современного научного прогресса. Соответственно и проблема синтеза научного знания, междисциплинарного взаимодействия выдвигается на одно из первых мест. Возникновение и развитие речеведения на базе фонетики, фонологии, физиологии, психологии, электроники, техники связи, новых информационных технологий и т. д. представляет собой образец взаимного обмена научными достижениями в разных областях знания.

Речеведение как особое направление в лингвистике зародилось сравнительно недавно. Существенную роль в успешном развитии вышеуказанной междисциплинарной области знаний сыграл вклад различных научных коллективов в нашей стране и за рубежом.

Речеведы участвуют в решении проблем, имеющих прямое народнохозяйственное и оборонное значение. Силами специалистов в данной области знаний разрабатывались и разрабатываются следующие проблемы: автоматическое распознавание и понимание речи, искусственный интеллект, эффективное общение на естественном языке «человек — ЭВМ», автоматические системы управления, анализ и синтез речи, вариативность речи человека в акте коммуникации, паралингвистические характеристики речи, методы определения качества каналов связи для слитной речи, методы автоматической проверки качества и передачи речи по каналам связи, восприятие акустических и фонетических признаков речевых элементов при наличии помех и искажений при передаче по каналам связи, межъязыковая интерференция на уровне звукового состава и интонационного строя, кибернетические системы речевого общения, аппаратно-программные средства для объективизации контроля в процессе обучения иностранным языкам и обнаружения иноязычной имитации, взаимодействие вербальных и невербальных компонентов в акте коммуникации, функциональное и системно-типологическое изучение языков России, Ближнего и Дальнего зарубежья, информационный поиск, идентификация и верификация личности говорящего и его эмоционального состояния.

Для решения вышеперечисленных задач необходимо использование лингвистических знаний, несущих необходимую информацию о рассматриваемом объекте и среде

применительно к различным аспектам науки, промышленности и обороны, защиты интеллектуальной и иной собственности, обеспечения безопасности и т.д.

В связи с этим особое значение приобретает прикладная лингвистика, занимающаяся разработкой компьютерных систем, функционирующих на базе естественного языка: систем автоматического распознавания и понимания речи (как письменной, так и устной), систем естественного языкового интерфейса, систем, моделирующих естественные способности человека, лингвистических компонентов экспертных систем, лингвистического обеспечения информационно-поисковых систем, автоматизированных систем перевода, автоматизированных лексикографических систем и т.д.

Современные системы распознавания речи (в том числе и военного назначения) включают различные языковые уровни, каждый из которых несет свою функциональную нагрузку: акустический, параметрический, лексический, синтаксический, семантический и прагматический. Целью современных систем распознавания речи является использование как можно больше неакустической информации, особенно, информации более высоких уровней, т.е. семантической и прагматической [Потапова 1989; 2005].

Известно, что распознавание речи, основанное на анализе акустического сигнала, требует его подробной характеристики. В свою очередь идентификация конкретных слов требует выделения внутри обобщенных классов дополнительных фонетических подклассов, так что в окончательном виде иерархия фонетических классов имеет форму бинарного дерева решений. Исходя из имеющейся обобщенной классификации, предлагается далее процедура построения оптимального дерева решений.

Как правило, на первом этапе строятся терминальные цепочки — минимальные фонетические классы, необходимые для идентификации всех слов словаря. При выборе терминальных цепочек используются следующие критерии: множеству фонетических противопоставлений должны соответствовать максимально простые акустические средства; результатом должно быть минимальное число фонетических противопоставлений. На втором этапе формирования дерева решений производится объединение двух классов низкого уровня (начиная с терминальных) в один класс более высокого уровня, и так до уровня обобщенных классов.

Улучшение точности распознавания речи осуществляется посредством двух методов, в основе которых лежат: а) разработка более совершенной фонетической системы, состоящей из контекстных вариантов фонем, полученных в результате релевантной классификации возможных контекстов; б) адаптация по отношению к фонетическим моделям обучения, использующего максимально общую информацию с учетом высших уровней языка.

Метод, использующий контекстные варианты фонем, основан на коррекции их звучания в зависимости от дистрибуции, а метод обучения с помощью максимально общей информации использует языковую модель частей речи и многоуровневую стратегию декодирования. Применение каждого из описанных методов в отдельности повышает эффективность распознавания по сравнению с существующими методами, а комбинация двух предложенных методов характеризуется максимальной эффективностью.

Распознавание речи с использованием динамической трансформации фонемных эталонов, учитывающей акустическое (фонетическое) окружение, основано на методе, разработанном на материале вариативности акустических реализаций, обусловленных эффектом коартикуляции звуков в потоке речи. Метод рассчитан на системы распознавания с большим словарем и с использованием фонемных эталонов. Ведущим принципом при построении системы является динамическая трансформация фонемных эталонов в зависимости от акустического/фонетического контекста, заданного коартикуляторными параметрами.

Как показала практика, при разработке систем автоматического распознавания устной речи продуктивно использование моделей, основанных на марковских цепях. Данная модель включает четыре основных компонента: выделение и анализ дифференциальных признаков, акустико-фонетическое декодирование, лексический анализ, синтаксический анализ, в некоторых системах синтактико-семантический анализ.

Широко известны методы распознавания, основанные на ключевых словах. На каждом этапе определяется их список. Каждое слово представлено в виде своей фонетической транскрипции, которая дается либо непосредственно, либо может быть получена из графемной транскрипции при помощи графемо-фонемного транскриптора, который используется при синтезе речи из текста. Система соотносит каждое слово в списке с частью фонемной матрицы. Если число соотнесений достаточно высоко, то слово считается распознанным.

В настоящее время существует ряд диалоговых систем, которые предназначены для решения конкретных задач (например, запроса информации, ввода информации, команды). Режим диалога предполагает постановку вопроса пользователем. Каждый цикл работы устройства, как правило, включает: ввод устного сообщения, приём данного сообщения, формирование ответа, выполнение действий, определяемых ответом, переход к следующему циклу.

Системы состоят из следующих модулей: фонетического анализатора, детектора фонетических слов, детектора акустических слов, синтаксического анализатора, интерпретатора анализа, программы просодической сегментации, программы фонетико-орфографической транскрипции, генератора речи, диалогового автомата.

Фонетический анализатор позволяет перейти от реального речевого сигнала к его фонетической репрезентации. Каждому сегменту, выделенному фонетическим анализатором, соответствует множество упорядоченных ответов, расположенных в порядке уменьшения их вероятности. Само множество ответов носит название фонетического спектра фразы. Фонетический анализ обычно проводится поэтапно: на первом этапе производится кодирование звукового сигнала в цифровой форме, что осуществляется с помощью вокодера, на втором этапе — сегментация цифрового сигнала, на последнем этапе реализуется идентификация фонем. Центральной частью всей системы является диалоговый автомат, который выполняет две функции: а) определяет, какие типы фраз имеют наибольшую вероятность быть произнесенными оператором в соответствии с контекстом диалога; б) решает, какую коммуникативную направленность будет иметь диалог (запрос информации, ответ на вопрос и т.д.).

В настоящее время известны многоцелевые системы распознавания речи, которые могут быть легко приспособлены без существенных модификаций для различного применения в области взаимодействия «человек-ЭВМ». Передача информации в данных системах может быть разделена по уровням следующим образом: а) в процессе диалога малая база данных позволяет осуществлять коммуникацию между моделями высшего уровня; б) общая база лингвистических единиц обладает набором языковых констант, которые ис-

пользуются в процессе распознавания. Особый интерес представляет просодический анализатор, действие которого основано на предположении о значимых модификациях частоты основного тона и длительности.

Технологическая разработка большинства современных систем синтеза речи основана на одном из трёх подходов:

- синтез заключается в воспроизведении заранее закодированной речевой волны;
- моделируется голосовой тракт, и эта модель контролируется при помощи параметров, значения которых получены на основе анализа входного текста;
- используется метод КЛП (коэффициента линейного предсказания), при котором контроль осуществляется при помощи заранее полученных параметров, не «выводимых» из входного текста и выделяемых из речевой волны.

Расходы на разработку синтезаторов зависят напрямую от применяемого метода. В случае заранее закодированной речевой волны каждое новое высказывание должно быть скомпилировано и отправлено в память устройства. Следовательно, стоимость синтеза находится в прямой зависимости от стоимости страницы, хранящейся в запоминающем устройстве, и длины текста.

Стоимость синтеза, основанного на применении метода КЛП, зависит от тех же параметров, но поскольку в данном случае модель контролируется и речь в каждом конкретном случае не зависит от входного текста, стоимость резко уменьшается. Стоимость же синтеза, основанного на контроле определенных акустических (или артикуляторных) параметров речи, практически не зависит от длины текста и стоимости памяти.

При этом основная часть расходов приходится на лингвистические модули, т.е. на те модули программы, которые касаются правил и отклонений от правил орфографии, фонологии и фонетики того языка, на котором подается текст на входе устройства. Для каждого конкретного языка эти модули приходится создавать заново.

Классической базой акустических параметров служат данные, полученные в результате формантного анализа речи с включением информации о частотах формант, частоты и амплитуды импульсного голосового генератора, частоты и амплитуды генератора шума. Сложность задачи не может быть упрощена настолько, чтобы использовать только лишь фонетический алфавит (с учетом необходимости установления соответствия между орфографией и фонетической транскрипцией). Следует отметить, что существующие алфавиты недостаточно качественны, чтобы обеспечить удовлетворительный синтез. Поэтому необходимо введение дополнительных критериев при создании правил преобразования «буква-звук».

Разработка математического обеспечения для микропроцессора, контролирующего синтезатор, представляет собой обычно трехступенчатый процесс:

1. необходимо получить описание произношения рассматриваемого языка (сегментная и супraseгментная информация);
2. описание должно быть сформулировано как набор правил;
3. правила должны быть максимально экономными.

Анализ речевого сигнала на основе линейного предсказания заключается в разложении его спектра на две составляющие: сглаженного спектра, представленного в виде его модели, характеристика которого содержит только полюсы, и спектра функции возбуждения, содержащего информацию о погрешности предсказания. В идеальном случае порядок фильтра должен быть выбран таким образом, чтобы сигнал погрешности предсказания представлял собой некоррелированную последовательность в случае невокализованных звуков или последовательность равномерно следующих с периодом основного тона импульсов для вокализованных звуков.

В некоторых случаях применения линейного предсказания, где интерес представляет детальное поведение спектра как вокализованных, так и невокализованных звуков (в частности, в синтезе речи), необходимо рассматривать диапазон частот от 0 до 10 кГц. Чтобы гарантировать высокую степень согласования сглаженного спектра, следует выбрать частоту дискретизации не менее 20 кГц, а затем использовать обратный фильтр, порядок которого не меньше 20 кГц.

На практике точное спектральное представление невокализованных звуков не требует большого числа коэффициентов, необходимых для вокализованной речи, поэтому целесообразно отдельно анализировать низкочастотный и высокочастотный диапазоны с меньшим количеством коэффициентов, позволяющим точно описать спектр.

Для получения с помощью линейного предсказания высоких результатов важно учесть анализируемые соотношения и влияние на них выбора метода, частоты дискретизации, порядка модели, типа временного окна и предсказаний сигнала.

Существующая разница между естественной и синтезированной речью, полученной на основе методов линейного предсказания, частично определяется ограничениями модели, имеющей только полюса, что наиболее заметно для назальных звуков. Потому представляется целесообразным использование полюсной модели линейного предсказания с включением в неё нулей. При использовании КЛП-метода все отобранные спектральные параметры речевого сигнала включены в значения коэффициентов, просчитываемых автоматически в процессе анализа речи. Преимущества использования КЛП-метода в синтезе речи связаны, главным образом, с более доступной и полностью автоматизированной процедурой анализа, а также не сложной структурой. Применение КЛП-метода с привлечением формантных параметров позволяет получить более качественную (естественно звучащую) синтезированную речь.

Характеризуя роль лингвистики в разработке экспертных систем (ЭС), следует подчеркнуть, что в основе экспертной системы лежит обширный запас знаний в области тех или иных знаний конкретной области. Такой подход к конструированию систем, опирающийся на использование знаний, представляет собой существенное изменение, поскольку традиционное соотношение ДАННЫЕ + АЛГОРИТМ = ПРОГРАММА заменяется на новую архитектуру, основу которой составляет база знаний и «машина логического вывода»: ЗНАНИЯ + ВЫВОД = СИСТЕМА.

Если для ЭС первых поколений важно было получить правдоподобные рассуждения, то на сегодняшний день актуальна проблема самообучения экспертных систем. В любой ЭС должна быть база знаний, машина логического вывода, лингвистический процессор и интерфейс, связанный с интерпретацией.

База знаний ЭС содержит факты, утверждения и правила. Факты представляют собой краткосрочную информацию, ибо они могут изменяться, например, в ходе интерфейса-консультации. Правила соотносятся с более долговременной информацией о том, как по-

рождать новые факты или гипотезы на базе уже известных. База знаний обладает большими «творческими возможностями», так как активно старается «пополнить» недостающую информацию.

Лингвистический процессор осуществляет диалоговое взаимодействие с пользователем на естественном для него языке (естественный язык, профессиональный язык (подязык), язык графики, тактильное воздействие и т.п.).

Назначение компоненты взаимодействия состоит в следующем:

- а)** организовать диалог «пользователь — экспертная система», т.е. распределить функции участников общения в ходе совместного решения задачи;
- б)** осуществить обработку отдельного сообщения с учетом текущего состояния диалога, т.е. осуществить преобразование сообщения из естественноречевой формы в форму внутреннего представления или обратное преобразование.

Важность интерпретаций в ЭС вызвана рядом факторов. Во-первых, трудно ожидать, что пользователи будут знать все возможности и понимать все действия экспертной системы. Во-вторых, значимость обусловлена тем, что экспертные системы обычно предназначены для их использования в слабо формализованных областях, то есть для решения задач, не имеющих алгоритмических решений. В условиях отсутствия теории, являющейся надежной гарантией правильности полученных результатов, возникает особая необходимость в разработке средств, дающих пользователям возможность убедиться в достоверности методов и знаний, используемых экспертной системой для получения необходимого решения.

В соответствии с общей схемой ЭС для её функционирования требуются следующие знания:

- знания о процессе решения задачи, то есть управляющие знания, используемые интерпретатором,
- знания о языке общения и способе организации диалога, используемые лингвистическим процессором,
- знания о способе представления и модификации знаний, используемые компонентой приобретения знаний,
- поддерживающие структурные и управляющие знания, используемые объяснительной компонентой.

Зависимость состава знаний от требований пользователя проявляется в следующем:

- какие задачи и с какими данными хочет решать пользователь,
- каковы предпочтительные способы и методы решения,
- при каких ограничениях на количество результатов и способов их получения должна быть решена задача,
- каковы требования к языку общения и организации диалога,
- какова степень общности/конкретности знаний о проблемной области, доступная пользователю,
- каковы цели пользователя.

Всё многообразие моделей представления знаний можно разбить на два типа: логические и эвристические. В основе логических моделей лежит понятие формальной системы. Примерами формальных теорий могут служить исчисления предикатов и любая конкретная система выводов. Особенно активизировалось использование исчисления предикатов после создания мощных процедур поиска вывода: метода резолюций и обратного метода. Эти методы были обогащены эвристическими процедурами, которые существенно повысили эффективность вывода. Перечисленные методы являются системами дедуктивного типа, то есть в них используется модель получения вывода из заданной системы посылок с помощью фиксированной системы правил вывода. Дальнейшим развитием предикатных систем являются системы индуктивного типа, в которых правила вывода порождаются системой на основе обработки конечного числа обучающих примеров.

В логических моделях представления знаний отношения, существующие между отдельными единицами знаний, выражаются только с помощью тех средств, которые представляются синтаксическими правилами используемой формальной системы. В отличие от формальных моделей эвристические модели имеют разнообразный набор средств, передающих специфические особенности той или иной проблемной области. Именно поэтому эвристические модели превосходят логические как по возможности адекватно представлять проблемную область, так и по эффективности используемых правил вывода. К эвристическим моделям, используемым в экспертных системах, можно отнести сетевые, фреймовые и продукционные модели.

В качестве иллюстрации к использованию лингвистических знаний в прикладных целях приведём некоторые примеры систем, функционирующих за рубежом.

Информационно-справочная служба на авиалиниях. Голосовой запрос в этой автоматической системе относится к резервированию билетов и расписанию рейсов. Входной язык системы — например, английский, ограниченный тематикой. Предлагаемый речевой вывод использует в основном слова входного языка.

Электронный кассовый аппарат с устным заданием вычислений. Входной язык определяется характером операций. Система снабжена визуальной обратной связью.

Задача контроля воздушных полётов. Входной язык полностью определяется техническим подязыком, однако при этом учитываются отклонения в произношении под влиянием нервных перегрузок. Задача эта чрезвычайно важна, но и исключительно сложна из-за необходимости работать в реальном масштабе времени, в шумах и с высокой надёжностью (не ниже надёжности диспетчера-человека).

Задача проверки готовности ракеты. Человек вводит в ЭВМ информацию о состоянии тех или иных узлов ракеты и отвечает на вопросы машины, анализирующей эту информацию. По сравнению с другими системами в этой системе человек и машина как бы меняются местами. Используется семантически ограниченный язык и специально подготовленный диктор.

Наговаривание в ЭВМ медицинской информации (истории болезни). Система не включает постановку диагноза, но связана с этой задачей. Входной язык — свободная речь, главным образом, короткие фразы, содержащие сжатые сведения из истории болезни.

Ввод информации с голоса применительно к задачам искусственного интеллекта — моделирование поведения человека в незнакомой среде, принятия решения и т.д. Входной язык — английский (предпочтительно краткие простые предложения). Развитая семантическая модель. Речевого выхода нет. Требования на реальный масштаб времени сняты.

Задача инвентаризации. Человек, передвигаясь по помещению, наговаривает данные об исчисляемых предметах в реестр. Речевой ввод освобождает руки, чтобы перемещать предметы и делать необходимые измерения. Для повышения надёжности в систему включены сведения о размещении предметов в замкнутом пространстве.

Управление поведением роботов с помощью устных команд. Речевое управление особенно привлекательно при выполнении человеком и роботом совместных задач. В перспективе все роботы должны быть оборудованы устройствами речевого ввода и вывода информации [Потапова 1989; 2005].

Таким образом, лингвокибернетика, рассматриваемая как наука об общих законах получения, хранения, передачи и преобразования лингвистической информации в сложных управляющих и управляемых системах, охватывает не только технические, биологические и социальные знания, но и лингвистические знания.

Лингвокибернетические системы будущего, предназначенные для выполнения широкого класса функций управления и реализуемые с помощью ЭВМ, должны будут обладать некоторыми особыми свойствами, характерными для систем управления, имеющихся в живых организмах.

Созданные в настоящее время устройства во многом уступают человеку, хотя они и начинают уже выполнять некоторые функции интеллекта человека. Современными ЭВМ может восприниматься и перерабатываться различная информация (числовая, символьная), в том числе и информация, необходимая для создания образов окружающего мира. В связи с этим особое значение приобретает отрасль кибернетики, связанная с языком и речью, развитие которой намечается в наши дни и провоцируется продвинутым уровнем новых информационных технологий.

Автоматическое распознавание, понимание, синтез, кодирование и декодирование речи должны сыграть важную роль в мультимедийном обществе будущего с лёгкими в обращении интерфейсами «человек-машина». Системы распознавания речи включают не только то, что распознает сообщения, но также и то, что распознает индивидуальность говорящего. Службы, использующие эти системы, будут включать подбор голоса, доступ и управление базой данных, оговорки, различные службы упорядочивания, диктовку и редактирование, автоматизированный перевод, телефонизацию, контроль безопасности, цифровое сообщение, помощь инвалидам (например, помощь в чтении для слепых).

Наиболее перспективной областью применения речевых технологий является в настоящее время телекоммуникация. Некоторые из них сыграют огромную роль в этой коммуникационной революции, но одним из ключевых моментов станет развитие речи. Благодаря использованию синтеза речи и технологии распознавания, телефонные станции используются как индивидуальные терминалы для связи с компьютерными системами. Ожидается, что в будущем техника распознавания говорящего будет широко использоваться как метод проверки идентичности в банковском деле, сферах обслуживания, службах информации и т.д.

Системы автоматического распознавания речи должны быть помехоустойчивыми и сориентированными на слитную речь, устойчивыми к изменениям го-

лоса, физическому состоянию говорящего, стилю произношения, типу произнесения, аддитивному фоновому шуму; к характеристикам локальной сети, помехам телефонной сети, микрофонов и т.д.

В последнее время исследования в области распознавания (идентификации и верификации) говорящего направлены на разработку новых подходов и технологий, включающих методы распознавания, независимые от текста, основанные на векторном квантовании и марковских цепях, нормализации параметров, модельной адаптации.

Проблемы распознавания речи включают динамические спектральные характеристики, помехоустойчивость, технику адаптации/нормализации, языковое моделирование, использование слуховых и перцептивных ограничений и подход к распознаванию спонтанной речи, основанный на принципе обнаружения.

Несмотря на то, что исследования в области распознавания, синтеза и индексирования речи большей частью проводятся независимо друг от друга, в дальнейшем будет наблюдаться все большее взаимодействие между этими направлениями. Необходимость дальнейших исследований механизма функционирования мозга человека будет возрастать в соответствии с необходимостью решения фундаментальных и прикладных задач искусственного интеллекта.

Одним из приоритетных направлений современного прикладного речеведения является судебная (криминалистическая) фонетика. Тематический охват проблем характеризуется обращением не только к звучащей (устной), но также и к письменной речи. Применительно к последней разработана, например, компьютерная программа для обнаружения плагиата и установления авторства. Основой данной программы является автоматический сопоставительный анализ лексико-синтаксических особенностей текстов.

Современное состояние судебной фонетики характеризуется наличием трёх основных направлений: *оценкой показаний лиц, не являющихся профессионалами-экспертами, вопросами методологии в области идентификации говорящего, средствами технологий обработки (анализа) речи и интерпретации полученных данных* [Потапова, Потапов 2006].

Методологическое направление охватывает такие проблемы, как стратегия разработки специальных вопросников для эксперта, математическая база для решения задачи обработки акустических данных и корреляции между последними и идентифицируемыми признаками, соотношение перцептивно-слуховых и акустических методов оценки частоты основного тона F_0 , усреднённых значений формант и др., методика исследования различного рода маскировки голоса, учёт в практике криминалистической экспертизы характеристик каналов связи (ортофонной, телефонной, цифровой), специфика экспертной деятельности при работе с иноязычным материалом (на примере албанского языка в Македонии в контексте экспертизы материала австрийскими специалистами, чеченского и таджикского языков — для экспертизы, проводимой российскими специалистами), проблема зависимости акустико-фонетических параметров от ряда экстралингвистических факторов (фонового шума, алкогольного и других видов опьянения, характеристик передаточного тракта, степени физического напряжения говорящего, например, после бега на различные дистанции и т.д.), проблема изучения влияния компрессии и кодирования речевого сигнала на индивидуальные признаки голоса, ценность информации о специфике консонантизма и вокализма, полученной в ходе перцептивно-фонетического анализа и др. [Потапова, Потапов 2006].

Технологическое направление (обработка речевого сигнала и интерпретация данных) включает разработку базы лингвистических данных для электронной энциклопедии, предназначен-

ной для экспертов-фоноскопистов применительно к русскому языку и охватывающей как различные теоретические аспекты, так и практические рекомендации по её использованию [Потапова 1998; 1999].

Резюмируя вышесказанное, можно наметить определённые тенденции в развитии современного речеvedения и прикладной лингвистики, ориентирующихся на стохастическую модель речи, новые информационные технологии, семантические сети в диалоговых системах в реальном времени, мультимодальный подход, статистические и комбинированные методы обработки речевого материала и стохастические концепции понимания речи, нейронные сети в системах диалога в реальном масштабе времени, дистанционное обучение на базе гипертекстового подхода и новых информационных технологий (мультимедийные системы, Интернет, e-mail, электронные энциклопедии и др.), конкатенативную концепцию преобразования «текст-речь», экспертные речевые системы многоцелевого назначения, формирование баз речевых данных и речеvedческих знаний, многоязыковые системы распознавания и понимания речи с использованием различных каналов связи и включением элементов автоматизированного перевода, разработку систем идентификации говорящего и его состояния.

В рамках научно-образовательного развития Московского государственного лингвистического университета (МГЛУ) одно из ведущих мест занимает *Центр фундаментального и прикладного речеvedения* (ЦФПР) (директор Центра — д.филол.н., проф. Р.К. Потапова), созданный в 2004 году, что было вызвано потребностями народно-хозяйственного и оборонного значения. Широкое внедрение в промышленность средств речевой коммуникации (человеко-машинных систем, устройств автоматического распознавания и понимания речи, её анализа и синтеза, вокодерной телефонии и др.) напрямую связано с достижениями в области фундаментального и прикладного речеvedения.

Основными целями деятельности Центра являются:

- реализация приоритетных инновационных научно-исследовательских проектов в области фундаментального и прикладного речеvedения, имеющих непосредственный практический выход в разработки народно-хозяйственного и оборонного значения;
- проведение инновационной научно-исследовательской работы с использованием новейших аппаратно-программных средств применительно к различным аспектам фундаментального и прикладного речеvedения;
- разработка специальных методик оптимального решения задач прикладного характера (идентификация личности по устной и письменной речи, атрибутика автора устного и письменного текстов и т.д.);
- подготовка и переподготовка специалистов на базе новых информационных технологий и речеvedения;
- приобретение студентами и аспирантами *опыта работы с современными аппаратно-программными комплексами и самостоятельное решение* целого ряда практически важных задач:
- разработка лингвистических процессоров, инкорпорируемых в интеллектуальные системы;
- моделирование лингвистических процессов и структур в информационно-образовательной среде;
- формирование лингвистических баз данных для устной и письменной ре-

- чи применительно к различным языкам;
- разработка автоматизированных систем, направленных на распознавание и понимание устной речи в области робототехники;
- разработка автоматизированных систем применительно к задачам идентификации и верификации диктора;
- разработка методики проведения идентификационных экспертиз применительно к иноязычной для эксперта речи;
- разработка алгоритмов и программ, предназначенных для сокрытия информации;
- создание лингвистических корпусов применительно к языку Интернета.

В 2007 г. ЦФПР получил мощный импульс для дальнейшего развития и модернизации в связи с тем, что МГЛУ вошел в число вузов-победителей по реализации национального инновационного образовательного проекта РФ «Система формирования языковой компетентности — важный фактор инновационного развития России (Лингвапарк)» (руководитель — академик РАО И.И. Халеева) [Халеева 2007].

Углубление интеграционных процессов между информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) и другими областями науки и техники позволяет предположить, что назрела необходимость в подготовке специалистов по направлению информационной коммуникации, нацеленных на работу в других областях науки и техники, в частности, в области *фундаментального и прикладного речеведения*.

С нашей точки зрения, объектами профессиональной деятельности по информационно-коммуникационным технологиям в области речеведения должны быть:

- информационно-коммуникационные процессы, которые определяются спецификой предметной области;
- функциональные процессы и базы данных в предметной области;
- новые направления деятельности в области применения, которые требуют внедрения компьютерного оборудования, локальных вычислительных сетей и/или средств выхода в глобальные информационные сети для осуществления сбора, хранения, анализа, обработки и передачи информации, необходимой для обеспечения функциональных процессов;
- профессионально ориентированные информационные системы.

Речевед с учетом компетенций в области ИКТ должен быть подготовлен к решению ряда профессиональных задач, включающих:

- внедрение информационно-коммуникационных методов в предметной области;
- развитие возможностей и адаптация профессионально ориентированных информационно-коммуникационных систем;
- применение методов системного анализа и алгоритмов математического программирования при адаптации информационно-коммуникационных систем в предметной области;
- использование международных стандартов обработки информации и обмена данными;
- создание интерфейсов для систем, использующих разные стандарты.

В связи с вышеизложенной концепцией было предложено создание новых *авторских* учебных программ, содержание которых наиболее полно отражает различные аспекты использования ИТ и ИКТ в области фундаментального и прикладного речеведения:

- «Лингвистика и новые информационно-коммуникационные технологии применительно к речеведению».

- «Информационный объект в современной цифровой технологии».
- «Современные гипертекстовые технологии в области фундаментального и прикладного речеvedения».
- «Разборчивость речи, передаваемой по каналам связи и IP-телефония».
- «Использование новых информационных технологий в физиологии, нейрофизиологии, моделировании локомоции и моторики человека в процессе речепроизводства».
- «Современный статистический инструментарий для задач стилиметрии в области речеvedения».
- «Концепция Интернет-коммуникации и использования новых информационных технологий в киберпространстве».
- «Адаптация среды программирования «MATLAB» к области фундаментального и прикладного речеvedения».
- «Технические аспекты формирования устно-речевых корпусов (баз данных)».
- «Интеллектуальные системы в лингвокибернетике».
- «Проектирование интеллектуальных информационных систем».
- «Лингвистическое обеспечение интеллектуальных информационных систем».
- «Комплексная методика лингвистического анализа устно-речевого дискурса при проведении фонографической экспертизы».
- «Компьютерные технологии акустического анализа речевого сигнала в фонографической экспертизе».
- «Базовые компоненты прикладного речеvedения и новые информационные технологии».

Для вышеперечисленных новых дисциплин в области прикладного речеvedения характерны следующие аспекты:

- ▣ базовые лингвистические концепции, лежащие в основе всего направления;
- ▣ области применения;
- ▣ методы решения задач на профессиональном уровне;
- ▣ современные инструментальные средства, которые способствуют решению задач;
- ▣ формальные основы, позволяющие использовать математический аппарат применительно к речеvedению.

Для решения профессиональных задач лингвист-речеved должен:

- ▣ обладать современными знаниями в области моделирования процесса речевой коммуникации;
- решать практические задачи компьютерного моделирования естественных и искусственных языков применительно к новым информационным технологиям;
- ▣ владеть современными компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации;
- ▣ использовать методы теории и математической обработки на базе программы «MATLAB» при анализе лингвистических процессов применительно к речеvedению;
- ▣ владеть навыками работы с современными программными оболочками;
- ▣ знать основные возможности управления базами данных и уметь их использовать в профессиональной деятельности.

Учитывая основную цель реализации инновационной образовательной программы МГЛУ «Лингвапарк», направленную на:

- создание инновационной образовательной среды принципиально нового типа,
- формирование специалиста, отвечающего потребностям рынка, общества и государства в целом, способствующего построению экономики, основанной на знаниях, предлагается расширить сферу подготовки и переподготовки специалистов по речеведению, способных формировать инновационные сетевые инфраструктуры, предназначенные для разработки и продвижения на рынок новых образовательных технологий фундаментального и прикладного характера.

Литература

1. Потапова Р.К. Речевое управление роботом. М., Радио и связь, 1989; 2-е доп. и пер. М.: УРСС, 2005.
2. Потапова Р.К. Введение в лингвокибернетику. М.: МГЛУ, 1990.
3. Потапова Р.К. Тайны современного Кентавра. Речевое взаимодействие «человек-машина». М.: Радио и связь, 1992; 2-е изд. М.: УРСС, 2003.
4. Потапова Р.К. Технологии обработки естественного языка в науке и промышленности. М.: ИНИОН РАН, 1992.
5. Потапова Р.К. Речь: коммуникация, информация, кибернетика. М.: Радио и связь, 1997; 2-е доп. изд. М.: УРСС, 2001; 3-е изд. М.: УРСС, 2003.
6. Потапова Р.К. Лингвистическое обеспечение электронной энциклопедии для эксперта-фоноскописта. МСР-ФОНО-Э, 1999. CD-ROM.
7. Потапова Р.К. Приоритетные направления развития современного прикладного речеведения. Труды X Сессии Российского акустического общества. Т.2. М., 2000.
8. Потапова Р.К., Потапов В.В. Язык, речь, личность. М.: Языки славянской культуры, 2006.
9. Халеева И.И. На языке согласия: Лингвапарк объединит страны СНГ // «Поиск». № 20. 2007.
10. Furui S. Perspectives of Speech Processing Technologies // Proc. of Intern. conf. «Speech and Computer» (SPECOM'98). St-Petersburg, 1998.
11. Galunov V., Taubkin V. Speech technologies and speech science // Proc. of Intern. conf. «Speech and Computer» (SPECOM'99). Moscow, 1999.
12. Potapova R.K. The Knowledge Based Speech-Input Expert System for Russian // Proc. of Intern. conf. «Speech and Computer» (SPECOM'99). Moscow, 1999.

Родмонга Кондратьевна Потапова —

Академик Международной Академии информатизации, доктор филол. наук, профессор. Заслуженный работник Высшей школы РФ. Зав. отделением прикладной лингвистики, зав. кафедрой прикладной и экспериментальной лингвистики, директор Центра фундаментального и прикладного речеведения Московского государственного лингвистического университета. Специалист в области романо-германского языкознания, общей и прикладной фонетики, теоретической, прикладной, экспериментальной и математической лингвистики. Автор свыше 450 научных и научно-методических публикаций.