

К.А. МЕТЕШКИН¹, А.М. ИГНАТЬЕВ², О.В. ШЕВЧЕНКО¹

¹ Харьковский военный университет, Украина

² Харьковский институт Военно-Воздушных Сил им. Ивана Кожедуба, Украина

ЗАДАЧА ИССЛЕДОВАНИЯ КОММУНИКАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ВЫРАБОТКИ ГРУППОВЫХ РЕШЕНИЙ НА КОМАНДНОМ ПУНКТЕ

В статье анализируются особенности речевой коммуникации на командном пункте. Ставится задача исследования форм, методов и структуры коммуникационных связей на командных пунктах, оснащенных современными вычислительными сетями. Анализируются пути совершенствования средств, обеспечивающих распознавание речевых сообщений. Сформулирована задача разработки метода фоносемантического анализа с целью расширения словаря системы автоматического распознавания речевых сообщений и оценки психофизиологического состояния лиц боевого расчета

распознавание речи, фоносемантический анализ, оценка психофизиологического состояния, коммуникационные сети, словарь, естественный язык

1. Актуальность работы

Современные системы управления войсками все больше приобретают черты интеллектуальных управляющих систем, основными признаками которых являются наличие в их составе элементов интеллектуальных информационных технологий (баз знаний, интеллектуальных интерфейсов, интеллектуальных баз данных, баз целей и т.д.). Такая тенденция развития современных систем управления приводит к переосмыслению понятия «Автоматизированная система управления», на смену которого приходят новые понятия «Системы гибридного интеллекта», а также «Системы управления на основе интегрированного интеллекта». Принципы построения таких систем управления основанных на использовании, как естественного интеллекта человека, так и искусственного – моделей его профессиональных знаний, которые изложены в работах [1- 4].

2. Постановка проблемы

В этой связи актуальной становится задача исследования коммуникаций (связей) между моделями профессиональных знаний, помещенных в базы знаний и лицами боевых расчетов командных пунктов, которые окончательно принимают решения на ос-

нове собственного (естественного) интеллекта. Кроме того, на командном пункте вырабатываются групповые решения, процесс которых в настоящее время базируется на обмене речевыми сообщениями (командами, распоряжениями, справочной информацией и др.) между лицами боевого расчета.

Целью исследования форм, методов и структуры коммуникационных связей на командных пунктах, оснащенных современными вычислительными сетями, является совершенствование средств, обеспечивающих распознавание речевых сообщений и их соотнесение с реально складывающейся боевой обстановкой, что приведет к повышению эффективности процессов выработки решений на КП за счет создания системы оценивания правильности и оперативности вырабатываемых решений.

3. Решение задачи

Такие средства должны обладать свойствами понимания естественного языка. По определению, приведенному в работе [5], понимание естественного языка в интеллектуальных системах управления обеспечивают совокупность моделей и процедур, с помощью которых происходит соотнесение текста на естественном языке с фрагментами знаний из

базы знаний, а также процедур, позволяющих вывести из имеющихся знаний другие, необходимые для правильной интерпретации введенного текста.

Из определения видно, что в государственных стандартах не предусмотрены процедуры распознавания смыслового содержания речевых сообщений, а только лишь текстовых. Это подчеркивает сложность решаемой задачи и новизну ее постановки.

Отметим особенности речевой коммуникации на командном пункте (КП).

1. Речевая коммуникация при выработке групповых решений на КП осуществляется, как правило, при помощи громкоговорящей и телефонной связей.

2. Речевая коммуникация между лицами боевого расчета при выработке группового решения осуществляется в виде команд и распоряжений, которые имеют иерархическую структуру.

3. Речевые сообщения (команды и распоряжения) имеют короткое и лаконичное содержание.

4. Речевые сообщения (команды и распоряжения) имеют ключевые слова, которые несут смысловую нагрузку о том, кому адресована та или иная команда.

5. Содержание речевой коммуникации непосредственно связано и зависит от содержания информации, которая отображается на средствах отображения индивидуального пользования (мониторах ПЭВМ вычислительной сети), а также на средствах отображения коллективного пользования командного пункта.

6. Опыт показывает, что с возрастанием напряженности боевых действий содержание речевых сообщений изменяется за счет включения в их состав слов ненормативной лексики, слов «паразитов» и др.

К особенностям коммуникаций в процессе выработки групповых решений на КП можно отнести и тот факт, что лица боевого расчета используют два языка – естественный, особенности которого изложены выше и язык, обеспечивающий взаимодейст-

вие с боевыми алгоритмами, которые можно интерпретировать как модели их профессиональных знаний.

Учитывая особенности речевых коммуникаций при выработке групповых решений в процессе исследований необходимо использовать как общенаучные методы, так и специально разработанные. На наш взгляд, наиболее эффективными общенаучными методами в данном случае являются следующие методы. Во-первых, методы системного и функционального анализа коммуникационных связей между участниками выработки групповых решений на командном пункте, которые позволят систематизировать, например, классифицировать речевые сообщения. Кроме того, они позволяют определить объем словаря для распознавания ключевых слов. Во-вторых, метод экспериментальных исследований, который позволит получить эмпирические данные о процессе коммуникации между лицами боевого расчета в процессе выработки групповых решений, что обеспечит необходимую достоверность результатов исследований. В-третьих, методы экспертных оценок, которые позволят получить данные о структуре решаемых задач, каждым лицом боевого расчета и соотнести объем и содержание перерабатываемой ими информации для принятия того или иного решения. В-четвертых, методы моделирования, которые позволят на основе ограниченного количества полученных эмпирических данных исследовать процессы выработки групповых решений на КП различных уровней иерархии управления, а также получить обобщенные данные о процессе принятия решений лицами боевого расчета в различных ситуациях.

Кроме общенаучных методов исследования речевых коммуникаций необходимо разработать и использовать специальные методы фоносемантического анализа, которые обеспечат распознавание смыслового содержания каждого слова и речевого сообщения в целом. Идея фонетического значения, или так называемого фонетического символизма

(звукосимволизма), возникла давно в результате поиска “естественной” связи между значением и звучанием слова. Под звукосимволизмом в лингвистике подразумевают обычно наличие непроизвольной связи между звучанием и значением слова. Полученные результаты экспериментальных исследований, на которые указывают Журавлев А.П. и Левицкий В.В. [6, 7] можно считать вполне удовлетворительными, чтобы констатировать:

а) наличие статистически достоверных звукосимволических правил для родственных (индоевропейских) языков;

б) наличие определенных универсальных тенденций (очень близких к статистически достоверным) в символизации, по крайней мере, размера в не родственных языках.

Предпосылкой возникновения фонетического значения является способность мозга устанавливать условно-рефлекторные связи между предметом или его действием и сопровождающими их звуками. В результате звук может замещать собою предмет (действие), т.е. становится их символом. А поскольку все явления реального мира оцениваются воспринимающим, данные оценки переносятся и на звуки, сопровождающие эти явления. Так возникает символическое значение звуков, которое распространяется и на звуки, произносимые самим человеком. Любая комбинация фонеморфологических единиц, вступая во взаимосвязь с одним или несколькими значениями, создает уникальную языковую комбинацию – слово. Проблема взаимодействия звука и смысла в слове рассматривалась во многих работах [6, 7]. С.В. Воронин, например, считает непроизвольность языкового знака первым и основным методологическим принципом фоносемантики [8, с. 20]. Исходя из вышесказанного, можно заметить, что анализ фоносемантического ореола слова (или его звучания, звуковой окраски) может оказать существенное влияние на определение его качественных характеристик, а в конечном итоге – семантики всего высказывания.

Любая современная система распознавания и понимания речи, как правило, работает в определенной предметной области, ограниченной словарным составом в 100 – 450 слов (основ слов). Расширение функциональных возможностей системы возможно при увеличении словаря, что в свою очередь существенно усложняет архитектуру и программное обеспечение системы автоматического распознавания речи. При этом те слова, которые произносятся оператором, но не попадают в словарную область, системой не распознаются и анализу не подвергаются. Возникает задача расширения словаря системы без существенного увеличения аппаратных и программных средств.

Нельзя забывать и о том, что речь человека представляет собой очень сложную систему, связанную с индивидуальными особенностями его мышления, интеллекта. Поэтому при автоматической обработке возникают дополнительные сложности из-за возможности многовариантного представления на естественном языке одной и той же ситуации или объекта, существования многозначных словоформ, употребления переносных значений лексем, пропуска некоторых слов в предложениях и словосочетаниях.

Один из путей решения задачи расширения словаря системы без существенных аппаратных и программных затрат видится в применении метода фоносемантического анализа слова. Те слова, основы которых отсутствуют в словаре системы, необходимо подвергать фоносемантическому анализу, поскольку единственной полезной информацией является их звуковая окраска. Аналогичным образом поступает и человек, когда подвергает анализу незнакомые слова и фразы. К анализу речевого образа подключается правое “чувственное” полушарие. Человеческий мозг оценивает звучание незнакомого словосочетания. Известно, что звуковая окраска слова не только формализуется методом оценочных шкал, но и имеет связь с понятийным ядром слова и

его качественными характеристиками. Следовательно, можно сделать вывод о том, что синонимичные высказывания, ввиду своей близости по значению (понятийным ядрам), должны обладать и одинаковыми (близкими) фоносемантическими оценками. При получении незнакомого слова система, используя фоносемантический анализ слова, определит его синоним, который хранится в словаре. Таким образом, будет произведена правильная формализация всего естественно-языкового высказывания и, как следствие, система автоматического распознавания речевых сообщений должна вырабатывать адекватные управляющие сигналы на поступившую команду. Внедрение в систему автоматического распознавания речевых сообщений фоносемантического анализатора, как элемента моделирования работы правого полушария головного мозга, позволит более полно имитировать мыслительную деятельность человека при анализе речевых высказываний и устранять ошибки, возникающие в системе при вводе команд. Однако, выдвинутая гипотеза нуждается в проверке, что требует дополнительных исследований фоносемантических оценок синонимических рядов.

При построении систем автоматической обработки текстов на естественном языке, особенно диалоговых систем, необходимо учитывать и то обстоятельство, что входные фразы могут содержать определенное количество морфологических, синтаксических и других ошибок. Тем не менее, такие фразы достаточно хорошо передают смысл сообщений, поэтому их уточнение путем обращения к пользователю системы нельзя считать приемлемым. Машинные системы, предназначенные для обработки только правильных текстов, рассчитаны на идеальные, нереальные условия функционирования. Возможность их практического использования ограничена. В связи с этим в настоящее время исследователями большое внимание уделяется разработке методов, которые позволяют правильно анализиро-

вать тексты, содержащие восстанавливаемые по контексту ошибки. Коррекция ошибок в словах, поступивших в автоматическую систему распознавания речевых сообщений, может быть проведена средствами фоносемантики.

Разработка такого метода не только увеличит вероятность правильного распознавания речевых сообщений, но и позволит оценивать психофизиологическое состояние лиц боевого расчета в процессе выполнения своих функциональных обязанностей на КП. Психофизиологическое состояние лиц боевого расчета КП может варьироваться от спокойного при незначительном эмоциональном и нервном напряжении до стрессового состояния, когда напряженность боевой работы на КП резко возрастает за короткий промежуток времени. Именно использование фоносемантического анализа речевых сообщений при выработке групповых решений позволит зафиксировать стрессовое состояние того или иного лица боевого расчета.

Очевидно, модель ограниченного естественного языка каждого лица боевого расчета должна соответствовать модели его профессиональных знаний, которая разрабатывается исходя из функциональных обязанностей конкретных лиц боевых расчетов.

Представим на рис. 1 основные виды коммуникаций, которые осуществляются на КП в процессе выработки группового решения. Здесь показано, что предметные области (ПОБ), в рамках которой ЛБР выполняют функциональные обязанности, связаны друг с другом и вся информация (исходные данные для решения задачи группового выбора) об их состояниях отображается на соответствующих средствах отображения.

Пунктирными линиями с двойными стрелками на рис.1 показаны связи между моделями профессиональных знаний ЛБР, которые помещаются в базу знаний интеллектуальной системы управления и могут быть интерпретированы как алгоритмические связи между различными группами боевых

алгоритмов. Сплошной линией с двумя стрелками показаны коммуникации между моделями профессиональных знаний и собственно знаниями ЛБР. Данные коммуникации могут быть двух видов – традиционные осуществляемые ЛБР при помощи клавиатуры с пультов управления (клавиатуры ПЭВМ) и специально организованные на основе введения в ЭВМ речевых сообщений. Организация такой коммуникации требует разработки специаль-

ных средств (математического и программного обеспечения), которые обеспечили бы высокую эффективность взаимодействия моделей профессиональных знаний ЛБР с их собственными профессиональными знаниями с целью выработки эффективных групповых решений на КП.

На рис.1 двойными стрелками со штрих пунктирными линиями показаны речевые коммуникации, особенности которых изложены выше.

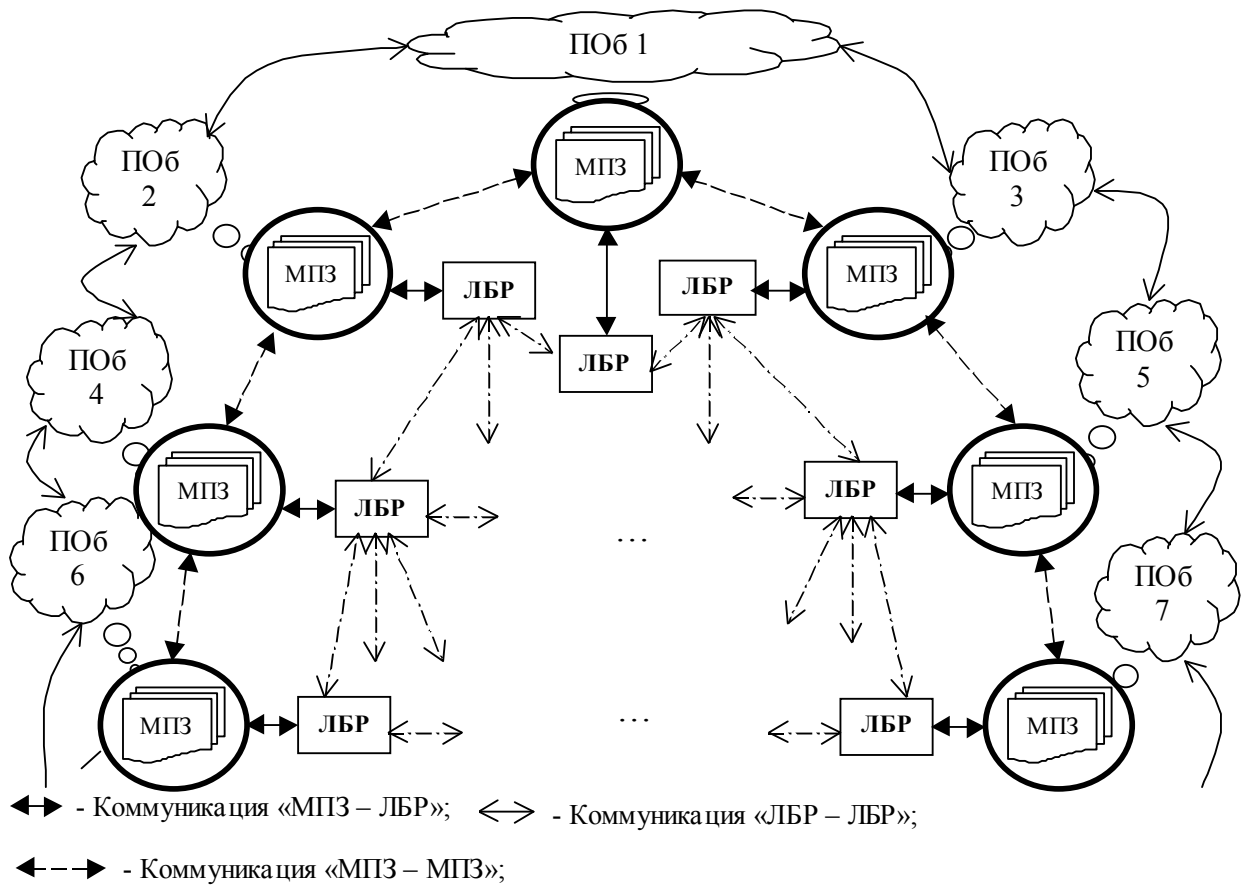


Рис. 1. Основные коммуникации КП в процессе выработки групповых решений

Выводы

Таким образом, исследование коммуникаций КП, оснащенных современными средствами боевого управления обеспечит повышение качества вырабатываемых, как индивидуальных, так и групповых решений на КП. Кроме того, появляется возможность разработки системы оценивания групповых решений, что является также актуальной и нерешенной задачей.

Литература

1. Венда В.Ф. Системы гибридного интеллекта: Эволюция, психология, информатика. - М.: Машиностроение, 1990. - 448 с.
2. Метешкин К.А. Задача создания обучающих систем с гибридным интеллектом // Системи обробки інформації. Збірник наукових праць. Вип. 4(14).- Харків: НАНУ, ПАНМ, ХВУ, 2001.- С.13-18.
3. Метешкин К.А. Элементы технологии обучения на основе гибридного интеллекта // Новий колегіум, 2002, №3, С. 33-37.
4. Метешкин К.А. Шаронова Н.В. Лингвистическое обеспечение обучающих систем с интегрированным интеллектом // Новий колегіум, Харків, 2002, №4/5, С. 64 – 68.

5. Кузин Е.С., Ройтман А.И., Фоминых И.Б., Хахалин Г.К. Перспективы развития вычислительной техники: в 11 кн.: Справ. Пособие / Под ред. Смирнова Ю.М. Кн. 2. Интеллектуализация ЭВМ. – М.: Высшая школа., 1989. – 159 с.

6. Журавлев А.П. Символическое значение языкового знака. Речевое воздействие [сб. статей]. Отв. ред. Леонтьев А.А. - М.: Наука, 1972. - С. 81 - 104.

7. Левицкий В.В. Семантика и фонетика. - Черновцы, 1973.- 103 с.

8. Воронин С.В. Основы фоносемантики. - Л., 1982.

Поступила в редакцию 20.10.03

Рецензент: д-р техн. наук, профессор Шаронова Н.В., Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт", г. Харьков