

## **ЛИНГВИСТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧАЮЩИХ СИСТЕМ С ИНТЕГРИРОВАННЫМ ИНТЕЛЛЕКТОМ**

Анализируются особенности и предъявляются требования к лингвистическому обеспечению обучающих систем с интегрированным интеллектом.

Современный этап развития образования в Украине характеризуется поиском новых эффективных технологий обучения, основанных на информационных технологиях. В настоящее время существуют различные точки зрения преподавателей - исследователей на использование информационных технологий в учебных процессах вузов. Однако доминирующими из них являются две. Не отрицание возможности и целесообразности использования информационных технологий в учебных процессах вузов, но при условии главенствующей роли профессорско - преподавательского состава вуза в процессе организации и проведении занятий. Этому мнению придерживаются, в основном, преподаватели старшего поколения. Другая точка зрения - глобальное внедрение в учебный процесс информационных технологий является решением всех задач, связанных с повышением эффективности обучения и вуза в целом. Следует заметить, что дискуссия на эту тематику, развернутая в периодической печати, носит вербальный характер и не содержит количественных оценок, а также четких рекомендаций по внедрению того или иного метода в педагогическую практику.

Одним из направлений использования новых информационных технологий в обучении, является примыкающего к первому из упомянутых выше, применение в процессе управления когнитивной деятельностью обучающихся в вузах гибридного интеллекта [1, 2]. В настоящей статье высшее учебное заведение отождествляется со сложной обучающей системой, в которой при обучении комплексно используются как естественный интеллект профессорско-преподавательского состава вуза, так и искусственный в виде моделей профессиональных знаний (МПЗ) преподавателей, а также моделей знаний обучающихся (МЗО). Формальное описание МЗО приведено в работе [3]. Другими словами, с точки зрения организации

учебного процесса и его технического обеспечения (вычислительных сетей), вуз рассматривается как сложная организационно-техническая обучающая система.

### **Особенности лингвистического обеспечения обучающих систем с гибридным интеллектом**

Управление когнитивными и учебными процессами на основе гибридного интеллекта предопределяет необходимость исследования особенностей лингвистического обеспечения таких систем. Использование гибридного интеллекта в вузах обуславливает новые отношения между участниками учебного процесса. К таким отношениям, которые приобретают форму коммуникаций, относятся «преподаватель – МПЗ преподавателя», «преподаватель – МЗО», «обучаемый – МПЗ преподавателя», «обучаемый – МЗО» и «МПЗ преподавателя – МЗО». Обозначим их соответственно  $Y$ ,  $U$ ,  $E$ ,  $L$  и  $V$ . На рисунке иллюстрируются основные виды коммуникаций, где традиционные показаны обычными стрелками.

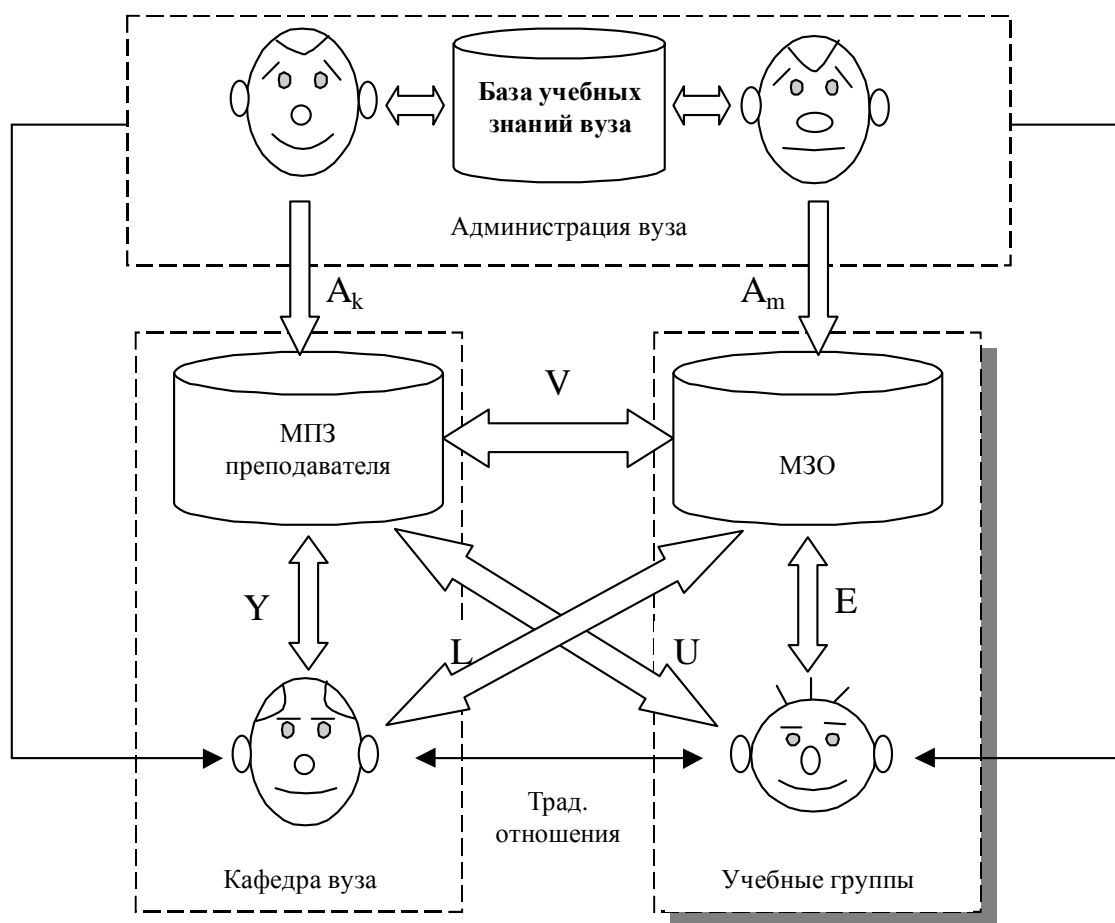


Рис. 1. Обобщенная структурная схема управления когнитивными и учебным процессом в вузе на основе интегрированного интеллекта

Кроме приведенных отношений обязательны и коммуникации администрации вуза, связанные с контролем  $A_k$  соответствия содержательной части МПЗ преподавателей требованиям сценария обучения по специальности (учебным планом), а также обновления учебного материала и ведения учебной базы знаний кафедр. Важными являются и отношение  $A_m$ , которое задает функцию мониторинга между администрацией вуза и обучающимися, которые используют МПЗ преподавателей с целью согласования процессов обучения на основе гибридного интеллекта. Таким образом, в вузе образуется два контура управления. Контур управления когнитивными процессами показан в нижней части рисунка, который задает целенаправленные учебные действия за счет отношений  $Y$ ,  $U$ ,  $E$ ,  $L$  и  $V$ , а также традиционных отношений между преподавателем и обучаемыми. Второй контур управления задает целенаправленные действия учебному процессу вуза в целом посредством  $A_k$ ,  $A_m$  и традиционных организационно-административных отношений.

Такая, довольно таки сложная схема управления на основе гибридного интеллекта требует детального анализа языковых средств взаимодействия элементов учебного процесса вуза.

Исходя из отмеченных выше коммуникаций между элементами учебного процесса, можно выделить три класса языковых средств: естественный язык для взаимодействия участников учебного процесса по традиционным методическим схемам обучения; языки представления знаний в учебной базе знаний вуза; языки взаимодействия участников учебного процесса с МПЗ преподавателей и моделями знаний обучаемых. Дадим им краткую характеристику.

В настоящее время естественный язык является основным средством, который позволяет формировать целенаправленные действия обучающихся для достижения учебных и воспитательных целей.

На современном этапе развития образования в Украине существует множество факторов, оказывающих значительное влияние на естественный язык, который является средством традиционной коммуникации между преподавателем и обучаемыми. Основными из них являются. Во-первых, переосмысление значимости

языков как средств коммуникации между организационно-техническими структурами вузов с целью повышения эффективности их функционирования. Во-вторых, быстрое внедрение во все сферы человеческой деятельности информационных технологий, и в месте с этим, появление специальной лексики, использующей, так называемые профессионализмы [4], которое приводит к снижению качества обучения. В-третьих, совместное преподавание опытными преподавателями старшего поколения с устоявшейся лексикой и начинающими преподавателями, лексика которых подвержена быстрой адаптации к терминологическим изменениям. В-четвертых, большинство преподавателей вузов слабо владеют операциями и приемами риторики и орфоэпии за исключением специалистов в области языкознания (лингвистики). Напомним, риторика – наука об условиях и формах эффективной речевой коммуникации, а орфоэпия раздел языкознания, изучающий нормативное литературное произношение.

Опыт преподавания убедительно подтверждает, что большинство обучающихся в вузах слабо владеют устной речью и, как правило, с трудом излагают свои мысли в письменной форме, так как уровень подготовки выпускников средних школ в языковой области существенно снизился.

Приведенные факторы оказывают негативное влияние не только на качество когнитивных процессов, но и образование в целом. Теоретические исследования, проведенные в работе [3] позволяют создать информационно-методическую систему, содержащую базу методических знаний, включающую знания об орфоэпии, которые представлены в гипертекстовом виде и реализованы звуковыми файлами, демонстрирующими правильность звучания отдельных слов и словосочетаний. На наш взгляд, целесообразность размещения таких, и других, связанных с лингвистикой знаний в учебной базе знаний вуза очевидна, так как она позволяет преподавателю повысить качество подготовки к занятиям и вместе с тем обеспечивает эффективность речевой коммуникации с обучаемыми на основе традиционных методов преподавания.

Многообразие учебных дисциплин, изучаемых в вузе, а также «многомерность» знаний (онтологический, гносеологический, аксиологический и прагмати-

ческий аспекты знаний [5]) участников учебного процесса, обуславливает использование при построении моделей различных языков формализации.

На наш взгляд, одним из основных языков формализации является теоретико-множественный язык, который является семантической базой для языков формальных систем (исчислений высказываний, предикатов, формальных теорий, и др.) и отражает гносеологический аспект (истинность) знаний человека. Кроме того, в основе теоретико-множественного языка лежит понятие универсального множества Кантора, которое определяется интервалом  $[0,1]$ , что позволяет использовать при оценивании истинности знаний более точную шкалу. Вместе с этим усовершенствованный язык теории нечетких множеств, который обеспечивает количественное оценивание качественных сторон элементов, процессов и явлений предоставляет возможность модифицировать известные формальные системы за счет увеличения градаций истинностных состояний.

Синтаксисом языков формальных систем являются законы логики, например, тождества, противоречия, *modus ponens*, *modus tollens* и другие, а также правила доказательства соответствующих теорем.

Приведенные выше возможности языков формальных систем могут обеспечивать не только представление учебных знаний в базах знаний обучающих систем с гибридным интеллектом, но и создание моделей когнитивных стратегий приобретения и восстановления знаний обучающихся, что составляет онтологический аспект их знаний.

Аксиологический и прагматический аспекты знаний человека отражают его структуру ценностей и предпочтений, поэтому целесообразно при описании отдельных сторон когнитивной деятельности, как преподавателей, так и обучаемых использовать язык теории полезности. Этот язык может быть использован при решении задач структурной и параметрической идентификации предпочтений, лиц принимающих учебно-воспитательные решения, как это показано в работе [6].

Семантикой языка теории полезности являются теоретико-множественные представления предпочтений лиц, принимающих решения, а синтаксисом соот-

ветствующие аксиомы, леммы, правила доказательства соответствующих теорем теории полезности, которые подробно изложены в работах [7, 8 и др.].

Создание на основе вуза обучающей системы с гибридным интеллектом предполагает построение макромоделей, которые связывают в единое целое множество МПЗ преподавателей различных учебных дисциплин в рамках сценариев обучения (учебных планов) в вузе по конкретным специальностям. Это обстоятельство обуславливает использование специальных языков объектно - ориентированного проектирования (не путать с языками объектно-ориентированного программирования C++, Delfi), в основу синтаксиса которых положены правила и результаты доказательства теорем метаматематики, в частности теории категорий, где основными семантическими элементами являются такие понятия как «объект категории», «категория», «функтор», «конус морфизмов» и другие [9].

Особое место, на наш взгляд, в обучающей системе с гибридным интеллектом должен занимать язык, обеспечивающий непосредственное взаимодействие участников учебного процесса с моделями, помещенными в учебную базу знаний вуза, который еще предстоит разработать. Однако уже сейчас можно сформулировать требования, которые бы обеспечивали высокий уровень коммуникации между участниками учебного процесса и моделями соответствующих знаний. Для краткости дальнейшего изложения такой язык назовем языком диалога с моделями знаний (ДМЗ).

### **Требования к языку диалога с моделями знаний**

Язык ДМЗ как средство коммуникации должен обеспечивать: во-первых, эффективное и скоординированное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса (преподавателями, обучаемыми, администрацией вуза); во-вторых, возможность оценивания знаний, умений и навыков обучающихся; в-третьих, возможность взаимодействия между участниками учебного процесса и моделями на ограниченном естественном языке; в-четвертых, автоматизированное формирование МЗО на основе результатов деятельности обучаемых с МПЗ преподавателя, а также результатов оценивания их знаний, умений и навыков традиционными методами.

Кроме того, грамматика языка ДМЗ и его синтаксис должен отражать правила и критерии оценивания преподавателя, тем самым, составлять часть языка, которым формально описываются профессиональные знания преподавателей.

Вопросно-ответные отношения в процессе оценивания знаний, умений и навыков обучающихся определяют специфику формализации этих отношений. В работе [10] разработана эротетическая логика (логика вопросов и ответов), которая позволяет вопросительные высказывания формально представлять в виде так называемых интеррогатив и производить над ними соответствующие операции. На наш взгляд, в обучающих системах с гибридным интеллектом для взаимодействия с обучающимися необходимо предусмотреть формализацию, конструирование и озвучивание всех видов вопросительных высказываний: собственно - вопросительных, на которое реально ожидается ответ, например, *«Как Вы оцениваете свои знания по изученной учебной дисциплине?»*; вопросительно - утвердительных, содержащих вопрос к обучаемому, от которого ожидается подтверждение сказанного, например, *«Нужны Вам консультации по изучаемому вопросу?»*; вопросительно-отрицательных, в которых под видом вопроса выражается отрицание, например, *«Разве можно так относиться к учебной дисциплине?»*; вопросительно-побудительных, в которых через вопрос выражается побуждение к действию, например, *«Почему Вы не пришли на консультацию, если изученный материал Вам трудно дается?»*; вопросительно-риторических, содержащих утверждение или отрицание в форме вопроса, на который не ожидается ответ, например, *«Кто самое слабое звено в учебной группе? Кому нужна методическая помощь?»*.

Искусству диалога, которое уходит в глубину веков, посвящено достаточно много как научной, так и художественной литературы. На наш взгляд показательным для формирования вопросно-ответных отношений в обучающей системе с гибридным интеллектом является цитата из диалога Протогора и Сократа: *«Ты, Сократ, прекрасно спрашиваешь, а я тем, кто прекрасно спрашивает, и отвечаю с удовольствием»* [11]. Именно эта фраза Протогора является предпосылкой для еще одного важного требования к языку ДМЗ. Это требование связано со страте-

гией и корректностью формулировок вопросов. Необходимо разработать древовидную структуру интеррогатив, которая реализовала бы принципы оценивания «от общих вопросов к частным», и «достаточности». Первый принцип обеспечивает вопросно-ответную коммуникацию обучаемого со всем учебным материалом, отражаемым в МПЗ преподавателя. Второй – предполагает минимизацию задаваемых вопросов в зависимости от стратегии изучения учебного материала, т.е. динамики его изучения, соответствия или не соответствия самооценок с оценками, полученными на основе МПЗ преподавателя, предысторией когнитивной деятельности обучаемого и др.

Подвергнем анализу «ответную» часть вопросно-ответной коммуникации и предъявим требования к языку ДМЗ по обеспечению формирования и ввода в ЭВМ соответствующих ответов. В настоящее время проблема обеспечения диалога с ЭВМ на естественных языках еще далека от своего окончательного решения. Сложность решения этой проблемы заключается в распознавании смыслового содержания речи [12] и текстовой информации [13]. В работе [13] сделана попытка построения языка логической систематизации профессиональных знаний. Полученные здесь результаты могут быть полезны при создании языка ДМЗ, в частности, лексического использования тезауруса при идентификации ответов на поставленные вопросы.

Анализ решения проблемы обеспечения диалога в обучающей системе с гибридным интеллектом показывает, что при создании языка ДМЗ необходимо использовать как последние достижения в области распознавания смысла речевой и текстовой информации, так и известные методы тестирования, которые также обеспечивают диалог на элементарном уровне. При этом необходимо учитывать структуру, содержание и характер учебного материала заложенного в МПЗ преподавателей.

Язык ДМЗ может содержать ряд диалектов, каждый из которых ориентирован на использование в определенной предметной области (физике, математике, химии и др.). Видимо диалекты будут иметь и общую часть, составляющую основу ДМЗ. Естественно, использование в вузах при управлении когнитивными и учеб-



ными процессами гибридного интеллекта потребует более детальной разработки лингвистического обеспечения.

Выделенные особенности лингвистического обеспечения обучающих систем с гибридным интеллектом показывают, что его основу должна составлять сеть формальных языков, грамматики которых могут пересекаться.

Сформулированные требования к языку МДЗ позволят разработать компоненты МПЗ преподавателя, которые обеспечат подобие процессов коммуникации между преподавателем и его МПЗ с обучающимися.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Метешкин К.А. Задача создания обучающих систем с гибридным интеллектом // Системы обробки інформації. Збірник наукових праць. Вип. 4(14).- Харків: НАНУ, ПАНМ, ХВУ, 2001.- С.13-18.
2. Метешкин К.А., Шаронова Н.В. Использование гибридного интеллекта в учебном процессе высших учебных заведений // "Alma mater" ("Вестник высшей школы"). - 2001. - №11. С. 10 - 15.
3. Белова Л.А., Метешкин К.А. Уваров О.В. Логико-математические основы управления учебными процессами вузов. - Харьков: Восточно-региональный центр гуманитарно-образовательных инициатив, 2001. - 272 с.
4. Розенталь Д.Э., Теленкова М.А. Словарь-справочник лингвистических терминов: - М.: Просвещение, 1985. - 399 с.
5. Гинецинский В.И. Знание как категория педагогики. - Л.: Изд. Ленинградского университета. 1989. - 144 с.
6. Овезгельдыев А.О., Петров Э.Г., Петров К.Э. Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации / Под ред. Э.Г. Петрова. - К.: Наукова думка, 2002. - 163 с.
7. Фишберн П. Теория полезности для принятия решений. - М.: Наука, 1978. - 352 с.
8. Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. - М.: Радио и связь, 1981. - 560 с.

9. Введение в топологию / Ю.Г. Борисович, Н.М. Близняков, Я.А. Израилевич, Т.Н. Фоменко: Учеб. Пособие. - 2 - е изд., доп.- М.: Наука. Физматлит, 1995. - 416 с.
10. Белнап Н., Стил Т. Логика вопросов и ответов. - М.: Прогресс, 1981. - 287 с.
11. Платон. Избранные диалоги. «Художественная литература».- М: - 1965.– С. 59.
12. Метешкин К.А., Игнатъев А.М. К вопросу о построении систем распознавания речи и использования их в авиации // Авіаційно-космічна техніка і технологія: Зб. наук. прац. Вип.22. - Харків: Нац. Аерокосмічний ун-т "ХАИ", 2001. - С.204-208.
13. Рубашкин В.Ш. Представление и анализ смысла в интеллектуальных информационных системах. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. - 192 с

Опубликована !

Метешкин К.А. Шаронова Н.В. Лингвистическое обеспечение обучающих систем с интегрированным интеллектом // Новий колегіум, Харків, 2002, №4/5, С. 64 – 68.