

## ЭЛЕМЕНТЫ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГИБРИДНОГО ИНТЕЛЛЕКТА

*Создание моделей профессиональных знаний профессорско-преподавательского состава вуза позволит решить двудиную задачу. Это повысит эффективность работы вуза и преподавательского труда за счет создания «электронных двойников» (электронных тьюторов), которые могли бы взять на себя выполнение отдельных функций преподавателя.*

Исторический опыт показывает, что именно высшие учебные заведения определяют подготовку высококвалифицированных специалистов, способных обеспечить высокую динамику развития современного общества. Поэтому большинство стран мира, в том числе и Украина, уделяет большое внимание совершенствованию образования. Проблемы современного образования, связанные с информатизацией общества достаточно детально обсуждаются в периодической печати. Однако, на наш взгляд, мало внимания уделяется вопросам улучшения качества преподавательской деятельности и разработке инструментальных средств, обеспечивающих повышение эффективности педагогической работы.

Целью настоящей статьи является выработка предложений по созданию инструментальных средств, основанных на методах искусственного интеллекта, обеспечивающих управление когнитивными процессами обучающихся.

Настоящей статьей автор продолжает цикл работ [1 - 5 и др.] посвященных, на его взгляд, новому и перспективному направлению развития образовательных технологий на основе использования в учебном процессе **моделей** профессиональных знаний (МПЗ) преподавателей вуза. Работы [2, 4] посвящены изложению концептуальных положений использования гибридного интеллекта в учебном процессе вузов. В основе использования гибридного интеллекта в учебном процессе вузов лежит идея создания и комплексного применения в учебном процессе как традиционных методов обучения (естественного интеллекта преподавателей), так и методов и методик, базирующихся на применении МПЗ преподавателей (искусственного интеллекта преподавателей).

Современные условия преподавательской деятельности вуза характеризуются чрезвычайной напряженностью его труда. Такая напряженность обуславливается

рядом причин, основная из которых дефицит времени, необходимый преподавателю для переработки большого количества информации и представления ее в виде соответствующего учебно-методического материала.

Кроме того, нагрузка на преподавателя возрастает за счет сокращения численности профессорско-преподавательского состава вузов с одновременным увеличением обучающихся. В таких условиях качество преподавательской деятельности снижается, а эффективность работы высших учебных заведений падает.

Разгрузка преподавателей от рутинной работы и создание условий для более интенсивной творческой деятельности позволит повысить их научно - методический уровень.

Возникает проблема - обеспечения высокого качества преподавания в условиях информатизации общества и повышения эффективности работы вузов в целом.

В настоящее время ведется поиск решения этой проблемы за счет внедрение в педагогическую практику различных инновационных методик, новых образовательных технологий, в том числе и дистанционного обучения, которое на первый взгляд, обеспечивает повышение рентабельности вуза, которая является экономическим показателем его эффективности в условиях рыночных отношений и платных образовательных услуг. Можно предположить, что платные услуги дистанционного обучения, которое внедряется в ведущих вузах Украины, в какой то мере решат задачи обновления основных фондов вузов, повышения заработной платы работникам высших учебных заведений, повышения общего образовательного уровня общества и др. Однако, что касается качества обучения, основным показателем которого можно считать устойчивость знаний, умений и навыков специалистов, то многочисленные публикации по дистанционному образованию не дают ответа на этот вопрос. Также отсутствуют сведения о том, с какой частотой в системе непрерывного образования необходимо обучаться чтобы поддерживать свое образование на современном уровне. Немаловажным для рядового гражданина Украины является и цена, которую он должен заплатить непрерывно «образовываясь» при помощи дистанционного обучения. Очевидно, эти и другие вопросы ждут своего решения.

Кроме того, дистанционное обучение не обеспечивает снижения напряженности профессиональной деятельности профессорско-преподавательского состава вузов.

В указанных работах [2, 4] по использованию гибридного интеллекта в учебном процессе вузов предлагается построение моделей профессиональной деятельности и знаний преподавателя, которые лягут в основу интеллектуальных средств, обеспечивающих управление когнитивными процессами большинства обучающихся в вузе. Слово «большинства» используется неслучайно, так как исследования, проведенные автором, показали (опрос обучающихся третьего курса технического вуза), что значительная их часть способна освоить учебный материал отдельных дисциплин самостоятельно с использованием электронных средств обучения, а некоторые из них могут освоить самостоятельно весь курс обучения в вузе и без электронных средств обучения. Возникает вопрос, целесообразно ли в современных условиях информатизации образования и высокой динамики развития общества ориентироваться на средние способности обучающихся, на которых рассчитывается время обучения в вузе?

### **Структура управления когнитивными процессами в вузе на основе гибридного интеллекта**

В основу управления когнитивными процессами обучающихся положим адаптивную стратегию [6], которая предполагает возможность ее изменения на основе не только априорной информации, например, рейтинга обучающихся, но и с использованием текущей информации, полученной в результате оперативного оценивания их знаний, умений и навыков по изучаемой дисциплине.

Для изложения сущности управления когнитивными процессами с использованием МПЗ преподавателей вуза абстрагируемся от многообразия разнотипных и сложных связей и отношений между элементами исследуемого процесса.

Будем полагать, что преподаватели вуза, создали взаимосвязанную сеть МПЗ, которая составляет учебную базу знаний вуза. Основные связи, обеспечивающие управление когнитивными процессами на основе МПЗ преподавателей иллюстрируется на рисунке и показаны двойными объемными стрелками.



Обычными стрелками показаны связи, которые обеспечивают управление учебным процессом вуза в целом.

Очевидно, в данном случае, дополнением к традиционному учебному материалу в виде учебных пособий, конспектов лекций и других, являются МПЗ преподавателей вуза. Наличие моделей профессиональных знаний преподавателей сочетается с общением обучающихся с преподавателями непосредственно на лекциях, семинарах, консультациях и др. На наш взгляд, этот факт является ключевым в построении новой технологии обучения в вузе на основе использования гибридного интеллекта.

Обратим внимание, что обучающиеся имеют доступ не только к отдельным МПЗ преподавателей, но и к метамодели, построенной на основе учебных планов, т.е. сценарию обучения в вузе, что позволяет им за короткое время ознакомиться со всей совокупностью знаний, которые они приобретут за время учебы и сделать

выбор личной стратегии обучения, а при необходимости ее корректировать в ходе обучения.

Выбор личной стратегии обучения предполагает автоматизированную разработку индивидуальных планов обучения на основе формируемых МПЗ преподавателей, рекомендаций по изучению конкретной учебной дисциплины и экспертных оценок по выполнению учебного плана обучения в вузе.

Модели профессиональных знаний преподавателей предусматривают обратную связь, в контур которой включается модель знаний обучающихся. К сожалению объем настоящей статьи не позволяет детально изложить сущность создания таких моделей и показать процедуры их сравнения с МПЗ преподавателя. Элементы формального представления знаний обучающихся изложены в работах [1, 3, 5].

### **Модели профессиональных знаний преподавателей и их прагматическая ценность**

Создание моделей профессиональных знаний профессорско - преподавательского состава вуза позволит решить двуединую задачу. Во-первых, повысит эффективность работы вуза, если в качестве показателя эффективности принять количество выпущенных специалистов с заданными образовательно - квалификационными характеристиками в единицу времени. Кроме того, для частных вузов этот показатель связан с повышением их рентабельности. Во-вторых, понизит напряженность преподавательского труда за счет использования «электронных двойников» (электронных тьюторов), которые могли бы взять на себя выполнение отдельных функций преподавателя.

Под моделью профессиональных знаний преподавателя будем понимать программный продукт, отражающий методические знания преподавателя, его знания в предметной области, в которой он преподает, а также знания о методах исследования, касающиеся изучения не только уровня знаний, умений и навыков обучающихся, но и их способностей и человеческих качеств.

Поставим в соответствие оригиналу (профессиональные знания преподавателя) модели таких знаний.

К методическим, отнесем знания преподавателя, при помощи которых он способен осуществлять преобразование информации в учебный материал и с высокой степенью эффективности формировать у обучающихся соответствующие знания, умения и навыки.

Следовательно, методическим компонентом модели профессиональных знаний преподавателя являются: знания об отношениях и логических связях, которые определяют место учебной дисциплины в структуре дисциплин учебного плана, например, отношения «обеспечивать другие дисциплины», «предшествовать другим дисциплинам» и другие; знания о структуре учебной дисциплины с причинно - следственными и логическими связями между соответствующими учебными разделами и темами; знания об объеме и соотношении теоретических и практических видов занятий; знания об отношениях типа «лекция – лекция» «лекция – семинар», «лекция – практическое занятие», «практическое занятие – лабораторное занятие» и другие; знания об объеме учебного материала, выносимого на конкретные виды занятий; знания об отношениях между учебным материалом и его информационным обеспечением.

Компонент модели профессиональных знаний преподавателя, отражающей его знания о предметной области есть собственно содержательная часть конкретных видов занятий.

Исследовательский компонент модели отражает знания преподавателя о критериях оценивания обучающихся, о когнитивных стратегиях приобретения ими знаний, о методах и средствах оценивания. Причем эта составляющая модели профессиональных знаний преподавателя может носить как четкий характер – количественное оценивание обучающихся, так и не четкий – качественное оценивание, например, «хуже», «лучше», «лучше чем ранее», «4 – » (четыре с минусом), «3 + » (три с плюсом) и др.

Выделим **особенности** приведенных выше компонент модели профессиональных знаний преподавателя. Особенностью методической и исследовательской компонент является то, что их содержание, базируется на педагогическом опыте конкретного преподавателя. Кроме того, эти два компонента предусматривают

логический вывод, результатами которого являются методические рекомендации. Примерами логического вывода и его результатами могут служить следующие: процедура определения пробелов в знаниях обучаемых и методические рекомендации, которые позволят ликвидировать эти пробелы; процедура распознавания когнитивной стратегии приобретения знаний обучающимися и выработка методических рекомендаций (советов), обеспечивающих позитивные результаты в обучении; процедура распознавания педагогической ситуации, когда при помощи МПЗ преподавателя невозможно освоить тот или иной учебный материал или приобрести соответствующие навыки и формирование методических рекомендаций, которые позволят обучающемуся приобрести знания и навыки традиционными методами и др.

Компонент, определяющий сущность (содержание) учебного материала слабо зависит от индивидуальных особенностей преподавателя и может быть заимствован из традиционных источников учебной информации (учебное пособие, учебник, сборник задач и другие).

Важным вопросом при создании МПЗ преподавателей является форма их представления.

В настоящее время педагоги-исследователи интуитивно применяют в своей практике различные формы представления своих профессиональных знаний. Опираясь на современное программное обеспечение разрабатываются экспертно - обучающие системы, электронные учебники, автоматизированные обучающие системы и другие электронные средства обучения, которые в какой то мере можно считать отдельными компонентами моделей их профессиональных знаний.

Разработчики электронных средств обучения, основываясь на специфике преподавания учебных дисциплин, а также на своих собственных знаниях и умениях, пользуются различными пакетами прикладных программ, что предопределяет многообразие форм представления знаний преподавателей. Отсутствие единой методологии создания электронных средств обучения не позволяет выработать определенные стандарты, которые обеспечили бы не только их программную совместимость, но и предусматривали бы возможность их сопряжения в отдельные

образовательные модули. Такими образовательными модулями могут стать совокупность взаимосвязанных МПЗ преподавателей, предусматривающих подготовку обучающихся по конкретным специальностям.

### **Требования к моделям профессиональных знаний преподавателя**

Будем различать общие и частные требования к МПЗ преподавателей. К общим отнесем требования, которые предъявляются к МПЗ в целом, а частные к ее отдельным компонентам.

Общие требования к МПЗ преподавателя.

1. Соответствие МПЗ преподавателя атрибутам сценария обучения в данном вузе. Другими словами, объем содержательной части теоретических и практических видов занятий не должен превышать объема материала, выделяемого по программе для изучения учебной дисциплины учебным планом (сценарием обучения по специальности данного вуза).

2. Модели профессиональных знаний преподавателей должны быть программно и логически совместимы в рамках обучения по одной или нескольким специальностям вуза.

3. Модели профессиональных знаний преподавателя должны разрабатываться на основе опыта и знаний высококвалифицированных преподавателей вуза.

4. Модели профессиональных знаний преподавателя должны содержать два вида интерфейса – служебный для редактирования и внесение изменений не только в содержательную компоненту модели, но и остальные компоненты, а также пользовательский, обеспечивающий доступ обучающихся к содержательной части модели. Кроме того, пользовательский интерфейс должен иметь единую основу и позволять легко «передвигаться» от модели к модели в рамках учебного плана.

5. Модели профессиональных знаний преподавателя должны адекватно отражать изучаемые процессы и явления в рамках учебной дисциплины.

6. Модели профессиональных знаний преподавателя должны обеспечивать реализацию большинства известных традиционных методов обучения.



7. Модели профессиональных знаний преподавателя должны быть защищены от перезаписи и несанкционированного доступа, так как являются интеллектуальной собственностью конкретных преподавателей или группы лиц их создавших.

8. Модели профессиональных знаний преподавателя должны обладать свойством товара, т.е. по желанию обучающихся они могут купить МПЗ преподавателя, если считают, что эти знания ему будут полезны в своей практической деятельности после окончания вуза. Отсюда вытекает следующее требование.

9. Возможность использования МПЗ преподавателя как в общей структуре сценария подготовки по конкретным специальностям в вузе, так и автономно вне рамок вуза.

Частные требования к МПЗ преподавателя.

1. Компонент, отражающий знания преподавателя о предметной области должен содержать дополнительные знания, которые по желанию обучающихся могут расширить их представления об изучаемом предмете (учебной дисциплине). Другими словами, МПЗ преподавателя должна обеспечивать углубленное изучение учебной дисциплины, что создает условия для дифференцированного подхода к оцениванию обучающихся и распознаванию их когнитивных стратегий приобретения и восстановления своих знаний.

2. Содержательная часть МПЗ преподавателя не должна иметь противоречивых сведений, на основе которых обучающийся может сделать неправильные выводы.

3. Методические знания должны быть наиболее полно отражены в методическом компоненте МПЗ преподавателя. Это например, возможность реализации обучающимися одного из вариантов изучения предлагаемого учебного материала, организация ассоциативных связей между материалом различных разделов и учебных тем, формирование методических рекомендаций по изучению учебного материала в зависимости от стратегий приобретения и восстановления знаний обучающимися и их уровня знаний на момент оценивания и др.

4. Исследовательская компонента должна обеспечивать всестороннее исследование свойств и скрытых возможностей обучающихся с целью повышения дос-

товерности и точности их оценивания, а также выдачи им методических рекомендаций, соответствующих их индивидуальным качествам и стратегиям обучения в вузе.

Таким образом, изложенное выше, приводит к следующим выводам.

С целью повышения эффективности работы вузов и более полного использования возможностей преподавателей целесообразно построить усовершенствованную технологию обучения с применением гибридного интеллекта. Главным элементом такой технологии, по мнению автора, являются модели профессиональных знаний профессорско-преподавательского состава, объединенные единым замыслом обучения (сценарием обучения), который составляет метамодель знаний по конкретным специальностям вуза.

Сформулированные требования к МПЗ преподавателей показывают сложность их реализации. Однако создание технологии обучения на основе таких моделей приведет к принципиально новой методической схеме учебного процесса в вузе, позволяющей в полной мере использовать возможности современных интеллектуальных информационных технологий и достичь новых рубежей в области образования.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Метешкин К.А. Теоретические основы построения интеллектуальных систем управления учебным процессом в вузе: Монография. - Харьков: Экограф, 2000. - 278 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. Формализация когнитивных процессов. Харківська вища школа: методичні пошуки на рубежі столетъ: Матеріали конференції / Ред.: Т.О. Маркова. - Х.: Вид. центр ХНУ, 2001. - С. 54-55.
4. 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.

5. Белова Л.А., Метешкин К.А. Уваров О.В. Логико-математические основы управления учебными процессами высших учебных заведений. - Харьков: Восточно-региональный центр гуманитарно-образовательных инициатив, 2001. - 272 с.
6. Искусственный интеллект: В 3-х кн. Кн. 1. Системы общения и экспертные системы: Справочник / Под ред. Э.В. Попова. – М.: Радио и связь, 1990.

Опубликована!

Метешкин К.А. Элементы технологии обучения на основе гибридного интеллекта  
// Новый коллегіум, 2002, №3, С. 33-37.

*Сдана в редакцию 11.05.02 г.*

