

*Доктор пед. наук, профессор Стефаненко П.В.,  
к.т.н., доцент Джюра С.Г.  
к.т.н., доцент Чурсинова А.А.  
(ДонНТУ, г. Донецк, Украина)*

## **Евроинтеграция через дистанционное образование с использованием ИИ**

Євроінтеграція за допомогою використання технологій глобальної мережі Інтернет і досягнень в області штучного інтелекту дає можливість створення перспективних навчальних систем, які дозволяють адаптувати учбовий процес під конкретного учня з урахуванням його індивідуальних характеристик, а також контролювати учбовий процес, вести його оптимальним чином.

Быстрое развитие информационных технологий, а также педагогической науки /1/, позволяют говорить о новом этапе развития дистанционного обучения с использованием искусственного интеллекта (ИИ). Устоявшегося определения последнего пока нет, но если говорить предельно просто, то ИИ занимается задачами, которые «хорошо решает человек и плохо машина» /2/.

Главной приметой ушедшего века явилась информационная революция, завершившаяся компьютерной революцией – созданием глобальных информационных сетей. Самой большой и быстрорастущей является глобальная компьютерная сеть – Интернет, с которой, во многом связаны процессы глобализации. Человечество из постиндустриальной эпохи стремительно вошло в информационную. Информационный охват всей разумной сферы планеты Земля очевиден и так же очевидна неоднозначная оценка процессов глобализации. Дело в том, что условно информационные потоки можно подразделить на две мощные ветви: 1) информация, получаемой человечеством от окружающей природы и перерабатываемой им в виде научных теорий; 2) массовой информацией о текущем состоянии человечества, доводимой (или не доводимой) практически до всех людей, требующей все новых и новых средств и методов /1/.

Современная информационная революция пытается реализовать выдвинутые еще ранее идеи «открытого общества». И здесь появляется серьезный парадокс, приводящий ко многим кризисным явлениям в различных сферах жизни человека. Дело в том, что с одной стороны, процесс глобализации общества привел к открытости, к свободе получения информации. Но информация по воздействию на окружающих носит или позитивный характер (обучение, воспитание), или негативный характер (например, информационные

войны и пр.) С другой стороны, само понятие свободы некоторыми людьми рассматривается как вседозволенность, которая в силу известных причин, может привести даже к деградации личности.

И все-таки эпоха глобализации открыла широчайшие возможности эволюционных процессов интеграции общества. Даже само осмысление современного положения, в котором оказался развивающийся мир, явно носит позитивный характер, все явственней и четче просматриваются цели, ради которых действуют те или иные субъекты эволюции (персоналии, организации, правительства, международные объединения и т.д.). Один подход: с помощью Интернет установить тотальную слежку и путем новых технологий фактически зомбировать население планеты Земля, реализуя те или иные меркантильные интересы меньшинства за счет большинства. Другой подход: с помощью той же глобальной сети обсудить существующее положение вещей, найти единомышленников, создать эволюционно и социально значимые проекты и поделиться своими находками со всеми нуждающимися. В этом случае Интернет выступит как аккумулятор Знания с большой буквы. Это может помочь создать некую концепцию развития не какого-то одного коллектива, каким бы большим он не был, а всего социума, всего человечества планеты Земля.

Вопрос не простой и не праздный. Исторически взгляды и представления о Вселенной и роли человека в ней, менялись от антропоцентризма, где центром бытия выступал сам человек, с расширением границ познания к геоцентризму и, далее, к ноосферному мышлению к рассмотрению личности как субъекта и, одновременно, объекта ноосферогенеза и ноосферного развития.

**Перспективы развития дистанционного образования.** Ключевым фактором, определяющим сегодня развитие ИИ-технологий, считается темп роста вычислительной мощности компьютеров, так как принципы работы человеческой психики по-прежнему остаются неясными (на доступном для моделирования уровне детализации). Поэтому тематика ИИ-конференций выглядит достаточно стандартно и по составу почти не меняется уже довольно давно. Но рост производительности современных компьютеров в сочетании с повышением качества алгоритмов периодически делает возможным применение различных научных методов на практике. Так случилось с интеллектуальными игрушками, так происходит с домашними роботами.

Снова будут интенсивно развиваться временно забытые методы простого перебора вариантов (как в шахматных программах), обходящиеся крайне упрощенным описанием объектов. Но с помощью такого подхода (главный ресурс для его успешного применения - производительность) удастся решить, как ожидается, множество самых разных задач (например, из области криптографии). Уверенно действовать автономным устройствам в сложном мире помогут достаточно простые, но ресурсоемкие алгоритмы адаптивного поведения. При этом ставится цель разрабатывать системы, не внешне похожие на человека, а действующие, как человек.

Ученые пытаются заглянуть и в более отдаленное будущее. Можно ли создать автономные устройства, способные при необходимости самостоятельно

собирать себе подобные копии (размножаться)? Способна ли наука создать соответствующие алгоритмы? Сможем ли мы контролировать такие машины? Ответов на эти вопросы пока нет.

Продолжится активное внедрение формальной логики в прикладные системы представления и обработки знаний. В то же время такая логика не способна полноценно отразить реальную жизнь, и произойдет интеграция различных систем логического вывода в единых оболочках. При этом, возможно, удастся перейти от концепции детального представления информации об объектах и приемов манипулирования этой информацией к более абстрактным формальным описаниям и применению универсальных механизмов вывода, а сами объекты будут характеризоваться небольшим массивом данных, основанных на вероятностных распределениях характеристик.

Сфера ИИ, ставшая зрелой наукой, развивается постепенно - медленно, но неуклонно продвигаясь вперед. Поэтому результаты достаточно хорошо прогнозируемы, хотя на этом пути не исключены и внезапные прорывы, связанные со стратегическими инициативами. Например, в 80-х годах национальная компьютерная инициатива США вывела немало направлений ИИ из лабораторий и оказала существенное влияние на развитие теории высокопроизводительных вычислений и ее применение во множестве прикладных проектов. Такие инициативы будут появляться, скорее всего, на стыках разных математических дисциплин - теории вероятности, нейронных сетей, нечеткой логики /3/.

**Гносеологические проблемы искусственного интеллекта.** Природа мышления, загадка сознания, тайна разума, все это, безусловно, одна из наиболее волнующих человека проблем. С того самого момента, как человек стал задумываться над проблемой мышления, в подходе к ней существуют два основных диаметрально противоположных направления: материализм и идеализм. Идеализм исходит из признания мышления некой особой сущностью, в корне отличной от материи, от всего того, с чем мы имеем дело во внешнем мире. Материализм, напротив, утверждает, что вещественный, чувственно воспринимаемый нами мир, к которому принадлежим мы сами, есть единственный действительный мир и наше сознание и мышление, как бы ни казалось оно сверхчувствительным, являются продуктом вещественного, телесного органа.

Можно пытаться объяснить, что, так как кибернетика позволяет моделировать некоторые функции мозга, то сознание или разум имеет чисто материальную основу. Однако данная область может считаться слабо изученной, несмотря на труд не одного поколения ученых, и делать подобные выводы еще более чем рано.

До сих пор диалектико-материалистическое понимание мышления опиралось, главным образом, на обобщенные данные психологии, физиологии и языкознания. Данные кибернетики позволяют поставить вопрос о более

конкретном понимании мышления.

Инструментом философии является знание. Именно инструментом, а не результатом. Знание не есть конечный предмет, который можно положить в сундук и сказать: "Да, теперь у меня есть знание!" Знание - это цепочка. Знание в области искусственного интеллекта - тоже есть цепочка, причем Инструментом же кибернетики является моделирование. С точки зрения теории моделирования вообще не имеет смысла говорить о полном тождестве модели и оригинала. Поэтому нельзя стопроцентно смоделировать разумное поведение, объект, способный мыслить, и поместить его все в тот же сундук. Все это вполне согласуется с понятием знания.

Развитие информационной техники позволило компенсировать человеку психофизиологическую ограниченность своего организма в ряде направлений. "Внешняя нервная система", создаваемая и расширяемая человеком, уже дала ему возможность вырабатывать теории, открывать количественные закономерности, раздвигать пределы познания сложных систем. Искусственный интеллект и его совершенствование превращают границы сложности, доступные человеку, в систематически раздвигаемые. Это особенно важно в современную эпоху, когда общество не может успешно развиваться без рационального управления сложными и сверхсложными системами. Разработка проблем искусственного интеллекта является существенным вкладом в осознание человеком закономерностей внешнего и внутреннего мира, в их использование в интересах общества и, тем самым, в развитие свободы человека /4/.

### **Классификация интеллектуальных систем учебного назначения.**

В работе «Анализ современных требований к оптимальному проектированию автоматизированных обучающих систем и новые методы их создания» [<http://www.ci.vstu.edu.ru/docum/2.htm>] приведено следующее.

**Информационно-справочные системы**, решающие дидактическую задачу формирования теоретических знаний и развития поисковых навыков. Примером интеллектуально-справочных сред могут служить учебные курсы, обладающие широким языком запросов и богатым набором ассоциативных связей в базе данных.

1. **Системы консультирующего типа**, отличающиеся от информационно-справочных систем наличием подсистемы модель обучаемого.
2. **Интеллектуально-тренирующие** (экспертно-тренирующие) системы, выполняющие соответственно дидактическую функцию формирования определенных умений. Такие системы выполняются с расширенным интерфейсом, средствами фиксации знаний и умений обучаемого, диагностики его ошибок.
3. **Управляющие системы** являются наиболее сложными существующих типов АОС и предназначены в основном для управления процессом обучения с помощью вычислительной техники. Такая система

представляет собою диагностирующую экспертную систему, сопоставляющую знания о своих конечных целях функционирования, стратегии обучения, достигнутых результатах.

4. **Системы сопровождающего типа** отслеживают деятельность обучаемого при работе в некоторой инструментальной среде, содержащей все компоненты реальной темы, с оказанием помощи при обнаружении ошибочных действий обучаемого.

Сопровождающая система содержит все компоненты экспертной системы, но, в отличие от нее, не знает конечной цели деятельности пользователя и должна ее прогнозировать.

Обзор существующих интеллектуальных обучающих систем, выполненный Питером Брусиловским, дает следующие виды технологий в интеллектуальных обучающих системах:

- построение последовательности курса обучения;
- интеллектуальный анализ ответов обучаемого;
- интерактивная поддержка в решении задач;
- помощь в решении задач основанная на примерах.

Рассмотрим каждую из названных групп более подробно /5/, и назовем, в след за автором, соответствующих систем.

**Построение последовательности курса обучения.** Целью технологии построения последовательности курса обучения является обеспечение обучаемого наиболее подходящей, индивидуально спланированной последовательностью информационных блоков и последовательностью учебных заданий. Существует два вида построения последовательностей: активные и пассивные.

Активное построение последовательности подразумевает наличие цели обучения (подмножество понятий изучаемой предметной области, которыми надо овладеть). Большинство существующих систем имеют жесткую цель обучения – полное множество понятий учебного курса. Несколько систем с приспособляемой целью позволяют учителю или студенту выбирать подмножества понятий учебного курса как текущую цель. Примеры систем с активной последовательностью: ELM-ART-II [<http://www.psychologie.uni-trier.de:8000/projects/ELM/Papers/UM97-WEBER.html>], AST, ADI, ART-Web, ACE, KBS-Hyperbook и ILESA, DCG и SIETTE.

Пассивная (коррективная) последовательность является технологией обратной связи и не требует активной цели обучения. Она начинает действовать, когда пользователь не способен решить задачу или ответить на вопрос правильно. Коррективная технология в этом случае предлагает пользователю подмножество доступного информационного материала, которое может заполнить пробел в знаниях студента для разрешения заблуждения.

Примеры систем построения пассивной последовательности: InterBook, PAT-InterBook, CALAT, VC Prolog Tutor, and Remedial Multimedia System.

**Интеллектуальный анализ решений** обучаемого имеет дело с конечными ответами обучаемого на образовательные задачи (как были получены эти ответы неважно). Цель интеллектуального анализатора решений – это определение верно решение, предложенное обучающимся, или нет; нахождение того, что конкретно неправильно или неполно в ответе; и, возможно, определение какие недостающие или неправильные знания могут быть ответственны за ошибку. Интеллектуальные анализаторы могут предоставлять обучаемым далеко идущую обратную связь и обновлять модель обучаемого. Классическим примером является PROUST.

**Интерактивная поддержка в решении задач** – технология, которая вместо ожидания конечного решения предоставляет обучаемому интеллектуальную помощь на каждом шаге решения задачи. Уровень помощи может быть разным: от оповещения о неправильно сделанном шаге до выдачи совета и выполнения следующего шага за студента. Системы (часто называемые интерактивными тренажерами), в которых реализуется эта технология, могут наблюдать за действиями студента, понимать их и использовать их понимание для предоставления помощи и обновления модели обучаемого. Классический пример - LISP-TUTOR.

**Технология поддержки в решении задач на примерах** самая молодая. Эта технология помогает обучаемым решать новые задачи, не выделяя их ошибки, а предлагая примеры из успешно решенных ранее схожих задач. Пример: ELM-PE. В Сети эта технология реализована в ELM-ART и ELM-ART-II, AlgeBrain [[http://cbl.leeds.ac.uk/ijaied/abstracts/Vol\\_10/alpert.html](http://cbl.leeds.ac.uk/ijaied/abstracts/Vol_10/alpert.html)], ADIS [[http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/AIED97\\_workshop/Warendorf/Warendorf.html](http://www.contrib.andrew.cmu.edu/~plb/AIED97_workshop/Warendorf/Warendorf.html)].

**Интеллектуальные адаптируемые системы.** Для реализации высококачественных дистанционных курсов интеллектуальные обучающие системы должны интегрировать знания трех типов /6/:

- знания о педагогической технологии, которые включаются в систему на этапе ее проектирования;
- знания об изучаемой предметной области, которые включаются в уже готовую программную оболочку;
- знания о психологических особенностях обучаемого и его учебных достижениях, которые приобретаются системой в процессе работы с конкретным пользователем.

Остановимся более подробно на последнем знании, возможно, самом сложном не только для интеллектуальных обучающих систем, но и для живого преподавателя.

На сегодняшний день определены два способа подбора моделей обучаемых: адаптивная поддержка сотрудничества и интеллектуальное

наблюдение за классом /7/.

**Адаптивная поддержка сотрудничества** – это новая технология, которая развивалась последние 5 лет вместе с развитием сетевых образовательных систем. Целью адаптивной поддержки сотрудничества является использование знаний системы о каждом из обучающихся для подбора групп сотрудничества. Подобные разработки ведутся в Университете Саскачевана (технология помощи сокурсников для системы PHelpS в Intelligent Helpdesk), в Университете Центральной Флориды, в Университете Дьюисберга (фундамент для реализации методов интеллектуальной поддержки для образования в Интернет).

**Интеллектуальное наблюдение за классом** также основано на возможности сравнивать записи о разных обучающихся. Однако вместо поиска совпадений оно ищет различия. Цель – выделение тех обучаемых, которые по своим индивидуальным особенностям существенно отличаются от сокурсников: усваивают учебную программу слишком быстро (или медленно), имеют доступ к гораздо меньшему объему материал, чем остальные. В любом случае эти обучаемые нуждаются во внимании преподавателя больше, чем остальные: чтобы бросить вызов тем, кто может; чтобы обеспечить больше объяснений тем, кто не может; и подтолкнуть тех, кто мешкает. В обычной аудитории преподаватель может следить за посещаемостью и вниманием обучающихся, выделять тех, кто нуждается в особом внимании. В сетевой аудитории преподаватель в лучшем случае имеет только данные из журнала. В то же время необходимость распознавания небольшого подмножества обучающихся, нуждающихся в помощи больше, чем остальные, является более важной.

Система HyperClassroom [http://www.sw.cas.uec.ac.jp/~watanabe/conference/its98workshop1.ps] предложен интересный пример использования нечетких механизмов для определения пассивных обучающихся в аудитории /8/.

**Выводы.** Обзор интеллектуальных обучающих систем показал, что пока адаптивные и интеллектуальные технологии еще не нашли себе место в "настоящей" виртуальной аудитории, не используются в работающих на практике дистанционных курсах. Большинство систем – это типичные "лабораторные" системы, которые никогда не использовались в настоящих дистанционных занятиях. Остальные из них, горстка систем, в основном из семейств ELM-ART и АНА, использовались очень мало. В то же время ни одна из дюжин коммерческих и "университетских" систем дистанционного обучения не использует адаптивные и интеллектуальные технологии. Однако это говорит и о том, что перспективность такого направления несомненна. И то, что сейчас это мало используется лишь аргумент в пользу того, что кто первый разработает такую систему, тот будет и ориентиром в данной области. Если это будет международный и междисциплинарный проект, то шансы быть первыми в такой постановке резко возрастают.

**Библиографический список.**

1. Стефаненко П.В. Дистанційне навчання у вищій школі. Монографія. – Донецьк: ДонНТУ, 2002. – 400 с.

2. Бондарев В.Н., Аде Ф.Г. Искусственный интеллект. – Севастополь: Изд-вл СевНТУ, 2002. – 615 с.

3. Бобровский С. Перспективы и тенденции развития искусственного интеллекта // PC Week/RE №32, 2001 г. - 32.

4. Шалютин С.М. Искусственный интеллект: гносеологический аспект. - М.: Мысль, 1985.

5. Brusilovsky, P., *Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education*. In C. Rollinger and C. Peylo (eds.), *Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, Kunstliche Intelligenz*, 4, 19-25.

6. Brusilovsky, P., *Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education*. In C. Rollinger and C. Peylo (eds.), *Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, Kunstliche Intelligenz*, 4, 19-25.  
<http://www.ci.vstu.edu.ru/docum/2.htm>

7. Brusilovsky, P., *Adaptive and Intelligent Technologies for Web-based Education*. In C. Rollinger and C. Peylo (eds.), *Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, Kunstliche Intelligenz*, 4, 19-25.

8. Собаева Е.В. *Интеллектуальные системы в дистанционном обучении*. // <http://sumschool.sumdu.edu.ua/is-02/rus/lectures/sobaeva/sobaeva.htm>

Евроинтеграция посредством использования технологий глобальной сети Интернет и достижений в области искусственного интеллекта дает возможность создания перспективных обучающих систем, которые позволяют адаптировать учебный процесс под конкретного учащегося с учетом его индивидуальных характеристик, а также контролировать учебный процесс, вести его оптимальным образом.

Euro integration through the application of the Internet global network technologies and artificial intellect achievements makes it possible to create the prospective training systems adapting teaching for a particular student with taking into account his individual characteristics as well as to control the process and carry it out optimally.