

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

---

ФАРҒОНА ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

**FarDU.  
ILMIY  
XABARLAR-**

1995 йилдан нашр этилади  
Йилда 6 марта чиқади

1-2021

**НАУЧНЫЙ  
ВЕСТНИК.  
ФерГУ**

Издаётся с 1995 года  
Выходит 6 раз в год

**Муассис:** Фаргона давлат университети.

«FarDU. ILMIY XABARLAR – НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК. ФерГУ» журнали бир йилда олти марта чоп этилади.

Журнал филология, кимё ҳамда тарих фанлари бўйича Ўзбекистон Республикаси Олий аттестация комиссиясининг докторлик диссертациялари асосий илмий натижаларини чоп этиш тавсия этилган илмий нашрлар рўйхатига киритилган.

Журналдан мақола кўчириб босилганда, манба кўрсатилиши шарт.

Ўзбекистон Республикаси Президенти Администрацияси ҳузуридаги Ахборот ва оммавий коммуникациялар агентлиги томонидан 2020 йил 2 сентябрда 1109 рақами билан рўйхатга олинган.

Муқова дизайни ва оригинал макет ФарДУ таҳририят-нашриёт бўлимида тайёрланди.

---

#### Таҳрир ҳайъати

**Бош муҳаррир**  
**Масъул муҳаррир**

МАКСУДОВ Р.Х.  
ЎРИНОВ А.А.

ФАРМОНОВ Ш. (Ўзбекистон)  
БЕЗГУЛОВА О.С. (Россия)  
РАШИДОВА С. (Ўзбекистон)  
ВАЛИ САВАШ ЙЕЛЕК. (Туркия)  
ЗАЙНОБИДДИНОВ С. (Ўзбекистон)

JEHAN SHANZADAN NAYYAR. (Япония)  
LEEDONG WOOK. (ЖанубийКорея)  
АЪЗАМОВ А. (Ўзбекистон)  
КЛАУС ХАЙНСГЕН. (Германия)  
БАХОДИРХОНОВ К. (Ўзбекистон)

ҒУЛОМОВ С.С. (Ўзбекистон)  
БЕРДЫШЕВ А.С. (Қозоғистон)  
КАРИМОВ Н.Ф. (Ўзбекистон)  
ЧЕСТМИР ШТУКА. (Словакия)  
ТОЖИБОЕВ К. (Ўзбекистон)

---

#### Таҳририят кенгаши

ҚОРАБОЕВ М. (Ўзбекистон)  
ОТАЖОНОВ С. (Ўзбекистон)  
ЎРИНОВ А.Қ. (Ўзбекистон)  
РАСУЛОВ Р. (Ўзбекистон)  
ОНАРҚУЛОВ К. (Ўзбекистон)  
ГАЗИЕВ Қ. (Ўзбекистон)  
ЮЛДАШЕВ Г. (Ўзбекистон)  
ХОМИДОВ Ғ. (Ўзбекистон)  
АСҚАРОВ И. (Ўзбекистон)  
ИБРАГИМОВ А. (Ўзбекистон)  
ИСАҒАЛИЕВ М. (Ўзбекистон)  
ҚЎЗИЕВ Р. (Ўзбекистон)  
ХИКМАТОВ Ф. (Ўзбекистон)  
АХМАДАЛИЕВ Ю. (Ўзбекистон)  
СОЛИЖОНОВ Й. (Ўзбекистон)  
МАМАЖОНОВ А. (Ўзбекистон)

ИСОҚОВ Э. (Ўзбекистон)  
ИСКАНДАРОВА Ш. (Ўзбекистон)  
МЎМИНОВ С. (Ўзбекистон)  
ЖЎРАЕВ Х. (Ўзбекистон)  
КАСИМОВ А. (Ўзбекистон)  
САБИРДИНОВ А. (Ўзбекистон)  
ХОШИМОВА Н. (Ўзбекистон)  
ҒОФУРОВ А. (Ўзбекистон)  
АДҲАМОВ М. (Ўзбекистон)  
ХОНКЕЛДИЕВ Ш. (Ўзбекистон)  
ЭГАМБЕРДИЕВА Т. (Ўзбекистон)  
ИСОМИДДИНОВ М. (Ўзбекистон)  
УСМОНОВ Б. (Ўзбекистон)  
АШИРОВ А. (Ўзбекистон)  
МАМАТОВ М. (Ўзбекистон)  
ХАКИМОВ Н. (Ўзбекистон)  
БАРАТОВ М. (Ўзбекистон)

---

**Муҳаррирлар:** Ташматова Т.  
Жўрабоева Г.

**Мусахҳиҳлар:** Шералиева Ж.  
Мамаджонова М.

#### Таҳририят манзили:

150100, Фаргона шаҳри, Мураббийлар кўчаси, 19-уй.  
Тел.: (0373) 244-44-57. Мобил тел.: (+99891) 670-74-60  
Сайт: www.fdu.uz

---

Босишга рухсат этилди:

Қоғоз бичими: - 60×84 1/8

Босма табоғи:

Офсет босма: Офсет қоғози.

Адади: 100 нусха

Буюртма №

ФарДУ нусха кўпайтириш бўлимида чоп этилди.

**Манзил:** 150100, Фаргона ш., Мураббийлар кўчаси, 19-уй.

---

**Фаргона,**  
**2021.**

<b>Қ.Йўлчиев</b> Лирик шеърда сюжет ва топохронос .....	102
<b>С.Эшонқулова</b> Нодира лирикасининг бадиият олами асослари .....	108

ТИЛШУНОСЛИК

<b>А.Мамажонов</b> Ўзбек тилида сабаб-натижа муносабатининг ифодаланиши .....	113
<b>З.Раҳимов, Ш.Искандарова</b> Фарғона тилшунослик мактаби .....	116
<b>Р.Шукуров, Г.Жўрабоева</b> Ёзма манбаларда ўш астионими ва унинг келиб чиқишига доир .....	123
<b>М.Абдупаттоев</b> Поэтик нутқни ўрганиш масалалари .....	128
<b>З.Алимова</b> Форсча-тожикча ўзлашмаларда вокализмларнинг ўзгариши .....	133
<b>Ш.Дадабоева</b> Қиёслаш муносабати ва унинг универсал жиҳатлари .....	138
<b>Н.Якубова</b> Жумбоқли матнлар лингвистик тадқиқот объекти сифатида .....	142
<b>Л.Абдуллаева</b> Инициализмлар инглиз юридик аббревиатуралар сифатида .....	146

ПЕДАГОГИКА, ПСИХОЛОГИЯ

<b>Н.Расулова</b> Адаптив интеллектуал таълим муҳитида индивидуаллаштирилган ўқув жараёнининг моделлари .....	150
<b>Г.Ҳамраева</b> Касб таълими йўналиши талабаларининг рақамли компетенциясини ривожлантириш усуллари .....	157

ИЛМИЙ АХБОРОТ

<b>М.Мирзарахимов, А.Сирождидинов, Ж.Назирқулов</b> Реал вақт режимида тизимдан малакали кадрларни танлаб олиш алгоритмини норавшан мантиқ асосида тадқиқ этиш .....	163
<b>М.Султонова</b> Ўзбекистонда телетиббиёт тизимини ташкил этиш тизими модели ва ундаги муаммолар .....	167
<b>Н.Қодирова, И.Асқаров, Б.Дўмонов, М.Акбарова</b> Айрим совунлар ва синтетик кир ювиш воситалари таркибига кирувчи сирт фаол моддаларнинг мицелляр ҳолати ва уларни таснифлаш .....	171
<b>И.Асқаров, М.Холматова</b> Балиқ маҳсулотларининг кимёвий таркиби .....	175
<b>Х.Муйдинов, Ж.Кодиров</b> Қорамол тери ости бўкалари: Қорақалпоғистон Республикаси шароитида бўкалар ҳашаротларининг учуш муддатлари .....	180
<b>Ш.Усанов</b> Янги Ўзбекистон ёшлар сиёсати тизимида оила-маҳалла ҳамкорлиги масалалари .....	183
<b>А.Эшниязова</b> Ижодкор биографияси ва уруш фожиаси .....	187
<b>Т.Рузибоев</b> Жудолик Навоий талқинида .....	191
<b>Ш.Махмиджонов</b> Руҳият қирраларининг бадиий талқинлари .....	195

УДК: 001.572+371.3+681.142.37

## АДАПТИВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛ ТАЪЛИМ МУҲИТИДА ИНДИВИДУАЛЛАШТИРИЛГАН ЎҚУВ ЖАРАЁНИНИНГ МОДЕЛЛАРИ

### МОДЕЛИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ В АДАПТИВНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ОБУЧАЮЩИХ СРЕДАХ

#### MODELS OF THE INDIVIDUALIZED LEARNING PROCESS IN ADAPTIVE INTELLIGENT LEARNING ENVIRONMENTS

Расулова Насибахон Юсуфжановна<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Расулова Насибахон Юсуфжановна – Ташкентский университет информационных технологий, ассистент кафедры информационно-образовательных технологий.

#### Аннотация

Мақолада масофавий таълимда индивидуаллаштирилган ёндашув асосида интеллектуал тизимлар таҳлил этилган. Турли ёндашувлар ва тизим таҳлилидан фойдаланишга асосланган онлайн таълим учун инновацион адаптив интеллектуал муҳитларни яратишда кўп агентли тизимлар ривожланишининг долзарблиги кўрсатилган. Таълим тизимида ўқувчилар билан ўзаро муносабатларнинг хулқ-атвор ва ҳиссий функцияларига эга бўлган билим агентларига алоҳида эътибор берилган. Электрон ва масофавий таълимни индивидуаллаштириш билим даражаси турли ўқувчилар учун ва уларни ривожлантириш истиқболлари учун аҳамияти кўрсатилган. Адаптив интеллектуал муҳитнинг онлайн масофавий таълим тизимларини қуришда индивидуаллашган ёндашувдан фойдаланишнинг асосий афзалликлари ва камчиликлари келтирилган.

#### Аннотация

В статье проведён аналитический обзор по интеллектуальным системам в дистанционном образовании на основе индивидуализированного подхода. Показана актуальность разработки мультиагентных систем при создании инновационных адаптивных интеллектуальных сред для онлайн обучения, основанных на применении различных подходов и системном анализе. Особое внимание уделено когнитивным агентам, у которых имеются поведенческие и эмоциональные функции взаимодействия со студентами в системе обучения. Показана важность индивидуализации электронного и дистанционного образования для обучающихся с различными уровнями знаний и перспективы их развития. Приведены основные достоинства и недостатки применения индивидуализированного подхода при построении адаптивных интеллектуальных систем дистанционного онлайн обучения.

#### Annotation

The article presents an analytical review of intelligent systems in distance education based on an individualized approach. There is shown relevance of the development of multi-agent systems in the creation of innovative adaptive intelligent environments for online learning, based on the use of various approaches and system analysis. Special attention is paid to cognitive agents that have behavioral and emotional functions of interaction with students in the learning system. The importance of individualization of e-and distance education for students with different levels of knowledge and prospects for their development is shown. There are presented main advantages and disadvantages of using an individualized approach in the construction of adaptive intelligent online distance learning systems.

**Таянч сўз ва иборалар:** адаптив интеллектуал муҳит, масофавий таълим, кўп агентли тизимлар, когнитив ёндашув, онлайн таълим, индивидуаллашган ёндашув.

**Ключевые слова и выражения:** адаптивная интеллектуальная среда, дистанционное образование, мультиагентные системы, когнитивный подход, онлайн обучение, индивидуализированный подход.

**Keywords and expressions:** adaptive intellectual environment, distance education, multi-agent systems, cognitive approach, online learning, individualized approach.

Концептуальная суть обучающих программ и компьютерных сред, ориентированных на решение определенных прикладных задач, заключается в том, что, формализовав интеллектуальные процессы, осуществляемые как преподавателем, так и учеником, можно автоматизировать часть функций преподавателя и облегчить, а также сделать более эффективной учебу студентов.

Можно выделить три основных типа сред, реализованных на практике или описанных в виде теоретических подходов:

- среды, ориентированные на представление знаний;
- среды, ориентированные на самостоятельную деятельность по приобретению знаний;

## ПЕДАГОГИКА

- смешанный тип сред.

Первое понимание интеллектуально обучающей системы (ИОС) (первый тип) связано с аппаратно-программной моделью изучаемой области знания, в которую встраивается определенная методика или методики обучения. Как правило, это высокоструктурированные обучающие среды, в которых программно определены характер и направления обучения, возможности и формы участия обучаемого, реализуется последовательное приближение к поставленной конечной цели обучения. В создании таких сред активно используется когнитивный подход, в основе которого лежит опора на внутреннюю структуру человеческого знания, на системно-структурные свойства изучаемого предмета. Такие среды могут быть установлены как на локальном компьютере, так и в сетевой среде (локальной или глобальной). К этому же типу относится большинство интеллектуальных и адаптивных обучающих сред, направленных на реализацию гибкого индивидуализированного процесса обучения, в основе которого лежат модели познавательной деятельности обучаемого.

Для второго типа характерно убеждение, что обучение является органической производной структуры взаимодействия, поэтому упор делается на процессы, лежащие в основе формирования того или иного навыка. Истоки такого подхода лежат в теориях Л.С.Выготского и его последователей, которые рассматривали обучение как активный процесс, в котором ученик играет роль конструктора знаний, а процесс конструирования знаний базируется на текущих и прошлых знаниях, а также на опыте ученика. В большинстве зарубежных исследований на протяжении последних двух десятилетий учебные среды рассматриваются с позиций их деятельностного, конструктивистского характера; понимание среды базируется на концепции обретения знаний в процессе решения содержательных задач, разработанных в рамках конструктивистской когнитологии. Согласно такому взгляду, обучение в интеллектуальной обучающей среде является активным процессом, направленным на извлечение, конструирование знания, а не просто на его воспроизведение [1.19-20].

Отличительной чертой рассмотренных интеллектуальных обучающих систем является использование знания о предметной области, об обучаемом и стратегиях обучения

для поддержки индивидуализированного обучения, основанного на определенной модели пользователя.

Анализ исследований показывает, что в последние годы происходит стирание различий между этими типами сред, и формируются среды, которые интегрируют оба подхода, то есть среды, представляющие собой источник учебно-методического знания в конкретной области знания и одновременно высоко структурированную среду для организации различных форм самостоятельной познавательной деятельности. Их представителями являются адаптивные гипермедиа системы, применяющие различные модели пользователя для адаптации содержания и связывания гипермедиа страниц и возникшие на их основе обучающие адаптивные системы. Реализация таких систем в Web-среде придала новый импульс их развитию.

Преимущества сетевого обучения (СО), основанного на Web (СО, Web-based education (WBE)), заключены вне зависимости расположения обучаемых и вне зависимости их от платформы. Однако существенной проблемой при этом становится различие между классами пользователей, что не предполагается при разработке локальных приложений. Адаптивность важна для программного обеспечения СО, поскольку оно должно использоваться намного более разнообразным множеством студентов, чем любое "однопользовательское" обучающее приложение. Сетевое ПО, разработанное для класса пользователей с одним складом ума, может не подойти другим [2.7].

Сетевые адаптивные и интеллектуальные обучающие системы (АИОС) наследники интеллектуальных обучающих систем и адаптивных систем гипермедиа использовали технологии интеллектуальных обучающих систем (ИОС), к которым можно отнести: построение последовательности курса обучения и поддержку в решении задач.

Существует два разных вида построения последовательностей: активные и пассивные. Активное построение последовательности подразумевает наличие цели обучения (подмножество понятий сферы обучения или тем, которыми надо овладеть). Системы с активной последовательностью могут построить лучший индивидуальный путь для достижения цели.

Пассивная последовательность (которая также называется корректировкой) является

возвращающей технологией и не требует активной цели обучения. Она начинает действовать, когда пользователь не способен решить задачу или ответить на вопрос (вопросы) правильно. Ее цель – предложить пользователю подмножество доступного материала для заучивания, которое может заполнить пробел в знаниях студента для разрешения заблуждения. В системах с активной последовательностью различают системы с жесткой и приспособляемой целью обучения.

Большинство существующих систем могут провести своих студентов к фиксированной цели обучения – полному множеству понятий сферы обучения. Несколько систем с приспособляемой целью позволяют преподавателю или студенту выбирать подмножество всех понятий сферы обучения как текущую цель.

Поддержка в решении задач традиционно рассматривалась как главная обязанность систем ИОС. Следует выделить три технологии поддержки в решении задач:

- интеллектуальный анализ решений обучаемого;
- интерактивная поддержка в решении задач
- поддержка в решении задач на примерах.

Все эти технологии могут помочь студенту в процессе решения образовательной задачи, но делают они это разными способами.

*Интеллектуальный анализ решений обучаемого* имеет дело с конечными ответами обучаемого на образовательные задачи (как были получены эти ответы неважно). Анализатор решений должен оценить, верно решение или нет, найти, что конкретно неправильно или неполно, и, по возможности, определить, какие недостающие или неправильные знания могут быть ответственны за ошибку (последнее действие относится к определению знаний). Интеллектуальные анализаторы могут предоставлять обучаемым далеко идущую обратную связь и обновлять модель обучаемого.

*Интерактивная поддержка в решении задач* – более современная и более мощная технология. Вместо ожидания конечного решения эта технология 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.

*Технология поддержки в решении задач на примерах* – технология помогает обучаемым решать новые задачи, не выделяя их ошибки, а предлагая примеры успешного решения схожих задач из их более раннего опыта (это могут быть примеры, объясненные им, или задачи решенные ими ранее) [3.172-173].

Представленные варианты интеллектуальных прикладных систем, благодаря возможностям информационных технологий, выступают эффективным средством реализации проблемно-активного типа обучения и могут быть использованы как дополнительно в рамках традиционных форм обучения, так и самостоятельно. Разница между системами определяется технологиями моделирования пользователя, что характеризует обучающие возможности данных систем.

Существенными частями системы дистанционного обучения являются обучающие и информационные технологии, которые применяются посредством использования интеллектуальных систем. Интеллектуальные обучающие системы обеспечивают учебный диалог с пользователем на очень высоком уровне. Именно по этой причине интеллектуальные обучающие системы сами являются обучающимися. В сердце интеллектуальной обучающей системы лежит база знаний изучаемой предметной области. База должна содержать в себе как объективные знания, представленные содержанием учебной области, так и субъективные знания экспертов, которые аккумулируют в себе методы обучения и уникальный опыт конкретного преподавателя-эксперта. Интеллектуальные обучающие системы должны быть представлены в виде таких систем, которые обладают уникальной последовательностью обучения в соответствии с заданными критериями индивидуальных особенностей обучаемого.

В общем случае обучающие программы считаются интеллектуальными, если они

## ПЕДАГОГИКА

обладают способностью: генерировать учебные задачи; решать задачи, предъявляемые обучаемому, используя методы представления знаний об изучаемой дисциплине; определять стратегию и тактику ведения диалога; моделировать состояние знаний обучаемого; самообучаться на основе анализа результатов взаимодействия с обучаемыми. Однако на практике многие обучающие программы, называемые интеллектуальными, обладают только некоторыми из приведенных выше способностей [4.28-29].

Используя принципы и назначение интеллектуальных систем обучения, можно выделить следующие классы знаний: предметные, стратегические, педагогические, эргономические и метазнания. Предметные знания имеют отношение к определенному предметному курсу. Стратегические и методические знания относятся к организации и менеджменту процесса подготовки обучающихся. Педагогические знания относят к управлению деятельности обучающихся. Эргономические знания относятся к грамотной организации интерфейса обучающего лица и обучающегося. Метазнания представляют класс знаний о способах интеграции перечисленных выше знаний.

Необходимо также упомянуть еще один способ интеллектуализации обучающих систем. Этот способ подразумевает применение моделей обучаемого. Моделью обучаемого называются инструменты для измерения характеристик обучаемого, существенных для управления процессом обучения, а также результаты измерения этих характеристик. Модели обучаемых отражают величину знаний и умений обучаемого. Кроме того, есть модели обучаемых, которые характеризуют психическое состояние обучаемого в момент выполнения заданий в обучающей системе.

В настоящее время активное развитие в мировой образовательной практике получило электронное образование, использующее дистанционные технологии обучения. Образовательный процесс в нем строится на иных, нежели в традиционном образовании, организационных, технологических и методических принципах, обеспечивая расширение доступности образования для различных социальных слоев, осуществляя переход к концепции непрерывного образования.

Перспективным, но в недостаточной степени разработанным, направлением в

электронном образовании является внедрение адаптивных интеллектуальных обучающих технологий, основанных на построении таких моделей обучаемого, процесса обучения и предметной области, которые обеспечивают формирование для каждого обучаемого индивидуальной образовательной траектории и стратегии обучения.

Адаптивные и интеллектуальные технологии могут значительно повысить качество дистанционных образовательных систем. Адаптивное представление может улучшить пригодность к использованию учебного материала. Адаптивная поддержка в навигации и адаптивное построение последовательности могут использоваться для полного контроля за курсом и для помощи в выборе наиболее подходящих заданий и предписаний. Поддержка в решении задач и интеллектуальный анализ решений интерактивной и интеллектуальной обратной связью могут значительно увеличить качество обеспечения предписаниями, в серьезной степени облегчая труд преподавателя. Технологии подбора моделей могут усилить и управление дистанционными курсами, и общение сотрудничество между обучаемыми и преподавателями.

Каждый из студентов имеет собственные предпочтения относительно комфортной организации процесса своего обучения. Создание условий, в которых учитываются индивидуальные особенности каждого из студентов, возможно в рамках адаптивного обучения. Согласно С. Оксману и В. Вонгу, главной целью адаптивного обучения является улучшение образовательных результатов обучающихся, однако всякий преподаватель стремится сделать то же самое. В таком случае существенным отличием адаптивного обучения становится возможность автоматизации данного процесса. Для этого адаптивные обучающие системы, во-первых, отделяют то, что студенты уже знают, от того, что им неизвестно, и, во-вторых, они используют характеристики самих студентов, чтобы предложить подходящий учебный материал [5.89].

Первые упоминания о том, что процесс обучения должен быть адаптирован к потребностям и способностям обучающихся, встречаются в первом веке до нашей эры в китайских, еврейских и греческих текстах. Уже позднее, в XVII веке, Ян Амос Коменский закладывает педагогические принципы классно-урочной системы, которые в дальнейшем послужили базой для

адаптивного обучения. Еще одним важным витком в развитии этой области стали работы Берреса Фредерика Скиннера, заложившие основы программируемого обучения [5.89].

Исследования оперантного обучения Б.Ф. Скиннера ознаменовали приход технических устройств в педагогическую деятельность. Впоследствии технический прогресс стал основным стимулом к развитию адаптивного обучения. Благодаря разработкам Петра Брусиловского с коллегами в 90-е годы прошлого века появились первые адаптивные веб-системы. Основная идея таких систем заключается в адаптации содержания веб-страниц под знания и цели пользователя. Позднее, с широким распространением компьютерных технологий, идея адаптивного обучения стала еще более популярной: ею заинтересовались не только педагоги и психологи, но также менеджеры и бизнесмены. Впоследствии появились такие популярные адаптивные образовательные системы как Pearson, Smart Sparrow, ALEKS и многие другие. В условиях массовизации высшего образования у университетов появилась необходимость находить подход к каждому из студентов, помогая ему учиться эффективно. В свою очередь национальная инженерная академия США назвала адаптивное обучение одним из «больших вызовов», с которыми сталкивается образовательная система [5.90].

Адаптивная интеллектуальная обучающая система имеет ряд преимуществ:

- позволяет уменьшить непроизводительные затраты «живого» труда преподавателя, который в этом случае превращается в технолога современного учебного процесса, где ведущая роль отводится не столько и не только обучающей деятельности педагога, сколько учению самих обучаемых;

- дает обучаемым широкие возможности свободного выбора собственной траектории обучения;

- предполагает дифференциальный подход к обучающимся, основанный на признании того факта, что у разных обучающихся предыдущий опыт и уровень знаний в одной области различны, каждый обучающийся приходит к процессу овладения новыми знаниями со своим собственным интеллектуальным багажом, который и определяет степень понимания им нового материала и его интерпретацию;

- повышает оперативность и объективность контроля и оценки результатов обучения;

- гарантирует непрерывную связь в отношениях «преподаватель–обучаемый»;

- способствует индивидуализации учебной деятельности (дифференциация темпа обучения, трудности учебных заданий и т. п.);

- повышает мотивацию учения;

- способствует развитию у обучаемых продуктивных, творческих функций мышления, росту интеллектуальных способностей, формированию операционного стиля мышления.

Для построения адаптивной обучающей системы необходимо создание модели обучаемого, на основе которой программная система будет формировать свою реакцию на поведение пользователя.

В настоящее время моделирование обучаемого является развивающимся направлением искусственного интеллекта в обучении, под которым понимают новую методологию психологических, дидактических и педагогических исследований по моделированию поведения человека в процессе обучения, опирающуюся на методы инженерии знаний.

В широком смысле под моделью обучаемого понимают знания об обучаемом, используемые для организации процесса обучения. Это множество точно представленных фактов об обучаемом, которые описывают различные стороны его состояния: знания, личностные характеристики, профессиональные качества и др. При моделировании обучаемого важной является проблема определения параметров (характеристик) обучаемого.

При моделировании обучаемого в любой адаптивной среде важной является проблема определения параметров (характеристик) пользователя (обучаемого) (различных для различных пользователей и, возможно, различных для одного и того же пользователя в разные моменты времени), на основании которых система может осуществлять процесс адаптации (другими словами, проблема определения состава знаний).

Анализ подходов к моделированию обучаемого позволяет сделать следующий вывод: в большинстве существующих подходов модель обучаемого содержит ограниченный набор параметров и жестко запрограммированные алгоритмы их



## ПЕДАГОГИКА

обработки. Модель обучаемого строится по совокупности параметров, которые разработчики обучающей системы сочли наиболее существенными и которые система умеет обрабатывать (анализировать).

Все параметры модели обучаемого можно разделить на две составляющие:

- система обязательных параметров модели обучаемого. Эта составляющая модели обучаемого обрабатывается в автоматизированной системе обучения автоматически, ее использование облегчает работу с инструментарием и сокращает время на разработку;

- система параметров, определяемая поведением пользователя при решении комплексной задачи. Данные параметры могут существенно отличаться для различных задач в автоматизированной системе обучения.

Современные интеллектуальные системы с использованием мультиагентного, когнитивного и онтологического подходов успешно решают задачи, связанные с обработкой больших данных и оптимальным распределением вычислительных ресурсов при организации онлайн обучения. Актуально использование мультиагентных систем в онлайн обучении, при разработке которых создаётся совокупность агентов (агент обучающегося, агент преподавателя, агент поддержки и принятия решений и др.) с необходимыми функциями. Все агенты могут иметь семантическое описание своего круга деятельности и задач, а также активно взаимодействовать между собой. Также мультиагентная система широко применяется для решения различных задач по обработке больших данных в онлайн обучении. Чтобы обеспечить построение индивидуальной траектории обучения с учётом интеллектуальных и психофизических особенностей обучающихся в онлайн обучении, применяются мультиагентные системы на основе когнитивных и онтологических подходов. Онтологические модели обычно создаются на основе стандартных метаданных LOM (Learning Object Metadata), которые имеют иерархическую структуру. Такие модели позволяют систематизировать материал обучения и способствуют формированию её оптимальной структуры [6.33-35].

В настоящее время широко используются системы ДО на основе различных подходов искусственного интеллекта: искусственных нейронных сетей, эволюционных алгоритмов, методов роевого

интеллекта, искусственных иммунных систем, нечёткой логики, нейро-нечёткой логики, когнитивных подходов и др.

Современные исследования и разработанные приложения в сфере ДО на основе агентно-ориентированного подхода характеризуются внедрением множества программных и технических инноваций. В частности, технология P2P (Peer to Peer) может эффективно использоваться для коллективного обучения, при котором студент будет получать знания не только от учителей, но и от других учащихся с теми же интересами. Предлагаемые мультиагентные системы в дистанционном образовании HADEL (Hyperspace Agent-based E-Learning), позволяют сохранить конфиденциальность информации о пользователе и осуществлять обработку многомерных данных с использованием сети агентов. Помимо коллективного обучения в ДО, также широко распространены мультиагентные персонализированные системы обучения с учётом индивидуальных характеристик обучающегося. В работе [1] предложена интеллектуальная система обучения на основе APLe (Agents for Personalized Learning), которая позволяет проводить обучение с учётом предпочтений обучающегося. С другой стороны, множество существующих университетов характеризуется отсутствием единой образовательной дистанционной системы и дефицитом услуг электронных информационных библиотек. Один из вариантов решения данной проблемы предложен, где описывается объединенная мультиагентная информационная система университета IABUIS (Integrated Agent-based University Information System), которая включает в себя четыре модуля: систему управления администрированием студента (SAMS, Student Administration Management System), систему информационной библиотеки (LIS, Library Information System), систему дистанционного обучения (DLS, Distance Learning System) и систему информационного управления университетом (UMIS, University Management Information System). Описана подсистема тестирования как часть системы DLS. Все системы функционируют взаимосвязано, обеспечивая слаженную работу всех процессов образовательной среды [6.45].

Таким образом, в результате проведенного аналитического обзора были рассмотрены системы дистанционного обучения, разработанные с использованием

искусственного интеллекта, мультиагентного подхода, а также когнитивных агентно-ориентированных технологий. Анализ интеллектуальных агентов (эмоционального, когнитивного и др.) показал высокую эффективность их применения в интеллектуально-обучающих дистанционных системах.

Основными достоинствами интеллектуальной обучающей системы являются гибкость функционирования, оперативное взаимодействие между агентами, построение индивидуальной траектории обучения с учетом психоэмоционального и

интеллектуального уровня обучающихся, возможность не случайно выбирать стратегию поведения агентов, а учитывать опыт предыдущего взаимодействия с обучающей средой, возможность автономной работы агентов, оптимальное распределение вычислительных ресурсов, адаптация студентов в условиях динамической среды, возможность самообучаться и решать узконаправленные и глобальные задачи в обучении, а также высокая самоорганизованность и многофункциональность.

#### Литература:

1. Brusilovsky P. Adaptive and Intelligent Technologies for Web -based Education. In C. Rollinger and C. Peylo (eds.), Special Issue on Intelligent Systems and Teleteaching, *Konstliche Intelligenz*, 4, P .
2. Брановский Ю.С., Рукавишников С.Н., Росенко А.П. Интеллектуальная обучающая система как эффективный инструмент интенсификации профессиональной подготовки специалистов в области информационной безопасности // *Вестник Ставропольского государственного университета*. – 2008. – № 3.
3. Рыбина Г.В., Паронджанов С.С. Моделирование процессов взаимодействия интеллектуальных агентов в многоагентных системах // *Искусственный интеллект и принятие решений*. – 2012. – № 1. .
4. Голенков В.В., Гулякина Н.А. Открытый проект, направленный на создание технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем // В кн.: *Международ. научн.-техн. конф. «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2013)»: материалы III Международ. научн.-техн. конф. (Минск, 21–23 февраля 2013 г.)*. – Минск: БГУИР, 2013.
5. Расулова Н. Ю. Адаптивное обучение в системе высшего образования «SCIENTIFIC PROGRESS» *Scientific Journal*, ISSUE: 3 (pp. 88-97) <http://scientificprogress.uz/storage/app/media/88-97.%203-014.pdf>
6. Трембач В.М. Решение задач управления в организационно-технических системах с использованием эволюционирующих знаний: монография. – М.: МЭСИ, 2010.
7. Трембач В.М. Интеллектуальные технологии для решения задач непрерывного образования // *Открытое образование*. – 2012. – № 3.
8. Smart education – веление времени [Электронный ресурс] // *Российская газета – Прикамье*. – 2011. – 2 марта. – Режим доступа: <http://www.media-office.ru/?go=1710346&pass=cf3478cd14cf8574154d30268e8116d3>

*(Такризчи: Т.Эгамбердиева – педагогика фанлари доктори, профессор).*