

**Ў.Т. Хайтматов.,
А.Ф. Хакимов.,
О.Х. Азаматов.,
Р.А. Файзиев.,
М.К. Абдуллаев, ТГЭУ**

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ушбу мақолада автоматлаштирилган ўқитиш тизимларини яратишнинг асосий хусусиятлари, асосий функциялари, унинг тузилиш схемаси асосида бугунги кунда таълим сифатини баҳолаш жараёнини автоматлаштириш учун зарур бўлган кун сайин ривожланиб бораётган нейротармоқ тизимларининг соҳаси ҳисобланмиш интеллектуал тизимлардан фойдаланиш тўғрисида маълумотлар келтирилган.

Нейрон тармоқ технологияларини изланиш тажрибаларига кўра сунъий нейрон тармоқлари асосида ўқитиш тартиботи ва педагогик тадқиқотлар асосида ўқитиш тартиботлари ўхшашликка эга экан.

This article presents the main features of the creation of computer-aided instruction systems, their basic functions and block diagram for automated quality assessment using intelligent systems, one of the most rapidly growing area of neural network.

Experience studies of the application of neural networks in practical scientific - technical applications showed some similarity implementation procedures training of artificial neural networks and procedures for student learning according to the principles of pedagogy.

Ключевые слова: *автоматизация, интеллектуализация образования, нейросетевая технология, контроль уровня знаний, интенсификация процесса обучения, обучающая система, автоматизированная обучающая система, нейросетевые системы, оценка качества обучения, нейропакет, искусственные нейронные сети.*

В настоящее время во всех вузах Республики на основе приказа Министерства Высшего и среднего специального образования Республики Узбекистан за №333 от 25 августа 2010 года «Положения и рейтинговой системе оценки и контроля знаний студентов в высших учебных заведениях», применяется рейтинговая система оценки знаний студентов.

Как отметил, в своем докладе Президент Республики Узбекистан Ислам Каримов на заседании Кабинета Министров, посвященном итогам социально-экономического развития в 2013 году и важнейшим приоритетным направлениям экономической программы на 2014 год: дальнейшее углубление реформ в системе образования, совершенствование образовательных стандартов и программ, направленных на повышение уровня и качества образовательного

процесса, продолжение укрепления материально-технической базы школ, лицеев, колледжей и высших учебных заведений – всем вопросам уделялось первостепенное внимание в 2013 году[1].

В последние десятилетия интенсивно происходит интеллектуализация многих сфер деятельности, в том числе сферы образования. Одно из направлений – автоматизация процессов контроля уровня знаний обучаемых в целях, прежде всего, интенсификации процесса обучения, повышения качества обучения, коррекции программ обучения. При этом автоматизированная система обучения играет важную роль в повышении качества обучения. Под автоматизированной обучающей системой (АОС) понимается согласованная совокупность учебных материалов, средств их разработки, хранения, передачи и доступа к ним, предназначенная для целей обучения и основанная на использовании современных информационных технологий [2,3].

Основные функции АОС:

- доступ к образовательным ресурсам (ОР), включая средства виртуальных и удаленных учебно-исследовательских лабораторий;
- самотестирование и контроль знаний обучаемых;
- поиск информации;
- создание ОР;
- управление учебным процессом;
- конференцсвязь (чаты, потоковое видео).

В системах открытого образования и дистанционного образования целесообразно создание среды, потенциально способной интегрировать ресурсы различных АОС. Такую среду называют информационно-образовательной средой (ИОС) открытого образования. Собственно информационно-образовательная среда, как объединение многих АОС, можно рассматривать как интегрированную АОС. Существует и другой взгляд на ИОС, как только на систему управления взаимодействием различных АОС. При этом используют также другие названия ИОС, например Learning Management System (LMS), Training Management System (TMS), система управления учебным процессом. Очевидно, что создание ИОС возможно при наличии договоренностей образовательного сообщества о структурах учебных материалов и об интерфейсах АОС (метаданных), выраженных в форме стандартов.

Интеллектуальные системы широко могут применяться и при дистанционном обучении. На практике наиболее широкое применение находят нейросетевые системы, моделирующие работу мозга человека при получении информации, ее обработке и выработке решения [4,5,6].

Типичная укрупненная структура АОС представлена на рис. 1.

При разработке интеллектуальных систем существует возможность решения одной из наиболее привлекательных идей, а именно - массовое тиражирование по сути уникальных систем оценки качества обучения, присущих отдельному педагогу, в целях их использования в учебном процессе,

в самостоятельной работе обучаемых, а также при выработке и коррекции стратегии обучения как группы обучаемых, так и отдельного индивидуума.

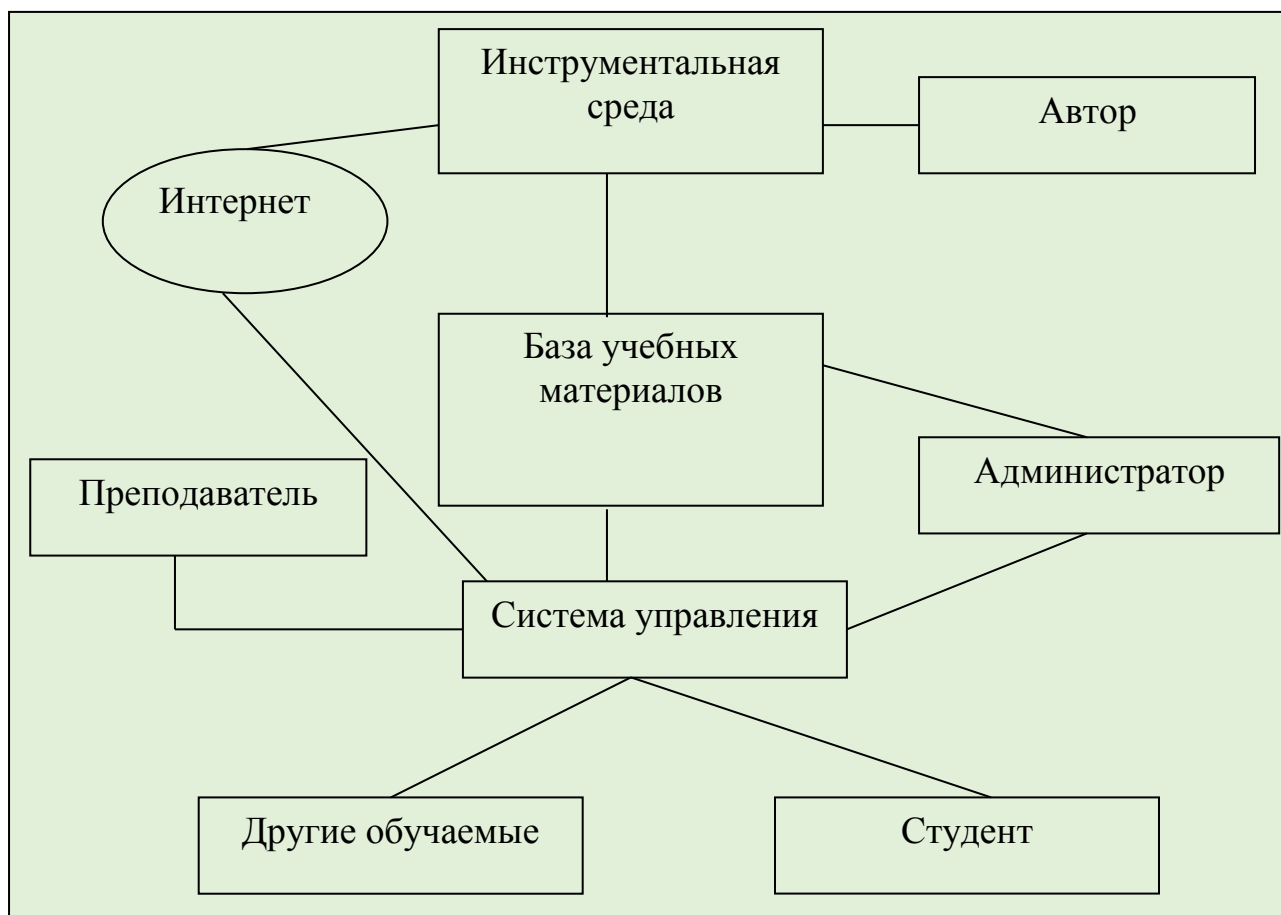


Рис. 1. Укрупненная структура АОС

Источник: разработан авторами.

Новизна исследований состоит в разработке научно-методического аппарата, служащего основой для формирования и обучения нейросетевой системы оценки качества обучения, в результате чего может быть смоделирована и растиражирована сложившаяся на практике система оценки качества обучения в той или иной области. В свою очередь, разработка автоматизированных систем искусственного интеллекта для оценки качества обучения позволит повысить эффективность применения информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе.

Эффективность применения интеллектуальных систем во многом зависит от того, как обучена сама система для решения той или иной задачи. Уже сложились подходы к обучению нейросетевых структур, получено много практических результатов. Однако при этом не менее важно и другое направление исследований – использование методов, методик и способов обучения, накопленных в самой педагогике, в передаче опыта для организации обучения искусственных нейронных систем, широко используемых практически во всех областях науки и техники.

В исследованиях искусственных нейронных сетей, предназначенных для решения задач автоматизации контроля знаний было отмечено, что обобщение

опыта обучения людей, фактически обладающих биологической нейронной сетью, может дать много аналогий для организации обучения искусственных нейронных сетей, используемых не только в образовательной сфере. При этом, на нынешнем этапе наиболее важным является исследование психолого-педагогических аспектов обучения, имеющих некоторую аналогию в уже накопившемся опыте обучения искусственных интеллектуальных систем, обладающих определенным уровнем интеллекта.

Оценка качества обучения имеет как общие закономерности, так и частные – в зависимости от конкретной области применения. На первый взгляд, подчеркнем, упрощенный взгляд, наиболее распространенная система оценки качества обучения, является система, в которой решается задача классификации, т. е. отнесение результата к тому или иному классу оценок (например, типичные классы оценок «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» и «неудовлетворительно»).

Система в виде типичных оценок формировалась в течение многих десятилетий (даже столетий) и является классической для многих стран и систем образования. Получение оценок и сам процесс контроля на аттестациях, вступительных и выпускных экзаменах всегда характеризовались наивысшим напряжением умственного труда, переживаниями и эмоциями. Всегда классическая система оценки была предметом внимания всех слоев общества, ибо являлась мерилем оценки многих качеств личности, влияла на его карьерный рост, служила мерилем поощрения (особенно для детей). К диплому всегда выдавалось приложение с указанием полученных оценок за весь период обучения, в аттестате зрелости оценки указывались непосредственно в документе о полученном среднем образовании[4,5,6].

С научной точки зрения сложившаяся система оценивания является многокритериальной системой оценки качеств учащихся, их моральных и деловых качеств, степени их развития, наконец, профессиональной пригодности. Проанализировав систему оценки, в ней можно выделить, практически бесконечное число критериев, в соответствие с которыми оценивается уровень качеств обучаемого. С некоторым приближением каждое задание, решаемое обучаемым, можно разбить на множество более простых заданий, которые можно оценить по бинарной или другой шкале. Общая оценка, выставляемая обучаемому, представляется как сумма отдельных оценок за различные задания, взятая со своими весовыми коэффициентами.

Например, требования к результатам освоения основных образовательных программ подготовки специалиста предполагают, что выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями: способен действовать в соответствии с Конституцией РУз, исполнять свой гражданский и профессиональный долг, способен к принятию ответственности за свои решения в рамках профессиональной компетенции, способен к принятию решения в нестандартных условиях обстановки и т.д. Наряду с требованиями по овладению общекультурными ценностями, предъявляются требования по овладению общепрофессиональными компетенциями,

компетенциями в эксплуатационно–технической, в организационно–технической и в проектно – конструкторской деятельности.

Примеры профессиональной компетенции формулируются как способности по выявлению естественнонаучной сущности проблем, способности использовать языки, системы и инструментальные средства программирования, способности применять достижения современных ИКТ и др.

Примеры компетенций в эксплуатационной–технической деятельности формулируются как готовности к эксплуатации, в поддержании в готовности различных технических систем и установок и др.

Из приведенных формулировок видно, что применяемая на практике относительно простая шкала оценивания фактически отражает сложную систему формирования компетенций специалиста, выражаемых качественно.

На первом этапе разработки элементов интеллектуальной системы, независимо от области применения, основой для оценки качества подготовки специалистов может быть принято их тестирование в бинарной шкале оценки. Области тестирования различны (теоретические и практические навыки, допуск к определенному виду деятельности, выбор индивидуальной программы обучения и др.). При этом должна учитываться также и другая информация, отображающая события, характеризующие учебную деятельность оцениваемого специалиста.

В общем случае, вся работа по оценке уровня знаний начинается с анализа результатов тестирования по каждому из направлений и получении информации о событиях, в какой - то мере связанных или затрагивающих деятельность обучаемого. В ряде специальностей во внимание принимается также информация, характеризующая поведение человека в быту, характеристики с предыдущего места работы (службы), семейные отношения, результаты специального тестирования. В дальнейшем, на протяжении специальной деятельности тестируемого специалиста, поток информации будет нарастать. Информация будет поступать от различных источников и по различным каналам, и может характеризоваться противоречивостью, ограниченностью, а также соответствующей степенью достоверности [4,5,6].

Анализ и объединение всей совокупности информации в целях определения уровня подготовки обучаемого затруднены вследствие того, что неизвестна модель, объединяющая всю информацию о каждом тестируемом специалисте. На основании всего имеющегося опыта (имеющейся информации) модель состояния тестируемого специалиста может быть реализована с помощью нейропакета. Основным в использовании пакета прикладных нейропрограмм является выбор архитектуры нейронной сети и реализация процедуры обучения. При этом в реализации процедуры обучения выделим лишь этап формирования обучающей выборки, так как в предлагаемых нейропакетах сама процедура настройки и коррекции весовых коэффициентов формализована в этапе обучения.

Опыт показывает, что нейропакет — это программная «оболочка», эмулирующая для пользователя среду нейрокомпьютера на обычном

компьютере. При разработке основных положений по построению автоматизированной системы оценки качества результатов обучения с использованием пакета нейропрограмм рассмотрим, с одной стороны, особенности решения задачи по оценке качества обучения, с другой - особенности пользования нейропакетом. Основу нейронных структур составляют нейронные сети.

Под нейронными сетями подразумеваются вычислительные структуры, которые моделируют простые биологические процессы, обычно ассоциируемые с процессами человеческого мозга. Они представляют собой распределенные параллельные системы, способные к адаптивному обучению путем анализа положительных и отрицательных воздействий. Элементарным преобразователем в данных сетях является искусственный нейрон или просто нейрон, называемый так по аналогии с биологическим прототипом.

Выбор структуры нейронной сети осуществляется в соответствии с особенностями и сложностью решаемой задачи контроля знаний. Если решение задачи не может быть сведено ни к одной из известных конфигураций нейронной сети, приходится решать сложную проблему синтеза новой конфигурации. При этом необходимо руководствоваться следующими основными правилами:

- возможности сети возрастают с увеличением числа нейронов сети, плотности связей между ними и числом слоев;
- введение обратных связей наряду с увеличением возможностей сети поднимает вопрос о динамической устойчивости сети;
- сложность алгоритмов функционирования сети, введение нескольких типов синапсов способствует усилению мощности нейронной сети.

Первые интеллектуальные системы могут быть построены как системы, решающие задачу классификации и использующие информацию в бинарной шкале с двумя состояниями на основе нейронных сетей встречного распространения. Нейронные сети встречного распространения, состоящие из так называемых слоев нейронов Кохонена и Гроссберга, по своим характеристикам существенно превосходят возможности сетей с одним скрытым слоем нейронов. Так, время их обучения задачам распознавания и кластеризации более чем в сто раз меньше времени обучения аналогичным задачам сетей с обратным распространением [5].

В процессе обучения сети встречного распространения входные векторы ассоциируются с соответствующими выходными векторами. Эти векторы могут быть двоичными или непрерывными. После обучения сеть формирует выходные сигналы, соответствующие входным сигналам. Обобщающая способность сети дает возможность получать правильный выход, когда входной вектор неполон или искажен.

Наряду с практическим значением разработок интеллектуальных систем контроля знаний, важное методическое значения имеют исследования всех аспектов реализации процедур обучения искусственных систем во взаимосвязи с решением аналогичных задач при обучении человека.

В педагогической науке установился и широко используется термин обучение.

Под обучением понимается - основной путь получения образования, процесс овладения знаниями, умениями и навыками под руководством педагогов, мастеров, наставников и т. д. В ходе обучения усваивается социальный опыт, формируется эмоционально-ценностное отношение к действительности. Развитие индивидуальных способностей, интересов учащихся осуществляется в процессе дифференцированного обучения, тесно связано с воспитанием, ведется в учебных заведениях и в ходе практической деятельности.

В тоже время термин «обучение» также установился и используется в теории и практике построения систем искусственного интеллекта. Обобщения опыта педагогической науки могли бы существенно обогатить научно – методический аппарат теории обучения искусственных систем.

С середины 50–х годов широко развиваются интеллектуальные системы. Известны различные интеллектуальные системы, однако одной из наиболее интенсивно развивающейся областью интеллектуальных систем являются нейросетевые системы. В общем случае в основе работы нейросетевых систем лежит идея моделирования работы мозга живых существ, в частности человека. Поэтому в научной литературе используется термин искусственные нейронные сети (ИНС). При этом следует напомнить, что основу построения мозга живых существ составляют биологические нейронные сети.

Элементной базой биологических нейронных сетей (НС) являются структуры на химической основе, а искусственных НС – структуры на основе изделий микроэлектроники. Модель искусственных НС может быть построена на основе персональных компьютеров.

Структура искусственных НС была определена на основе результатов медицинских исследований строения мозга живых существ. Следует заметить, что этап «медицинских» исследований был достаточно эффективным, за исключением одного – каким образом настраиваются весовые коэффициенты? По результатам медицинских исследований можно определить конечные значения весовых коэффициентов, которые не подходили ни к одной из известных широко апробированных моделей.

Во – всех источниках, начиная с первых исследований простых сетей в 1945 году, процесс настройки (определения) весовых коэффициентов ИНС обозначается как процесс обучения. Термин «обучение» широко внедрился в практику и специалистами по ИНС не подвергается сомнению. Таким образом, общую методологическую базу настройки биологических НС и искусственных НС составляет процедура обучения.

Опыт исследования особенностей применения нейронных сетей в практических научно–технических приложениях показал некоторую схожесть реализации процедур обучения искусственных нейронных сетей и процедур обучения учащихся в соответствии с основами педагогической науки. Схожесть заключается в том, что для реализации процедуры обучения необходимо подобрать специальную выборку примеров, обучение осуществляется поэтапно

путем изучения отдельных примеров, причем качество обучения зависит не только от количества примеров, но и от их содержания, имеет место повторяемость, на каждом этапе меняются значения весовых коэффициентов, периодически и структура обучаемой системы.

Список использованной литературы

1. 2014 год станет годом развития страны высокими темпами, мобилизации всех возможностей, последовательного продолжения оправдавшей себя стратегии реформ. //Народное слово, 19.01.2014.

2. Рыбина .В., Паронджанов С.С. Технология остроения динамических интеллектуальных систем. Учебное пособие. –Москва: МИФИ, 2011, - 240 с.

3. Былкин В.Д., Дубинин В.Н., Глебова Т.А., Коновалова И.И. Основы построения и функционирования интеллектуальных информационных систем: Учебное пособие. – М., 2010.

4. Елисеев *О.Н.* Применение статистических методов для оценки успеваемости.- М.: СТАНКИН, 2007.

5. Савельева Г. П., Никитина Н. Ш., Скок Г. Б. Примерная методика обобщения и анализа информации о качестве образования в вузе и системе его обеспечения // Нормативно-методическое обеспечение мониторинга качества образования в Республики /Под ред. Н. А. Селезневой, А. И. Субетто. Изд. 2-е. - М., 2003.

6. Андреев В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс. Учебное пособие. – Казань: ЦИТ, 2006.