

УДК 37.012:004.9

**В.В. КАЗАЧЕНОК, Н.А. МОИСЕЕВА, А.А. РУСАКОВ**  
(Минск, Москва)

## **ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ**

*Рассматриваются основные тенденции развития образования в мире, к важнейшим из которых относятся гуманизация и информатизация. Обсуждаются возможности нейронных сетей для построения индивидуальных траекторий обучения.*

*Ключевые слова: информатизация образования, распределенное обучение, образовательные технологии, искусственный интеллект, нейронные сети.*

---

**VIKTOR KAZACHENOK, NATALIA MOISEEVA, ALEXANDER RUSAKOV**  
(Minsk, Moscow)

## **THE USAGE OF NEURAL NETWORKS FOR THE AUTOMATIZATION OF INDIVIDUALIZED LEARNING**

*The article deals with the basic tendencies of education's development in the world, the most important of which are humanization and informatization. There are discussed the opportunities of neural networks for the development of individual learning paths.*

*Key words: informatization of education, distributed learning, educational technologies, artificial intellect, neural networks.*

Массовая общеобразовательная школа – институт достаточно консервативный, что обеспечивает стабильность системы образования, но при этом актуализировалась проблема, что обучающимся не уделяется персонального внимания в образовательном процессе, при проектировании учебного процесса не учитываются запросы и интересы всех субъектов процесса.

В настоящее время в мире наметились следующие тенденции развития образования: гуманизация, фундаментализация и технологизация, демократизация, интеграция и стандартизация, информатизация и компьютеризация, глобализация и ориентация на опережающее и непрерывное образование [2, 3].

Осуществление опережающего и непрерывного образования как одна из тенденций развития современного образования подразумевает ориентацию на интерактивные образовательные стратегии. Интерактивные образовательные стратегии определяют такое содержание, которое не столько предметно ориентировано, сколько метапредметно, и обеспечивает развитие компетенций, адекватных современной практике; содержание должно быть хорошо структурированным и представленным в виде мультимедийных учебных материалов, к которым можно обеспечить удаленный доступ и посредством этих мультимедиа продуктов организовать опосредованную коммуникацию. Выбор методов обучения в зависимости от интерактивной образовательной стратегии обуславливает выбор именно активных методов формирования компетенций, основанных на взаимодействии обучающихся и их вовлечении в учебный процесс, а не только на пассивном восприятии материала. Интерактивные образовательные стратегии определяют современную инфраструктуру образовательных систем, включающая информационную, технологическую, организационную и коммуникационную составляющие. Причем инфраструктура позволяет эффективно использовать дистанционные формы обучения.

Что касается содержания образования, то необходимо учитывать, что и так огромный объем информации с каждым годом будет увеличиваться. Однако доля полезной для человека информации составляет менее 35% от предлагаемой к изучению. В настоящее время основным источником информации является Интернет. Прогнозы показывают, что через некоторое время поиск информации

в Интернете усложнится, т. к. образовательный контент начинает переходить в формат небольших по продолжительности видеороликов. В связи с этим изменятся функции искусственного интеллекта в образовательных системах. Например, технология “BigData” и машинное обучение позволяют «обуздать» большие потоки информации, вычленять из них субъективно полезное знание.

Спрос на дополненный интеллект трансформирует ряд компетенций современных преподавателей, что влечет развитие профессионализма и появление новых профессиональных задач, которые должен решать педагог в информационном обществе. Следует предположить, что появление виртуальных репетиторов начнет вытеснять реальных, поскольку личные помощники, сопровождающие учебный процесс через постоянное взаимодействие с использованием гаджетов. Таким образом, появляется новая профессия педагога – цифровой педагог.

Цифровой педагог реализует новую парадигму учебной деятельности, базирующуюся на идее массового сотрудничества, идеологии открытых образовательных ресурсов, которые требуют такого контента, который позволяет обеспечивать погружение обучающихся в сложные задачи и вопросы. Следовательно, обучение нужно начинать не с фактов и идей, а с проблем, к которым обучающиеся сами должны подбирать факты и идеи.

В связи с неукоснительной тенденцией возрастания системы дидактических требований к управлению обучением, подразумевающих формирование индивидуальных траекторий обучения для каждого обучаемого, необходимо использование подходов, соединяющих возможности современной теории управления, интеллектуальных и информационных технологий.

В целом, при построении индивидуальной траектории обучения следует учитывать составляющие: знаниевую, поведенческую и психологическую.

Исследования психологов и педагогов показывают, что успешность обучения зависит как от психологической составляющей интеллекта обучаемого, так и от генетически определенных задатков обучаемого, которые существенно влияют на построение индивидуальных планов обучения. Формирование таких планов в ныне действующих образовательных системах является практически неразрешимой задачей. Появление LMS (Learning Management System) как специального класса систем управления определило создание технологической основы для решения данной задачи.

По мнению ряда ученых, устойчивость памяти и быстрое действие умозаключений составляет главное содержание любого интеллекта. Формализация данного содержания в простейшем случае может быть проведена с помощью двух коэффициентов:  $F$  – коэффициент забывания,  $C$  – коэффициент умозаключения [4]. Эти коэффициенты образуют двумерный вектор интеллекта обучаемого  $(F, C)$ . В то же время, анализируя различные подходы к построению модели обучаемого, можно выделить другие индивидуальные характеристики обучаемого: основные свойства внимания, особенности памяти и мышления, уровень интеллектуальных способностей [1]. Указанные характеристики образуют многомерные векторы психологической составляющей обучающихся, которые далее разделяются на кластеры для проведения обучения нейронной сети на начальном этапе. Последующее обучение нейронной сети при построении индивидуальной траектории обучения проходит в режиме реального времени.

Также модель обучаемого должна содержать модель знаний обучаемого, которая определяет уровень усвоения учебного материала. В простейшем случае это вектор состояния  $(X, Y)$  [1, 4, 5].

При выборе следующего этапа траектории обучения необходимо также учитывать стратегию приобретения знаний конкретного обучаемого, т. е. его поведение при изучении порции учебного материала (предпочитаемую форму представления материала, запросы дополнительной помощи, самостоятельный возврат к предыдущим порциям учебного материала) в конкретный момент времени, что формально можно обозначить вектором  $(T, S)$ . При этом учебные материалы должны быть оформлены, как минимум, в трех формах: текстовой, графической и анимационной.

Таким образом, формирование информационной составляющей индивидуализированного обучения заключается в определении вектора управления  $(H, U)$  на основе векторов состояния  $(X, Y)$ , интеллекта  $(F, C)$  и динамических характеристик  $(T, S)$ , что и определяет эффективность процесса обучения.

С использованием данной формализации построена и исследована трехслойная полносвязная нейронная сеть, на основе которой можно получить значение доли времени, отведенного на формирование знаний и умений для каждого конкретного обучаемого.

Основу формирования индивидуальной траектории обучения задает нейросетевая реализация, на основе которой возможен выбор управляющего воздействия индивидуально для каждого обучаемого. Таким образом, воздействия на обучаемого включают уровень подробности предъявления учебного материала, его формы представления, количественный и качественный состав.

В целом же, развитие современного образования прочно связано с развитием ИКТ, что предполагает неизбежную трансформацию времени и пространства учебной работы в классно-урочной системе.

Важная организационная задача – внедрение в образовательном учреждении модели распределенного обучения. Такая модель предусматривает оптимальное распределение учебных задач между образовательным учреждением и домом, между традиционными и новыми формами и методами обучения, между учебными и домашними компьютерами. Модель распределенного обучения можно рассматривать как вариант дистанционного обучения, наиболее соответствующий образовательной практике.

### Литература

1. Добровольская Н.Ю. Компьютерные нейросетевые технологии как средство индивидуализированного обучения студентов физико-математических специальностей: дис. ... канд. пед. наук. Краснодар, 2009.
2. Казаченок В.В. Тенденции и модели развития образования XXI века // Матэматыка. 2018. № 5. С. 3–8.
3. Казаченок В.В., Русаков А.А. Педагогические аспекты формирования высокотехнологичной образовательной среды // Информатизация образования – 2016: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (г. Сочи, 14–17 июня 2016 г.). М.: Изд-во СГУ. 2016. С. 227–232.
4. Мазурок Т.Л. Синергетическая модель индивидуализированного управления обучением // Математичні машини і системи. 2010. № 3. С. 124–134.
5. Моисеева Н.А. Разработка педагогически полезного междисциплинарного электронного образовательного ресурса // Матэматыка. 2019. № 2. С. 3–10.