

А. А. ФЕДОСЕЕВ

ИКОИ ФИЦ ИУ РАН (Москва, Российская Федерация)

## ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ ОБРАЗОВАНИЮ

Благодаря внушительным теоретическим и практическим успехам информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в последние годы появилось и начало развиваться направление искусственного интеллекта (artificial intelligence) (ИИ). При этом опережающими темпами развиваются разного рода опасения как о скорой замене людей автоматами с ИИ, так и о войне автоматов с людьми [1]. Эти опасения весьма красноречиво подогреваются телевизионными репортажами о новых автоматических наземных или воздушных устройствах, которые в состоянии самостоятельно выбирать цели и принимать решение об их обстреле, а также фантастическими фильмами о бунте машин. Однако мирный ИИ развивается и уже начал проникать в различные отрасли экономики, резко увеличивая их эффективность [2]. Аналогично другим отраслям системы с ИИ проникают в образование и наращивают там свое присутствие [3], грозя навсегда изменить учебный процесс, один из старейших процессов, известных человечеству.

В 2012 г. дебютировала онлайн платформа обучения математике Third Space Learning (<https://thirdspacelearning.com>), обеспечивающая каждого ученика персональным преподавателем, индивидуально работающим с учеником. Воспользовавшись миллионами записей взаимодействия учеников с преподавателями, Third Space Learning запустила проект ИИ, целью которого является обеспечить испытывающего трудности ученика ссылкой на имевшую место в прошлом аналогичную проблему вместе с осуществленными способами ее решения [4]. Существует совместный проект Стенфордского и Вашингтонского университетов по созданию движка ИИ по Усиленному учению (Reinforcement learning) – системы, в которой компьютер обучается, запоминая правильные решения студентов, даже без понимания смысла этих решений [5].

В последние годы возникла совершенно новая ситуация, в которой учащиеся могут получать онлайн-консультации от программ машинного обучения, преподавателей и других учащихся. Проект Brainly (<https://brainly.com>) использует команду более, чем тысячи модераторов, которые проверяют вопросы и ответы различных платформ для того, чтобы отсеять контент низкого качества и помочь учащимся получать качественные услуги. Накапливая данные по вопросам и ответам, а также оценки качества различных платформ проект Brainly приобретает качества ИИ.

Обычная ситуация с учебниками заключается в том, что сравнительно небольшое количество разных учебников используются миллионами учащихся. Теперь, благодаря системам с ИИ школы и даже отдельные учителя могут создавать учебники под потребности своих курсов и учащихся. Компания Content Technologies, Inc (CTI) (<http://contenttechnologiesinc.com>) создает учебники по заказам средних и высших учебных заведений. Преподаватели передают компании учебный материал,

который обрабатывается в СТИ с использованием огромного массива уже созданных учебных пособий и отдельных уроков для формирования специализированных учебников.

В статье [6] подробно исследован альянс компании Knewton, создавшей и поддерживающей адаптирующую платформу, и компании Pearson крупнейшего в мире издателя полиграфических и электронных учебников для высшей школы. Таким образом, Knewton получила возможность собирать и использовать данные о прохождении обучения миллионов студентов для совершенствования адаптирующей платформы. В свою очередь, Pearson получила возможность обеспечить индивидуализированное адаптивное обучение студентов с помощью платформы Knewton. По существу, это система ИИ. Она оказалась настолько успешной, что ряд использующих ее университетов объявили о существенном сокращении часов обучения.

Анализ всех перечисленных систем ИИ показывает, что местом их применения в учебном процессе является ситуация, когда учащийся демонстрирует непонимание учебного материала или ошибки в выполнении заданий. Системы ИИ используют огромные массивы накопленных данных для нахождения ситуаций, имевших место в прошлом, чтобы предложить пути выхода из возникших проблем. Эта часть учебного процесса согласно [7] является этапом обучения. Понятно, почему именно этот этап стал фокусом приложения ИИ: он отвечает за усвоение учебного материала учащимися, но требует индивидуального подхода, а такой подход в традиционной школе невозможен в силу ряда обстоятельств. Именно использование достижений ИКТ, в данном случае, в виде систем ИИ помогает исправить отмеченный недостаток.

Образовательные системы ИИ основаны на двух факторах. Они, во-первых, обеспечивают обратную связь с учеником в виде реакции на его конкретное поведение, будь то ошибка в выполнении задания, , неправильность суждения, заданный вопрос или попытка что-то найти в учебнике или интернете. А, во-вторых, используют для обратной связи накопленный опыт учебных ситуаций, возникших у других учащихся. Платформы ИИ предлагают наилучшие для конкретного учащегося решения, позволяющие преодолеть возникшее затруднение. При этом предлагаемые решения не замыкаются на изучаемом предмете. Может оказаться, что затруднение учащегося вызвано пробелами в изучаемой ранее дисциплине. Накопленные решения могут помочь и в этой ситуации.

Особый интерес представляют системы ИИ, которые побуждают учащегося самостоятельно принять правильное решение, подводя к нему с помощью повторных, возможно, многократных возвращений к изучаемой порции учебного материала с рассмотрением ее с различных сторон. Такие методы воздействия на ученика следует признать наиболее эффективными, поскольку самостоятельное решение проблемы для него является значительно более ценным, чем подсказанное. Технология побуждения ученика самостоятельно принять правильное решение смыкается с майевтикой (родовспоможением). Другое название – диалоги Сократа. Эта технология основана на том, что ученик сам порождает для себя новое знание, отвечая на последовательность искусно заданных вопросов, что довольно похоже на некоторые из рассмотренных ИИ. Сократ сравнил свое искусство с повивальным делом, объяснив, что, подобно процессу родов, которому помогает повитуха, он своими вопросами лишь помогает

новому знанию появиться на свет [8]. Очевидно, что выработанное самостоятельно знание, решенная самостоятельно задача, найденный самостоятельно выход из затруднительной ситуации усваиваются значительно легче и прочнее, чем подсказанные или привнесенные извне. В конце концов, каждый человек усваивает только то, что сделал сам. Правильное самостоятельное действие является и условием усвоения нового и проверкой наличия этого усвоения. В этом смысле тенденцию ИИ в сторону майевтики следует всячески приветствовать.

Традиционная школа грешит тем, что в ней нет возможности регулярно осуществлять индивидуальные занятия, которые обеспечивают усвоение нового материала. Образовательные системы ИИ не только позволяют преодолеть этот врожденный дефект школы, но и повышают прочность усвоения материала посредством побуждения учащихся к самостоятельным действиям и решениям.

Было бы неправильным думать, что именно и только ИИ позволит устранить имеющийся пробел в педагогическом цикле. Проблема эта известна. Неоднократно предлагались методы ее преодоления также с помощью ИКТ, но без привлечения ИИ [8]. Системы ИИ опираются на гигантские массивы данных, собранных и зафиксированных из учебной деятельности поколений учащихся до момента использования. Возможно, они решают проблему лучше. Но без таких массивов данных говорить об ИИ не приходится. Хорошая новость заключается в том, что в интернете ничего не пропадает. Поэтому накопление необходимых для осуществления технологий ИИ объемов данных является вопросом времени.



### Список использованных источников

1. Бостром, Н. Искусственный интеллект [Текст] / Н. Бостром. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 760 с.
2. [Dickson](#), В. The biggest artificial intelligence developments of 2017 [Электронный ресурс] / В. Dickson. – Tech Talks. Blog, 2017. December, 28. – Режим доступа: URL: <https://bdtechtalks.com/2017/12/28/major-artificial-intelligence-developments-2017/>. (15.02.2018)
3. Dickson, В. How Artificial Intelligence enhances education [Электронный ресурс] / В. Dickson. – Artificial Intelligence, 2017. March, 13. – Режим доступа: URL: [https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2017/03/13/how-artificial-intelligence-enhances-education/#.tnw\\_czpDuaBY](https://thenextweb.com/artificial-intelligence/2017/03/13/how-artificial-intelligence-enhances-education/#.tnw_czpDuaBY). (15.02.2018)
4. Wood, А. Artificial intelligence is the next giant leap in education [Электронный ресурс] / А. Wood. – Racounter, 2016. September, 28. – Режим доступа: URL: <https://www.raconteur.net/technology/artificial-intelligence-is-the-next-giant-leap-in-education>. (15.02.2018)
5. Brunskill, Е. Playtime’s Over [Электронный ресурс] / Е. Brunskill. – MIT Technology Review, 2016. February, 22. – Режим доступа: URL: <https://www.technologyreview.com/s/603504/playtimes-over/>. (15.02.2018)
6. Богданова, Д. А. Адаптивное обучение – шаг в будущее / Д. А. Богданова // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2015. – № 1. – С. 80-89.
7. Писарев, В. Е. Теория педагогики [Текст] / В. Е. Писарев, Т. Е. Писарева. – Воронеж: «КВАРТА», 2009. – 611 с.
8. Платон. Теэтет / Платон // Собр. соч. в 4-х томах. Том 2. – М.: «Мысль», 1993. – 192-274 с.; То же [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.plato.spbu.ru/TEXTS/PLATO/theaitetos.htm>. (15.02.2018)
9. Федосеев, А. А. Как использовать возможности электронного учебника с пользой для дела / А. А. Федосеев // Весник Адукации. – 2015. – № 1. – С. 18–23.