

УДК 004.8

ПРОБЛЕМЫ ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ: ЧЕЛОВЕК И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

Попов О.Р.

к.т.н., доцент, эксперт-аналитик
АНО УНКЦ «Интернаука», e-mail: orion77@bmail.ru

Горбачева А.А.

Южный университет (ИУБИП)

Ростов-на-Дону

Аннотация: Рассмотрены проблемы и потенциал использования разработок в области искусственного интеллекта в системе высшего профессионального образования. Описаны методики применения адаптивных технологий искусственного интеллекта в обучении с указанием разработанных платформ и онлайн-курсов. Исследованы дискуссионные вопросы понимания искусственного интеллекта как феномена в цифровом мире. Обозначена особая роль формирующегося научного направления – когнитивистики в этом процессе.

Ключевые слова: вузовское образование, обучение, цифровизация, информация, искусственный интеллект, когнитивность, квалификация, профессия

PROBLEMS OF HIGHER EDUCATION IN THE ERA OF DIGITALIZATION: MAN AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Popov O.R.,

Gorbacheva A.A.

Abstract: The article deals with the problems and potential of the use of developments in the field of artificial intelligence in the system of higher education. Methods of application of adaptive technologies of artificial intelligence in training with indication of the developed platforms and online courses are described. Discussed issues of understanding artificial intelligence as a phenomenon in the digital world. The special role of the emerging scientific direction – cognitive science in this process is marked.

Keywords: university education, training, digitalization, information, artificial intelligence, cognition, neural networks, profession

Персональные учебники с искусственным интеллектом получили в образовательной среде название «алмазный букварь». Суперкомпьютер, состоящий из миллиардов параллельных нанопроцессоров, изготовлен в алмазной вакуумной камере. «Нанести на алмаз пленку, пропускающую исключительно красный свет, с целью избегания связей, которые разрушаются красными фотонами, находящимися в хвосте видимого

спектра». Такovy требования победивших нанотехнологий в мире, созданным американским писателем фантастом, отцом киберпанка (или как его иногда называют «Артуром Кларком компьютерного века») Нилом Стивенсоном в романе «Алмазный век, или Букварь для благородных девиц».

Умный букварь “будет видеть людей и события в их отношении к девочке, используя ее как исходное для построения психологической карты. Поддержание этой карты – главная функция букваря. Всякий раз, как девочка возьмет книгу, та будет проецировать свою базу данных на специфическую карту ребенка”. Этими словами гениального изобретателя букваря инженера и программиста Хакворта, пожалуй, очень наглядно и метафорично выражена адаптивная функция персонального обучающего интеллекта в наступившей цифровой эре. Адаптивность технологий – вот где начинается искомая сфера искусственного интеллекта. Определимся, если максимум, что предлагаемая вам программа может советовать, просто выбирая из нескольких заранее заготовленных сценариев поведения, перечитать соответствующий раздел учебника, то это имитация перспективных технологий. Но если программное обеспечение успешно генерирует новый контент в зависимости от взаимодействия учеников с программой, тогда это путь к истинным изменениям в образовательном процессе. С этих позиций попытаемся разобраться в вопросе, которой достаточно популярен в образовательной среде, но многие слабо представляют, что же это такое: использование искусственного интеллекта в образовании. Для начала попробуем выделить его некоторые направления и собрать доступные для пользователей в нашей стране проекты.

1. Искусственный интеллект как метод образования, его потенциал

Искусственный интеллект и машинное обучение являются уже сегодня не просто порождением фантастики. Голосовые помощники вроде Алисы или Siri внедрили эти технологии в наш быт. Мы заговариваем с ними, вовлекаемся в эту игру и даже порой забываем об их машинном происхождении. Эксперты отмечают, что вскоре они уверенно войдут в

образование. Однако, сфера искусственного интеллекта в обучении располагает гораздо большими возможностями, чем предлагают нам полюбившиеся голосовые секретари.

Искусственный интеллект в обучении использует потенциал бытовых приложений, но с гораздо большими возможностями. Идей применения искусственного интеллекта в образовании множество. Гораздо меньше реальных воплощений. В целом на российском рынке пока доминирует взгляд на высокотехнологичное образование как на просто дистанционное, сохраняющее парадигму стандартного онлайн-курса.

Можно выделить разные уровни его потенциального использования:

- виртуальные помощники и чаты;
- сбор и анализ данных;
- персонализированное обучение;
- оценка качества знаний.

Например, в некоторых университетах планируется развитие чатов кампуса. Цель проекта - умное информирование студентов о жизни учебного заведения. По замыслу авторов виртуальный помощник должен оповещать о занятиях, искать парковку, находить лекционные залы и связываться с профессорами.

Уже сейчас интеллект поисковых систем позволяет с помощью геолокации и отслеживания области интересов интернет-пользователей научился предлагать нам подходящие услуги, видеоролики и музыку. Искусственный интеллект почти вплотную подошел к поиску не только звуков и образов, но и смыслов. Для поисковиков простой поиск слов по запросу является слишком наивной задачей. Например, на запрос “рассказ в котором раздавили бабочку” заголовок “И грянул гром” идет первым в поиске и Яндекс и Google. Да и другие заголовки в выдаче настолько тесно связаны с ним по смыслу, что создается впечатление, как будто интеллект поисковой системы давно “прочитал” самый знаменитый рассказ Рэя Бредбери.

Вскоре технология, поддерживающая поиск смыслов, может появиться в сфере сбора и анализа данных для обучения. Специальные интеллектуальные программы будут быстро искать в сети и базах данных интересующий пользователя тематический контент, который будет потом отбираться студентом, исходя из его целевых предпочтений.

На сегодня в большей степени проработаны технологии персонализированного адаптивного обучения и проверки качества знаний. В идеале искусственный интеллект должен персонально адаптироваться к уровню продуктивности обучения каждого студента, постепенно увеличивая сложность обучения, а также информировать преподавателя об уровне усвоения материала. Эксперименты по внедрению подобных программ в ранее консервативный процесс обучения ведутся многими передовыми технологическими компаниями. Но, как было отмечено выше, доступных отечественной аудитории воплощений немного. В статье, размещенной на одном из электронных ресурсов, собрана информация по успешно работающим проектам [1].

Одна из немногих платформ, позволяющих создателям онлайн курсов использовать возможности адаптивных технологий с применением искусственного интеллекта – это Stepik. На этой платформе создано несколько десятков открытых курсов, охватывающих разные предметы и категории знаний – от классических наук до организации умного досуга. Предусмотрены также система приватных курсов по подписке, учебная аналитика, приложения для iOS- и Android-устройств, выдача электронных сертификатов. Элементы адаптивных технологий также применяются для подростков в проекте самоподготовки к ЕГЭ Examer.

Существуют попытки внедрения ИИ при обучении языкам (онлайн-школы Skyeng, Lingualeo), а также программированию и дизайну (Geekbrains, Netology)

Дистанционное обучение предполагает дистанционные экзамены. Но как сделать так, чтобы различные уловки и манипуляции студента не остались незамеченными?

Для этого и нужны основанные на искусственном интеллекте системы прокторинга – процедуры наблюдения и контроля за поведением студентов во время дистанционной оценки качества знаний. В прошлом, под прокторингом подразумевалось, что на протяжении всего экзамена за сдающим наблюдают через веб-камеру.

Современные системы отслеживания, как правило, имеют две дополнительные мощные функции: верификация личности и интеллектуальный анализ поведения человека. Системы способны отслеживать комплекс показателей, таких как появление второго человека перед камерой, разговор по телефону, открытие сторонних вкладок в браузере, клавиатурный почерк и другие. Обнаруженные во время теста нарушения фиксируются. В отдельных случаях, система дает сигнал человеку-проктору обратить внимание на того или иного сдающего.

Наиболее продвинутый продукт в этой области ProctoredU – автоматизированная система для контроля онлайн-тестов на основе биометрии. Разработчики продукта формируют документирование результатов экзамена, которым можно доверять: оценка доверия с детализацией нарушений, биометрическая верификация, видеопрокол, PDF-отчет, выгрузка результатов по API и в виде таблиц. В настоящее время сервис налаживает взаимодействие с платформами дистанционного образования, работающими на российском рынке, российскими вузами. Продукт используют также университеты и корпорации в Индии и Канаде.

2.Искусственный интеллект и машинное обучение: технологии применения

Таким образом, в мире уже существуют интерактивные помощники и адаптивные программы для обучения, позволяющие с помощью разработок в области искусственного интеллекта персонализировать образовательный

процесс и упростить определенные технические задачи. Следует более подробно остановиться на сущности и технологиях искусственного интеллекта как феномена в цифровом мире.

Искусственный интеллект (Artificial Intelligence, AI) — широкое и весьма неоднозначное понятие. Оно охватывает любые технологии, воспроизводящие человеческое мышление и такие навыки, как, например, понимание сложной информации, самостоятельное выведение заключений и способность вести осмысленный и связный диалог. Такого рода технологии не обязательно ограничиваются биологически правдоподобными методами.

Развитие теории искусственного интеллекта способствовало формированию междисциплинарного научного направления — когнитивистики (от лат. *cognitio* «познание»), включающее также теорию познания, когнитивную психологию, когнитивную лингвистику, невербальную коммуникацию и нейрофизиологию.

Прогресс в когнитивистике, как полагают учёные, позволит «разгадать загадку разума», то есть описать и объяснить процессы в мозге человека, ответственные за высшую нервную деятельность. Это позволит создать системы так называемого “сильного искусственного интеллекта”, который будет обладать способностями к самостоятельному обучению, творчеству, свободному общению с человеком.

Вообще, две основных точки зрения на вопрос возможности мышления творения человеческих рук носят названия гипотез сильного и слабого искусственного интеллекта (ИИ).

Сильным ИИ (Strong AI) называют обобщенный искусственный разум, который теоретически может быть воплощен некоторой гипотетической машиной, проявляющей мыслительные способности, сравнимые с человеческими способностями. Strong AI наделяют такими аспектами интеллекта человека, как:

- способность ощущать,
- способность выносить суждения,

- самоанализ,
- самосознание, в частности, способность понимать собственные мысли
- сопереживание и мудрость.

А слабым ИИ (Weak AI) называют не имеющий разума и умственных способностей искусственный интеллект, ориентированный на решение прикладных задач. Более того, сторонники данной гипотезы не допускают возможности Strong AI.

В настоящее время единого ответа на вопрос, чем занимается искусственный интеллект, не существует. Почти каждый автор, занимающийся проблематикой ИИ, отталкивается в своих работах от какого-либо определения, рассматривая в его свете достижения определенной науки.

Некоторые исследователи выделяют два его уровня, которые могут быть реализованы не только теоретически, но и, что особенно важно, в предметно-практическом, техническом виде. На первом, возможно решение проблем, связанных с приближением специализированных компьютерных систем к возможностям интеллекта человека, и их интеграции, которая реализована природой человека. Этот уровень соответствует теории усиление интеллекта (УИ), которая активно разрабатывалась в 1950-е и 1960-е годы пионерами кибернетики и информатики. УИ имеет долгую историю успеха, поскольку все формы информационных коммуникаций, от абака до Интернета, были разработаны для расширения способностей обработки информации человеческим мозгом.

И только на втором уровне сложности возможна реализация искомого проекта построения человекоподобного интеллекта в форме автономной технической системы, такой как компьютер или робот. По сути это будет знаменовать собой создание искусственного разума, представляющего интеграцию уже созданных систем ИИ в единую систему, способную решать проблемы человечества. Пока к его возникновению ни одна исследовательская группа так и не подошла. А глубокий философский спор о сильном и слабом ИИ продолжается.

В современных практических разработках, связанных с проблематикой ИИ, применяются два основных подхода. В настоящее время, относящийся к классическим экспертным методам семиотический подход переживает кризис. В то же время на подъеме находится биологический подход, основанный на изучении искусственных нейронных сетей, моделирующих интеллектуальное поведение на основе функционирования сетей нервных клеток живого организма. Последние хорошо изучены нейробиологами, построена их теория.

По мнению аналитиков, машинное обучение (Machine Learning, ML) искусственных нейронных сетей является самым перспективным технологическим трендом современности.

Данная проблематика касается процесса самостоятельного получения знаний интеллектуальной системой в процессе её работы. И этот вопрос был поставлен центральной темой, с самого начала развития мыслящих машин, еще Аланом Тьюрингом в его знаменитой работе.

Дело в том, что нейронные сети не программируются в привычном смысле этого слова, они обучаются. Если точнее, это способ программирования, при котором машина сама формирует алгоритм на основании модели, заданной ей человеком, и загруженных в нее данных. При «обучении» программе показывают много примеров и учат находить в них закономерности. Это из главных преимуществ нейронных сетей перед традиционными алгоритмами. И именно этот путь используют практически все системы ИИ. Ведь понятно, что практически невозможно заложить все знания в достаточно сложную систему.

План имитации мышления для машины Тьюринг описывает так. «Почему бы нам вместо того, чтобы пытаться создать программу, имитирующую интеллект взрослого человека, не попытаться создать программу, которая имитировала бы интеллект ребенка?... Таким образом, мы расчленим нашу проблему на две части: на задачу построения «программы-ребенка» и задачу «воспитания» этой программы».

Итак, будучи частью слабого ИИ, машинное обучение, тем не менее, имеет общие черты с обучением человека.

Таким образом, возможно подойти к этой нетривиальной проблеме не только с позиций кибернетики, но и с точки зрения когнитивной психологии.

Еще в начале XX века психологами было выявлено несколько теоретически возможных подходов к обучению как процессу передачи знаний. Причем один из подходов, названный когнитивным обучением, напрямую соответствует ML.

Теория когнитивного обучения строится на основе предположения, что человек обладает способностью к обучению, имеет необходимые стимулы и может структурировать и сохранять накопленную информацию. То же самое относится и к машинному обучению. Его можно считать версией когнитивного обучения, но адаптированного для компьютера.

В когнитивной науке используются два стандартных вычислительных подхода к моделированию систем обучения: символизм (классический подход) и коннекционизм (более поздний подход). Символизм основывается на предположении о том, что человеческое мышление подобно мышлению компьютера с центральным процессором, последовательно обрабатывающего единицы символьной информации. Коннекционизм основывается на предположении, что человеческое мышление не может быть уподоблено центральному цифровому процессору из-за несовместимости с данными нейробиологии. Основой философии коннекционизма и выступают искусственные нейронные сети. По сути они представляют собой отдельные простые процессоры, соединенные и сложно взаимодействующие между собой. Это происходит на основании математических моделей, построенных по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей, а также соответствующего программно-аппаратного обеспечения.

Более того, благодаря действию механизма положительной обратной связи, в рамках коннекционизма предпринимаются попытки объяснить, в свою очередь, умственные способности человека, используя искусственные

нейронные сети. Таким образом, человеческое мышление может имитироваться при помощи искусственных сетей, которые состоят из «формальных» нейронов, выполняющих параллельную обработку данных. То, как именно и в какой степени парадигма коннекционизма составляет альтернативу классическим представлениям о природе разума, является предметом жарких споров, ведущихся в последние годы.

В шестидесятые-семидесятые XX века сложились основные научные принципы машинного обучения. В современном представлении машинное обучение объединяет в себе ранее независимые направления: обучение по прецедентам, генетические алгоритмы, выводы правил, аналитическое обучение. Многие методы тесно связаны с извлечением информации (англ. *information extraction*), интеллектуальным анализом данных (*data mining*).

Дедуктивное обучение, представляющее формализацию знаний экспертов и их перенос в компьютер в виде базы знаний, относится к экспертным методам. Поэтому только индуктивное (или обучение по прецедентам), основанное на выявлении эмпирических зависимостей и данных, можно считать машинным обучением.

Обучение по прецедентам упрощенно можно представить следующим образом. Берутся описания отдельных прецедентов, которые называют обучающей выборкой. Далее по совокупности отдельных фрагментов данных удастся выявить общие свойства (зависимости, закономерности, взаимосвязи), присущие не только этой конкретной выборке, использованной для обучения, но и вообще всем прецедентам, в том числе тем, которые ещё не наблюдались. Алгоритмы обучения (*learning algorithm*) и настройки (*fitting*) модели по выборке данных позволяют найти оптимальный набор параметров модели, а затем использовать обученную модель для решения тех или иных прикладных задач.

При обучении с учителем для каждого обучающего объекта принудительно задаётся «правильный ответ», и требуется найти зависимость между стимулами и реакциями системы. При таком алгоритме обучаемый

вознаграждается за хорошие ответы и наказывается за плохие. Обучение без учителя (самообучение, спонтанное обучение), при котором испытываемая система спонтанно обучается выполнять поставленную задачу без вмешательства со стороны экспериментатора, позволяет распознать образы во входном потоке. Обучение без учителя является намного более биологически правдоподобной моделью машинного обучения. Она не нуждается в целевом векторе для выходов и, следовательно, не требует сравнения с predetermined идеальными ответами. Еще в 1956 году один из пионеров машинного обучения Рей Соломонов написал работу о вероятностной машине, обучающейся без учителя, оригинально назвав её: «Индуктивная машина вывода».

В целом логику ML можно обобщить формулой [3]:

Обучение = Представление + Оценка + Оптимизация,

где:

Представление - описание классифицируемого элемента на формальном языке, который машина может интерпретировать;

Оценка - функция, позволяющая выделить плохие и хорошие классификаторы;

Оптимизация – поиск наилучших классификаторов.

Переходу от теории к практике ML, случившемуся в XXI веке, способствовали работы в области глубоких нейронных сетей (Deep Neural Network, DNN) и появление методов глубокого обучения (Deep learning). Примерно в середине 2000 годов всё сошлось воедино: компьютеры стали достаточно мощными, чтобы обучать большие нейронные сети (вычисления научились делегировать графическим процессорам, в подавляющем большинстве случаев GPU Nvidia, что ускорило процесс обучения на порядок), наборы данных (образцов, прецедентов) стали достаточно объёмными, чтобы обучение больших сетей имело смысл. Кроме того, было создана объёмная база библиотек для программного обеспечения ML (по состоянию на 2017 год их насчитывалось более 50), поддерживающих

наиболее применяемые в данных алгоритмах языка Python и C++ . А статьи Джеффри Хинтона и других теоретиков искусственных нейронных сетей показали, что можно эффективно предобучать многослойную нейронную сеть, а затем дообучать при помощи метода обратного распространения ошибки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Веселов В. Искусственный интеллект в образовании: в поисках сферы применения [Электронный ресурс]. URL: http://robotoved.ru/ai_education_russia (дата обращения: 18.02.2019).
2. Тьюринг А. М. Вычислительные машины и разум. // В сб.: Хофштадер Д., Деннет Д. Глаз разума. — Самара: Бахрах-М, 2003. — С. 47-59.
3. Машинное обучение (Machine Learning) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Машинное обучение \(Machine Learning\)](http://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Машинное_обучение_(Machine_Learning)) (дата обращения: 19.02.2019).
4. Manyika J., Lund S., Chui M. et al. Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. — McKinsey Global Institute, 2017 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-organizations-and-work/Jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages> (дата обращения: 18.02.2019).
5. Храмов В.В. Принцип интеллатентности и его использование в задачах распознавания // Тематический научно-технический сборник/ — Пущино, 1994. — С. 62-66. — URL:<https://elibrary.ru/item.asp?id=32838003>(дата обращения: 18.02.2019).
2. Кузнецов Н.В. Изменение структуры занятости и профессионально-квалификационных требований в эпоху цифровизации экономики // Современные проблемы науки и образования. — 2018. — № 5.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27992> (дата обращения: 18.02.2019).
3. Трудовые отношения в условиях цифровизации экономики / В.М. Свистунов, В.В. Лобачев // Управление. — 2017. — № 4 (18). — С. 29–33.
4. Лекция президента Школы Сколково Андрея Шаронова о концепции life-long learning, работе с собой и внешним миром, личной эффективности // HR-elearning-современные тренды управления, обучения, оценки, мотивации персонала [Электронный ресурс]. URL: <http://hr-elearning.ru/lekcija-prezidenta-skolkovo-life-long-vuca-effectivnost> (дата обращения: 18.02.2019).
5. Марк Штарк: Биоуправление - это медицина будущего // Статьи / Известия [Электронный ресурс]. URL: <https://iz.ru/news/273281> (дата обращения: 19.02.2019).