

КОММЕНТАРИЙ К СТАТЬЕ Н.В. ЛАВРИНЕНКО, Д.А. ГУЛЯЕВА, В.А. МАНУКОВСКОГО «КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКИХ ДАННЫХ В СТРУКТУРЕ ПРИНЯТИЯ ВРАЧЕБНОГО РЕШЕНИЯ»

Commentary on the article of N.V. Lavrinenko, D.A. Gulyaev, V.A. Manukovskiy "Decision support technology for clinical data cognitive analysis"

Данная обзорная статья — это «первая ласточка» в отечественных нейрохирургических журналах о проблеме искусственного интеллекта.

Глубокое обучение (deep learning) является одним из главных трендов развития современных компьютерных систем. Его достижения уже используют в разных сферах повседневной жизни. Это распознавание лиц, голоса, перевод текста с одного языка на другой и проч. Многие промышленные гиганты предлагают свои решения в этой сфере. В медицине машинное обучение лишь начинает активно развиваться.

В представленной работе верно указаны многие ключевые особенности искусственного интеллекта и его практического применения. Позволю себе подчеркнуть основные из них для лучшего понимания читателей.

Нейронные сети. Лежат в основе систем искусственного интеллекта. Их главной особенностью является то, что сигнал, получаемый каждым узлом сети, зависит от входных сигналов и состояния всех связанных с ним нейронов. Разработка сети состоит из 2 этапов. Первый — это проектирование. На этой стадии происходит определение типа сети, количества слоев и нейронов в каждом слое, выбор активационной функции. Такая разработка часто происходит вручную и зависит в первую очередь от опыта разработчика. Второй этап — обучение сети. На этом этапе происходит вычисление весов связей (синапсов) между нейронами. Данный процесс основан на вычислении производных и полностью автоматизирован. Его результат зависит от правильности структуры сети и объема обучающей выборки. Полностью согласен с авторами в том, что не всегда усложнение структуры сети приводит к более точным результатам. Но при решении сложных задач нейронная сеть не может быть простой. Увеличение количества слоев приводит к более глубокому обучению, а увеличение количества нейронов в слое — к анализу большего количества признаков.

Преимущества систем искусственного интеллекта. Частота современных компьютеров на 8 порядков превышает частоту головного мозга. Параллельные вычисления еще более повышают скорость их работы. Компьютер менее чем за секунду может умножить два шестизначных числа. Человеку для этого потребуется не менее минуты. Но, несмотря на это, многие задачи человек решает быстрее. В первую очередь это вопросы анализа, классификаций, распознавания, прогнози-

рования. Такое несоответствие связано с алгоритмом решения проблемы. Сигнал через сформированную сеть нейронов в головном мозге проходит быстрее, чем многочисленные машинные инструкции через процессор. А некоторые задачи вообще невозможно решить на основе классических алгоритмов программирования. Машинное обучение изменило ситуацию. Взятие за основу биологической модели связи нервных клеток и построение искусственной нейронной сети явилось основой для решения, казалось бы, невозможных задач. В результате обученная нейронная сеть превосходит возможности головного мозга по скорости принятия решений.

Недостатки машинного обучения. Во-первых, как было сказано авторами, нейронная сеть пока способна принимать лишь одно решение. Система не способна размышлять в том объеме, как это делает головной мозг. Во-вторых, вывод компьютера носит лишь вероятностный характер. И здесь возникает вопрос, насколько можно доверять такому заключению, включая юридический аспект. Но эта проблема характерна и для человека. Не всегда нейрохирург на основании клиники заболевания и методов инструментальной диагностики может поставить точный диагноз, дифференцируя между различными нозологиями. В медицине точность диагноза зависит от глубины теоретических знаний и опыта работы, а в компьютерных системах — от структуры сети и обучающей выборки. И отсюда вытекает 3-й недостаток. Для точного решения машиной многих нетривиальных задач требуются многочисленные входные данные (снимки МРТ, результаты лабораторных исследований и др.), что технически сложно осуществимо.

Применение в нейрохирургии. Системы искусственного интеллекта на этапе диагностики актуальны при невозможности получения консультации специалиста. А учитывая описанные выше преимущества, в будущем компьютер может превзойти человека в точности постановки диагноза. На этапе лечения комбинация искусственного интеллекта с технологиями машиностроения является основой для проектирования роботов, самостоятельно принимающих решения в операционной. В настоящий момент в мире нет ни одного такого робота. Все существующие роботизированные системы можно разделить на приборы для точного позиционирования и телемедицинские устройства. Первая операция управляемым роботом

(лапароскопическая холецистэктомия) была выполнена J. Marescaux в 2002 г. [1]. В нейрохирургии такие операции были проведены лишь на трупах и лабораторных животных [2, 3]. Внедрение искусственного интеллекта является следующим этапом их развития.

Заключение. Системы искусственного интеллекта неизбежно будут и дальше активно развиваться и внедряться в нейрохирургическую практику. Это лишь вопрос времени.

А.Ю. Дмитриев, к.м.н.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Marescaux J., Leroy J., Rubino F. et al. Transcontinental robot-assisted remote tele-surgery: feasibility and potential applications. *Ann Surg* 2002;235(4):487–92. DOI: 10.1097/0000658-200204000-00005.
2. Kupferman M.E., Demonte F., Levine N. et al. Feasibility of a robotic surgical approach to reconstruct the skull base. *Skull Base* 2011;21(2):79–82. DOI: 10.1055/s-0030-1261258.
3. Le Roux P.D., Das H., Esquenazi S., Kelly P.J. Robot-assisted microsurgery: a feasibility study in the rat. *Neurosurgery* 2001;48(3):584–9. DOI: 10.1097/00006123-200103000-00026.