

## ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

© 2010 Ю.Л. Минаев<sup>1</sup>, В.Ю. Головинова<sup>1</sup>, П.Ф. Панин<sup>1</sup>, Н.В. Слуцкая<sup>1</sup>,  
Д.А. Габидуллова<sup>2</sup>, Н.В. Богатырева<sup>2</sup>, Н.Г. Емельянова<sup>2</sup>, Т.Ю. Козина<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Самарский военно-медицинский институт МО РФ,

<sup>2</sup> ММУ МСЧ № 2 г. Самара

Поступила в редакцию 14.07.2010

В статье дан краткий обзор использования в медицинской деятельности систем искусственного интеллекта. Представлены данные по применению нейронных сетей в практической медицине.

Ключевые слова: искусственный интеллект, нейронные сети, медицина.

Человечество не стоит на месте, а стремительно идет навстречу тому, что еще вчера казалось фантастикой. Компьютеры, которые в сфере нашей деятельности на основе входных данных будут находить невидимые для человеческого понимания закономерности и мигом решать сложнейшие задачи – почти реальность.

Идея нейронных сетей родилась в ходе исследований в области искусственного интеллекта, а именно - в результате попыток воспроизвести способность биологических нервных систем обучаться и исправлять ошибки, моделируя низкоуровневую структуру мозга.

Искусственные нейронные сети (ИНС) состоят из программно сконструированных элементов – “нейронов”, созданных по аналогии с нейронами коры головного мозга. Искусственный нейрон, как и биологический, состоит из ячейки нейрона, дендритов и аксона с синапсами и также способен к возбуждению при достижении импульсом определенного порога с последующей передачей его по аксону на синапсы следующих нейронов, образуя многослойную

сетевую структуру, которая демонстрирует удивительные свойства:

- способность обучаться на множестве примеров в тех случаях, когда неизвестны закономерности развития ситуации и какие бы то ни было зависимости между входными и выходными данными. Таким образом, если не известна точная зависимость, но известно, что она существует, нейронная сеть способна найти взаимосвязь.

- нейронная сеть способна по какой-либо части объекта определить целый объект. Это как раз те случаи, когда пасуют как традиционные математические методы, так и экспертные системы - случаи опознавания образов.

- ИНС способны успешно решать задачи, опираясь на неполную, искаженную, зашумленную и внутренне противоречивую входную информацию.

- в терминах нейронных сетей можно описывать решение как хорошо формализованных задач (например - задач математической физики); нейронные сети можно применять так и для решения трудно формализуемых задач распознавания, классификации, обобщения и ассоциативного запоминания.

- В отличие от программ, базирующихся на правилах типа “если А, то делай Б”, нейронная сеть может экстраполировать результат.

- для использования методов корреляционного или многофакторного анализа необходимо обращаться к услугам профессионала-математика. Эксплуатация обученной нейронной сети по силам даже старшекласснику.

Важно отметить, что ИНС функционирует благодаря своей особой структуре, а не с помощью использования программирования. То есть, учет новых фактов заключается в “переобучении или доучивании” сети с учетом новых условий

---

*Минаев Юрий Леонидович, профессор, доктор медицинских наук, профессор кафедры организации медицинского обеспечения.*

*Головинова Вероника Юрьевна, начальник научно-исследовательского отдела.*

*Панин Павел Фёдорович, кандидат медицинских наук, доцент, заместитель начальника кафедры организации медицинского обеспечения.*

*Слуцкая Наталья Владимировна, заведующая отделением ультразвуковой диагностики клиник.*

*Габидуллова Диана Акремовна, врач-кардиолог, заведующая кардиологическим отделением. E-mail: msc2-stc@sama.ru.*

*Богатырёва Нина Васильевна, врач-кардиолог.*

*Емельянова Нина Григорьевна, врач-кардиолог, заведующая кардиологическим отделением.*

*Козина Татьяна Юрьевна, заместитель главного врача по работе со средним медицинским персоналом.*

(фактов), а не в переделывании правил программы и ее переписывании.

Область прикладного использования нейронных сетей весьма обширна и разнообразна. С их помощью можно прогнозировать результаты выборов президентов, изменения курсов валют, цен на нефть и ценные бумаги, разведывать залежи полезных ископаемых по данным аэрофотосъемки, диагностировать неполадки в машинах и приборах, управлять роботами и непрерывным производством, то есть везде, где на основании оценки исходной ситуации требуется сделать практический вывод. Нейрокомпьютеры способны также решать задачи, общий принцип решения которых неизвестен, но имеется достаточное количество результатов (примеров с известным ответом) для обучения сети. В медицине нейронные сети применяются, прежде всего, для решения задач диагностики, прогнозирования и анализа медицинской информации. Например, в кардиологии - для анализа электрокардиограмм, прогнозирования осложнений инфаркта миокарда и других заболеваний сердечно-сосудистой системы. Идут исследования по применению нейросетей для ранней диагностики злокачественных опухолей сосудистой оболочки глаза, для изучения и диагностики иммунодефицитных состояний, диагностики аллергических и псевдоаллергических реакций, для прогнозирования инфек-

ционной и неинфекционной заболеваемости. Одно из важных направлений, в котором сейчас идут работы по использованию нейронных сетей - диагностика рака молочной железы. Этот недуг - причина смерти каждой девятой женщины. Обнаружение опухоли осуществляется в ходе первичного рентгенографического анализа молочной железы (маммографии) и последующего анализа кусочка ткани новообразования (биопсии). Несмотря на существование общих правил дифференцирования доброкачественных и злокачественных новообразований по данным маммографии, только от 10 до 20% результатов последующей хирургической биопсии действительно подтверждают наличие рака молочной железы. Опять мы имеем дело со случаем крайне низкой специфичности метода. Исследователи из университета Дьюка обучили нейронную сеть распознавать маммограммы злокачественной ткани на основе восьми особенностей, с которыми обычно имеют дело радиологи. Оказалось, что сеть способна решать поставленную задачу с чувствительностью около 100% и специфичностью 59%. Она также с успехом предсказывает возможность рецидива возникновения опухоли.

Несмотря на все достоинства нейросетей и способность выдавать оптимальное решение, все-таки возможность выбора и принятия решения остается за человеком.

## PRACTICAL MEDICAL ACTIVITY AND ARTIFICIAL INTELLECT

© 2010 Y.L. Minaev<sup>1</sup>, V.Y. Golovinova<sup>1</sup>, P.F. Panin<sup>1</sup>, N.V. Slutskaya<sup>1</sup>,  
D.A. Gabidullova<sup>2</sup>, N.V. Bogatyreva<sup>2</sup>, N.G. Emelyanova<sup>2</sup>, T.Y. Kozina<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Samara Military Medical Institute

<sup>2</sup> Samara Medical-Patient Clinic № 2

The paper gives a brief overview of the use of artificial intellect in medical practices. The application of neural networks in practical medicine.

Keywords: artificial intelligence, neural networks, medicine.

*Jury Minaev, the Professor, the Doctor of Medical Sciences, the Professor of Faculty of the organization of Medical Maintenance.*

*Veronika Golovinova, the Doctor-Organizer of Clinic of Field Therapy.*

*Pavel Panin, the Candidate of Medical Sciences, the Associate Professor, the Deputy Chief Faculties of the Organization of Medical Maintenance.*

*Natalia Sluzkaja, managing Branch of Ultrasonic Diagnostics of Clinics.*

*Diana Gabidullova, the Doctor-Cardiologist, Managing Cardiological Branch. E-mail: msc2-stc@sama.ru.*

*Nina Bogatireva, the Doctor-Cardiologist.*

*Nina Emeljanova, the Doctor-Cardiologist, Managing Cardiological Branch.*

*Tatyana Kozina, the Assistant to the Head Physician on Work with the Average Medical Personnel.*