

Введение

Нейронные сети совсем недавно считались суперсовременными и захватывающими информационными инструментами и – одновременно – в некотором смысле моделями человеческого мозга. В настоящее время они рассматриваются как популярная вычислительная технология, применяемая часто и охотно, но уже не вызывающая сильные эмоции. С таким весьма прагматичным подходом к нейронным сетям, воспринимаемым только как инструментарий решения конкретных задач, связана изменившаяся модель потребности в знаниях. Когда-то читатели были настолько заинтересованы самими нейронными сетями, что были рады любой книге на эту тему и зачитывали ее до дыр. Можно привести в пример книгу [1], которая первой в Польше была посвящена этой тематике. Она пользовалась таким успехом, что первое издание было раскуплено в течение двух недель, и в тот же год пришлось подготовить и напечатать второе издание – конечно, скорректированное и дополненное. Эта книга вызвала большой резонанс, о чем свидетельствуют более 500 цитат, зафиксированных в Google Scholar, и свыше 20 диссертаций, по которым ее автор выступил оппонентом, поскольку их понятийный базис был основан именно на этой книге. Еще раз подчеркнем: в этот пионерский период чтение даже такой объемной и местами излишне подробной книги не представлялось читателям затруднительным либо неуместным.

В следующие годы (1994 и 1995) за границей вышло множество книг, посвященных нейронным сетям, однако в Польше их было издано не так много: в 1994 г. книга [2], а в 1995 г. — книга [3]. В ходе рецензирования многочисленных статей и других научных публикаций (в том числе кандидатских и докторских диссертаций, посвященных нейронным сетям), один из авторов этой книги неоднократно убеждался, что упомянутые книги читались очень внимательно, а заинтересованные читатели замечали и использовали даже очень мелкие нюансы.

Но вскоре обрушилась настоящая лавина: в 1996 г. были изданы сразу четыре книги, посвященные проблематике нейронных сетей [3, 4, 5 и 6], а в следующие годы их появилось настолько много, что само перечисление было бы затруднительным, не говоря уже о каком-либо обсуждении их содержания.

Однако, как мы уже отмечали, эпоха восхищения нейронными сетями как чудом человеческой мысли осталась в прошлом. В настоящее время уже почти никто не задумывается, какими свойствами настоящей (биологической) нервной клетки обладает искусственный нейрон как элемент сети, решающей конкретную задачу. **Внимание приковано к решаемой задаче, тогда как сеть стала всего лишь инструментом, предназначенным для получения искомого решения.** Среди прочего, такой подход основан на доступности множества программ, предлагающих нейронные сети как простой в применении инструментарий типа «сюда вводятся входные данные, а здесь выводятся результаты». И совсем неважно, что находится между ними, лишь бы данные использовались правильно, а результат оказался полезен! В качестве примера программ такого типа можно привести *Neural Networks Toolbox for Matlab* либо *Statistica Neural Networks*. Менее известной, но прекрасной программой профессионального уровня является пакет *Mathematica Neural Networks*, созданный гениальным математиком и физиком Стивеном Вольфрамом.

Такая переориентация на пользователей сопровождалась изменением профиля издаваемых книг – в них вместо описания самих **нейронных сетей** подробно описывались их **практические приложения**. И поскольку таких приложений (удачных!) было очень много, издавались все более объемные публикации, состоящие из таких статей и сообщений. Большинство статей имело схожую структуру: «Мы хотели решить задачу X; применили нейронную сеть и рекомендованный другими авторами метод Y; сравнили полученные результаты и выяснили, что нейронная сеть оказалась лучше, чем метод Y». В качестве типичных примеров изданий такого типа можно привести монографии [8, 9], изданные под эгидой Польской академии наук. Первая из них состояла из 26 глав и насчитывала 833 страницы, а вторая – из 27 глав (с объемным приложением) и содержала 745 страниц. Конечно, настолько объемные книги уже никто не читал «от корки до корки», но каждый читатель извлекал из них именно то, что интересовало его в текущий момент в контексте задачи, которую он собирался решить с помощью нейронных сетей.

Однако при таком чисто прагматичном и утилитарном подходе к нейронным сетям время от времени возникали терминологические проблемы: читатель, изучающий описание интересного для него **приложения** нейронных сетей, встречал в тексте статьи или раздела монографии специфические термины, характерные именно для

нейросетевой тематики. Автор публикации не считал нужным их разъяснять, поскольку для него (как и для других специалистов по нейронным сетям) эти понятия были элементарными, очевидными и не требующими пояснений. Однако большинство читателей находилось в иной ситуации – они были заинтересованы в применении нейронных сетей, но не обладали соответствующими специализированными знаниями. Конечно, можно занять удобную позицию «Не знаешь – пойди изучи» и отправить такого читателя штудировать книги по теории нейронных сетей. Однако на практике такой подход совершенно не работает. Тот, кто хочет быстро и эффективно решить конкретную задачу, скорее откажется от такого инструментария, как нейронные сети, чем решится на детальное изучение их теоретических основ. «Если хочется выпить кружку пива, не обязательно покупать пивоварню» – эта популярная поговорка очень точно отражает сущность дилеммы, с которой сталкивается описываемый здесь исследователь или практик.

Именно для таких читателей, которые хотят **применять** нейронные сети без углубления в бездну знаний на эту тему, и предназначена наша книга. *Толковый словарь* построен таким образом, чтобы читатель **другой** статьи или **другой** книги, столкнувшийся с непонятным термином, мог заглянуть в *Толковый словарь*, **как можно скорее** получить разъяснение по возникшему вопросу и сразу вернуться к чтению того, что интересует его в первую очередь. Поэтому описание подавляющего большинства терминов занимает не больше одной страницы – включая как текст, так и необходимый рисунок. Таким образом, *Толковый словарь* разъясняет содержащиеся в нем термины и понятия очень доступно, но при этом весьма компактно.

При составлении нашего *Толкового словаря* часто возникали ситуации, когда в попытке наиболее кратко разъяснить одно понятие нам приходилось использовать другие специализированные термины. Очень часто такие термины будут для читателя интуитивно понятными, однако при подготовке *Толкового словаря* мы исходили из принципа «**Ничто** не является очевидным». По этой причине для каждого термина отведена своя страница с соответствующим описанием. В книге с традиционной структурой обращение (в случае необходимости) к дополнительным пояснениям чаще всего бывает трудоемким и хлопотным. Если уважаемый читатель имеет дело с книгой в электронном формате, то при ее изучении можно воспользоваться гипертекстовыми ссылками. Благодаря им можно в любой

момент кликнуть на непонятное слово и сразу же получить очередное краткое и емкое разъяснение – конечно, если вызвавший вопросы термин представлен в нашем *Толковом словаре*. Это легко выяснить, поскольку термины, оснащенные гиперссылками, выделены в тексте особым образом.

Благодаря небольшому объему и популярной форме изложения знания, представленные в *Толковом словаре*, легко воспринять и усвоить, благодаря чему уважаемый читатель получит своеобразный «допуск» к чтению других книг и статей, рассказывающих о **приложениях** нейронных сетей.

И в завершение этого введения повторю еще раз то, что было написано в монографии [9] (она содержала *Приложение*, названное *Компендиум знаний о нейронных сетях*, ставшее своеобразным прообразом нашего *Толкового словаря*):

«На самом деле, собранное в *Толковом словаре* количество знаний невелико. Они как своеобразный неприкосновенный запас еды на судне или как аптечка в автомобиле. Такой минимальный набор сможет помочь в случае острой необходимости, однако окажется совершенно недостаточным, если мы захотим наестся или вылечиться. По этой причине читатель при пользовании *Толковым словарем* должен сознавать, что для получения более детальной информации он должен воспользоваться дополнительными источниками».

В частности, книгами, перечисленными в списке литературы под номерами с [1] до [7]. Хотя эти книги сложно назвать совсем новыми, они не утратили актуальность и сегодня, потому что несмотря на огромный прогресс в сфере применения нейронных сетей, их теоретические основы, принципы функционирования и общие свойства практически не изменились с 90-х годов XX века!

Предисловие к российскому изданию

Представленная российскому читателю книга «НЕЙРОННЫЕ СЕТИ. ТОЛКОВЫЙ СЛОВАРЬ» возникла в результате наблюдения, что такой современный и высокоэффективный информационный инструментарий, как нейронные сети, применяют все больше ученых и практиков, которые не испытывают потребность погружаться в глубины теории этих сетей, но хотят им пользоваться. Этим все более многочисленным пользователям необходимы определенные знания о нейронных сетях – самые основные, допускающие немедленное применение, быстро воспринимаемые и используемые – а потому и быстро забываемые.

Настоящий *Толковый словарь* содержит именно такую информацию.

В нем собраны базовые понятия, применяемые в теории и практике нейронных сетей, с объяснением их содержания. При этом мы постарались, чтобы каждое понятие занимало только один экран при чтении с помощью компьютера, смартфона или планшета или одну страницу в традиционном книжном варианте. Каждое понятие дополнительно иллюстрируется рисунком.

Конечно, такая весьма ограниченная «таблетка знаний» неспособна разъяснить все детали рассматриваемых понятий. Однако текст *Толкового словаря* насыщен гиперссылками. Каждый термин, используемый для пояснения текущего рассматриваемого понятия, который может быть непонятен читателю, не очень уверенно ориентирующемуся в проблематике нейронных сетей (а именно на такого читателя рассчитан наш *Толковый словарь*), связан со ссылкой (линком) на другое понятие, которое объясняет этот непонятный термин.

Типовой способ использования *Толкового словаря* состоит в том, что он должен находиться под рукой в момент чтения специальной литературы о нейронных сетях и их применении. К примеру, речь может идти о каких-либо достижениях в использовании нейронных сетей, которые читатель хотел бы воспроизвести. Однако прежде чем воспроизводить, необходимо вначале понять, что и как было сделано в исходной работе. Если при этом в каждой строчке публикации встречается какой-то незнакомый термин, то эффективно воспользоваться таким описанием будет просто невозможно! Как правило, автор читаемой статьи или реферата уверен, что читатели обладают знаниями об основах структуры и функционирования

нейронных сетей. Поэтому он не считает нужным разъяснять элементарные понятия и сразу концентрируется на тех особенностях предлагаемого решения, которые являются его оригинальным вкладом в технологию нейронных сетей. Для того чтобы понять и оценить эту новизну, необходимо знать – к чему именно она относится.

И как раз в такой момент можно воспользоваться нашим *Толковым словарем* и найти в нем непонятный термин и связанную с ним информацию, чтобы после выяснения всех деталей сконцентрировать свое внимание на принципиальных особенностях читаемого сообщения.

Толковый словарь, доступный в Польше в версиях PDF, MOBI и EPUB, пользуется большой популярностью. На момент написания этого предисловия с Интернет-сервера его скачали уже более 30 тысяч раз, а на страницах форумов и сообществ, посвященных нейронным сетям, при возникновении вопроса о каких-либо базовых понятиях чаще всего дается ответ «Загляни в толковый словарь» – и указывается адрес для его скачивания.

Мы искренне рады, что теперь наш *Толковый словарь* будет доступен читателям в России и многим людям по всему миру, пользующимся русским языком.

В завершение предисловия хотели бы высказать сердечные **благодарности**. В первую очередь, мы благодарим профессора И.Д. Рудинского, который предложил издать нашу книгу в России, а также старательно и очень компетентно перевел ее на русский язык. Мы также считаем своим долгом искренне поблагодарить издательство «Горячая линия — Телеком», которое ранее уже выпустило русскоязычные версии двух книг одного из нас: «*Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ*» (http://techbook.ru/book.php?id_book=437) и «*Основы нейрокибернетики*» (http://techbook.ru/book.php?id_book=791). Издательство в очередной раз оказало нам доверие, за что мы ему очень признательны.

Желаем всем читателям успехов в использовании *Толкового словаря*!

Рышард Тадеусевич
Мачей Шаленец
Июнь 2019 г.