

Научная статья

УДК 343.98

DOI: 10.55001/2587-9820.2024.89.13.024

## НЕЙРОСЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В АСПЕКТЕ СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Кирилл Александрович Чернышев**

Московский государственный юридический университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА), г. Москва, Российская Федерация, mr.kirillch2000@mail.ru

**Аннотация.** Статья посвящена искусственным нейронным сетям, их внедрению в судебную экспертологию. Автором рассмотрена технология искусственного интеллекта, проведен сравнительный анализ искусственных и биологических нейронных сетей. На основе анализа человеческого и экспертного мышления делается вывод о допустимости применения нейросетей только для решения хорошо формализованных задач. Предложено авторское определение нейронных сетей в судебной экспертологии. Предлагаются основные направления их внедрения при производстве судебных экспертиз с учетом характера исследований и особенностей конкретных родов (видов) экспертиз. Приведены задачи, решаемые внедрением нейронных сетей в судебно-экспертную деятельность. Автор приходит к выводу, что искусственные нейронные сети занимают место вспомогательного инструментария судебного эксперта, но не заменяют и не подменяют его. Внедрение искусственного интеллекта в судебно-экспертную деятельность представляет собой долгий и трудоемкий процесс, который должен осуществляться совместно учеными в области нейронных сетей и судебной экспертологии.

**Ключевые слова:** судебная экспертология, искусственный интеллект, производство судебной экспертизы, нейронные сети, цифровизация, мышление эксперта, методы исследования, эксперт, стадии исследования, современные технологии

**Для цитирования:** Чернышев, К. А. Нейросетевые технологии в аспекте судебно-экспертной деятельности // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра : сб. науч. тр. Иркутск : Восточно-Сибирский институт МВД России. 2024. Т. 32. № 4. С. 239–252. DOI: 10.55001/2587-9820.2024.89.13.024

## NEURAL NETWORK TECHNOLOGIES IN THE ASPECT OF FORENSIC EXPERTISE

**Kirill A. Chernyshev**

Kutafin Moscow State Law University (MSAL), Moscow, Russian Federation, mr.kirillch2000@mail.ru.

**Abstract.** The article is devoted to artificial neural networks and their application in forensic science. The author discusses the technology of artificial intelligence and a comparative analysis of artificial neural networks with biological ones. Based on the analysis of human thinking and expert reasoning, the author concludes that neural networks can only be used for solving well-defined tasks. The author proposes a definition of neural network in forensic science and suggests the main directions for their use in forensic examinations, taking into account the specifics of different types of expertise. The article also lists the tasks that can be solved with the help of neural

networks, and concludes that they are auxiliary tools for forensic experts, not a replacement for them. The introduction of AI into forensic work is a lengthy and laborious process that should be undertaken jointly by experts in neural networks and forensics.

**Keywords:** Forensic expert science, artificial intelligence, forensic examination production, neural networks, digitalization, expert thinking, research methods, expert, research stages, modern technologies

**For citation:** Chernyshev K. A. Nejrasetevye tekhnologii v aspekte sudebno-ekspertnoj deyatel'nosti [Neural network technologies in the aspect of forensic expertise]. Kriminalistika: vchera, segodnja, zavtra. = Criminalistics: yesterday, today, tomorrow. 2024, vol. 32, no. 4. pp. 239–252. (in Russ.) DOI: 10.55001/2587-9820.2024.89.13.024

### **Введение**

В середине 1990-х годов знаменитый специалист в области нейросетевых технологий Джон Денкер сказал, что «нейронные сети – это второй лучший способ сделать практически что угодно» [1, с. 8]. В то время уже было известно, что нейронная сеть теоретически может приблизить любую функцию и обучиться решать любую задачу, а глубокая нейронная сеть решала задачи более эффективно как количественно, так и качественно. В наши дни нейронные сети стали общедоступными, что позволяет внедрять их практически во все сферы человеческой деятельности. Исключением не стала и судебная экспертология.

### **Основная часть**

В аспекте судебно-экспертной деятельности намечено два направления исследования нейронных сетей. Нельзя не согласиться с Е. Р. Россинской, что «в частной теории цифровизации судебно-экспертной деятельности должны быть разработаны методологическая и технологическая основа использования нейронных сетей как нового инструментария экспертных исследований, так и новых экспертных объектов» [2, с. 25]. «Свою силу нейронные сети черпают, во-первых, из распараллеливания обработки информации и, во-вторых, из способности самообучаться, т. е.

создавать обобщения. Под термином обобщение (generalization) понимается способность получать обоснованный результат на основании данных, которые не встречались в процессе обучения. Эти свойства позволяют нейронным сетям решать сложные (масштабные) задачи, которые на сегодняшний день считаются трудно-разрешимыми» [3, с. 33]. В нашей статье речь ведется исключительно о первом направлении – нейросетях как инструментарии, поскольку, во-первых, мы считаем его наиболее важным, так как нейросетевой инструментарий нужен в том числе для исследования новых нейросетевых объектов, во-вторых, наиболее сложным, поскольку научные положения применения нейросетей должны быть комплексно интегрированы в структуру науки судебной экспертологии. Перед рассмотрением нейронных сетей необходимо остановиться на таком явлении, как искусственный интеллект.

### **Искусственный интеллект**

Компьютерная обработка информации базируется на составлении алгоритма решения задачи, который затем переводится с помощью какого-либо языка программирования в машинный код – последовательность команд, непосредственно выполняемых ЭВМ. Компьютер может решить любую задачу, если для нее имеется

алгоритм. С развитием компьютерных наук человечеству стали доступны новые технологии, такие как машинное обучение.

М. В. Бураков отмечает, что «понятие искусственного интеллекта (ИИ) возникло почти одновременно с вычислительной техникой, потому что уже первые вычислители создавали у непосвященных иллюзию “электронного мозга”» [4, с. 5].

Ответвлением от науки искусственного интеллекта стала «теория нейронных сетей, которая является междисциплинарной областью исследований, тесно связанной с нейробиологией, математикой, психологией, физикой и инженерией» [3, с. 83]. Н. С. Неретина справедливо отмечает, что нейронные сети являются технологией искусственного интеллекта [5, с. 88], то есть соотносятся как часть и целое, в связи с чем признаки и характеристики, присущие искусственному интеллекту, находят свое отражение в искусственных нейронных сетях.

Четкого определения нейронных сетей в настоящее время нигде не содержится, однако федеральный законодатель предпринял попытку установить, что понимается под искусственным интеллектом. Согласно абзацу «а» пункта 5 Указа Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»<sup>1</sup>, искусственный интеллект – это комплекс технологических реше-

ний, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые с результатами интеллектуальной деятельности человека или превосходящие их. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе то, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений. Данное определение представляется весьма спорным и неоднократно подвергалось критике в научных дискуссиях, что обусловлено рядом проблем, связанных с ИИ.

Первая проблема – это невозможность четкой формулировки определения искусственного интеллекта. Искусственный интеллект – явление сложное, многогранное и до конца не изученное. Каждый ученый, в зависимости от той науки, научной школы, которую он представляет, дает свое собственное видение по вопросу сущности искусственного интеллекта. Как верно отмечает О. Г. Дьяконова, проанализировав существующие подходы к определению ИИ, сложившаяся ситуация обусловлена тем, что его определение, в свою очередь, затруднено обилием подходов, характеристик и мнений, сформулированных применительно к разным областям знания [6, с. 55].

При этом необходимо отметить, что «не только человеческий мозг, но и мозг примитивных живых существ обладает мощными способностями, обеспечивающими их выживание. Поэтому не совсем правильно утверждать, что искусственная нейронная сеть моделирует мозг человека. Скорее, это модель мозга живого

<sup>1</sup> О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (вместе с "Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года") : Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 : ред. от 15.02.2024 // КонсультантПлюс : сайт. URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_335184/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/) (дата обращения: 18.03.2024). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

существа, потенциальная мощность которой определяется количеством нейронов» [4, с. 198]. В этой связи акцентирование внимания на подобии человеческим когнитивным функциям в действующем законодательстве представляется не совсем научно обоснованным.

В этой связи все споры о том, как точно определить технологию ИИ и может ли он думать, стоит признать несущественными, поскольку «вопрос о том, может ли компьютер мыслить, ничуть не интересней вопроса о том, может ли подводная лодка плавать» [7, с. 36]. Достаточно признать, что искусственный интеллект – это новая аппаратно-программная технология, действующая вне заранее заданного алгоритма и способная решать задачи на основе анализа данных (обучения).

#### **Искусственные и естественные нейронные сети**

Искусственные нейросетевые технологии берут за свою основу естественные, биологические нейросети, которые есть у всех живых существ. В этой связи представляется важным рассмотреть строение и работу естественных нейронных сетей для понимания сути и функционала искусственных. Разумеется, о человеческом мозге известно далеко не все, однако уже доступные знания позволяют рассмотреть работу человеческого мозга.

Человеческий мозг, как и любой другой, состоит из нейронов. У каждого из них есть один длинный отросток (аксон) и много коротких отростков (дендритов), которые связываются с аксонами других нейронов. Связи между дендритами и аксонами имеют сложную структуру и называются синапсами. Самым распространенным типом синапсов является химический. В человеческом мозге огромное количество связей:

примерно сто миллиардов нейронов, у каждого из которых около 7 000 связей, что эквивалентно ста триллионам синапсов.

«Нейрон представляет собой единицу обработки информации в нейронной сети. В модели искусственного нейрона зарубежные авторы выделяют 3 основных элемента:

1) набор синапсов или связей, каждый из которых характеризуется своим весом или силой;

2) сумматор, складывающий входные сигналы, взвешенные относительно соответствующих синапсов нейрона;

3) функция активации, которая ограничивает амплитуду выходного сигнала нейрона, обычно в интервале  $[0,1]$  или  $[-1,1]$ » [3, с. 42–43].

По цепочке от других нейронов каждому последующему нейрону передается определенное количество сигналов. Уровень активации нейрона определяется как сумма перемноженных входов нейрона на соответствующий вес, аналогичный синоптической силе.

Периодически все нейроны посылают через аксон электрический импульс. Такие импульсы нейроны передают постоянно, в течение всей жизни. При этом выделяют два состояния нейронов: «включенное» и «выключенное». Выключенное состояние имеет место в состоянии сна организма и характеризуется низкой частотой передачи импульсов. Во включенном состоянии (бодрствование организма) названный показатель увеличивается. Проходящие через синапсы и дендриты сигналы влияют на активацию нейронов. Шанс активации соседнего нейрона повышается, если в синапсе установлена положительная связь, если же отрицательная – вероятность их активации заметно снижается.

Нельзя не отметить, что наш мозг мультифункционален, что объясняется его пластичностью. Разные зоны головного мозга, а соответственно, и нейроны отвечают за разные функции. Например, зона Брока отвечает за речепорождение, зона Вернике – за восприятие речи на слух, в затылочной части функционируют нейроны, влияющие на зрение. Ученые в области нейронных сетей отмечают, что «в нашем мозге не только постоянно образуются новые связи между нейронами (новые синапсы), но и происходит непрерывное обновление самих нейронов (нейрогенезис), а уже существующие нейроны могут переобучиться для того, чтобы обрабатывать совершенно новые сигналы. Считается, что на нейропластичности основан феномен фантомных болей: нейроны, которые раньше «отвечали» за утраченные органы, начинают обучаться чему-то новому, а другие отделы мозга по привычке интерпретируют новые сигналы как идущие от уже давно не существующих конечностей» [1, с. 25]. Из свойства пластичности мозга и нейрогенезиса следует важный для адаптации нейронных сетей к судебной экспертиологии вывод: нет нужды в разработке принципиально новых архитектур искусственных нейронных сетей – достаточно взять уже существующие структуры и посредством обучения скорректировать их работу, направленную на решение конкретных судебно-экспертных задач.

Сравнивая работу компьютера и нашего мозга, С. Николенко, А. Кадурин и Е. Архангельская выделяют ряд существенных различий. Во-первых, биологические нейроны работают стохастически (передают сигналы через случайные промежутки времени), в то время как компьютеры действуют по команде [1, с. 22]. Во-вторых, отмечают авторы, неко-

торые процессы в нашем мозгу протекают значительно быстрее остальных, например распознавание ранее знакомого лица в толпе людей. Из этого следует, что «мозг, с одной стороны, содержит огромное число нейронов и еще больше связей между ними, но с другой – устроен очень плоско по сравнению с обычным процессором, который исполняет в компьютере длинные последовательные цепочки команд, обрабатывая их в синхронном режиме, а у мозга цепочки короткие, зато работает он асинхронно (стохастически) и с очень высокой степенью параллелизации: нейроны активируются сразу во многих местах мозга, когда начинают распознавать лицо и делать много других увлекательных вещей, связи с чем мозг больше похож на видеокарту, чем на процессор» [1, с. 23]. Таким образом, нецелесообразно говорить о том, что искусственные нейронные сети воспроизводят образ мышления и структуру человеческого мозга. Это всего лишь абстрактные модели, созданные для решения оптимизационных задач. В этой связи при определении понятия ИИ (искусственный интеллект) или ИНС (искусственная нейронная сеть) нам представляется некорректным упоминание о решении задач «по образу и подобию человека», поскольку нейросети лишь вдохновлены работой нашего мозга, но никак не могут являться его подобием.

При изучении нейронных сетей практически все ученые констатируют, что «связь с биологией слаба и зачастую несущественна, но при этом искусственные нейронные сети продолжают сравниваться с мозгом. Их функционирование часто напоминает человеческое познание, поэтому трудно избежать этой аналогии.

К сожалению, такие сравнения неплодотворны и создают неоправданные ожидания, неизбежно ведущие к разочарованию. Исследовательский энтузиазм, основанный на ложных надеждах, может испариться, столкнувшись с суровой действительностью, как это уже однажды было в шестидесятые годы, и многообещающая область снова придет в упадок, если не будет соблюдаться необходимая сдержанность» [8, с. 14].

Ф. Уоссермен отмечает, что «реальный «интеллект», демонстрируемый самыми сложными нейронными сетями, находится ниже уровня дождевого червя, и энтузиазм должен быть умерен в соответствии с современными реалиями» [8, с. 6].

#### **Принципы работы человеческого интеллекта и искусственного интеллекта**

Поскольку нейронным сетям отводится решение задач, ранее являвшихся исключительной прерогативой человека, то будет целесообразно рассматривать возможности нейронных сетей, во-первых, в аспекте мышления человека в целом, а во-вторых, в аспекте мыслительной деятельности судебного эксперта, так как в большей степени нейросети решают экспертные задачи.

Хайкин С. пишет, что «нейронная сеть сходна с мозгом с двух точек зрения:

1. Знания поступают в нейронную сеть из окружающей среды и используются в процессе обучения.

2. Для накопления знаний применяются связи между нейронами, называемые синаптическими весами» [3, с. 32].

С. Николенко видит различие двух названных интеллектов в том, что человеческому мышлению свойственны:

1) интуитивная физика – понимание того, как работает окружаю-

щий мир, нечто вроде логических рассуждений, построенных на модели физической симуляции;

2) интуитивная психология, под которой авторы понимают способность к логическому и абстрактному мышлению, возможность выстраивать причинно-следственные связи [1, с. 32–34].

Те же идеи, но с другим терминологическим обоснованием, разделяет М. В. Бураков [4, с. 6].

Что касается производства судебных экспертиз, то «судебно-экспертное исследование по своей гносеологической сущности представляет собой разновидность процесса познания объективной действительности, осуществляемого путем применения методов различных наук» [9, с. 296]. При этом «познавательная деятельность эксперта представляет собой соотношение творческого начала и стандартности, зависит от научного уровня разработанных методик и методов решения задач экспертизы определенного рода и вида» [10, с. 18].

Наиболее подробно судебно-экспертное мышление рассмотрел в своих трудах А. Ю. Бутырин, выделив аналитическое мышление, синтезирующее и логическое мышление с его подвидами [11, с. 13–15]. Данные виды мышления не являются обособленными и используются экспертом во взаимосвязи при проведении исследований. Первые два вида мышления тождественны операциям анализа и синтеза, причем аналитика (отвечает на вопрос «как?») представляется как строгая последовательность действий с целью прояснения сложной проблемы, расчленения ее на отдельные составляющие с учетом существующих связей, в то время как синтезирующее мышление (отвечает на вопрос «почему?») носит эвристический и творческий

характер [11, с. 13–15]. Если говорить о применении нейросетей, то потенциал их использования лежит в той плоскости, где решение конкретной задачи не требует творческого подхода и логических операций. Иными словами, нейросеть действует по следующей схеме: «данные – действие – решение». Если бы эксперт решил конкретную задачу по такой же схеме, не привлекая иные формы мышления, то в данном случае такую деятельность допустимо поручить нейросети.

Таким образом, применять нейронные сети допустимо лишь там, где решаемая операция хорошо формализована, содержит достаточно четкие критерии оценки и алгоритм действий. Следует также оговориться, что производство судебной экспертизы требует непосредственного участия эксперта, проведения им исследований. Если же его заменить совокупностью обращений к нейронной сети, выдающей решения без системного и всестороннего исследования, то такая деятельность уже не будет являться экспертизой.

#### **Определение нейронной сети в судебной экспертиологии**

Получив сведения о принципах работы искусственных нейронных сетей, их соотношении с биологическими нейронными сетями, строении и примерном спектре задач, решение которых допустимо поручить нейронным сетям, мы полагаем целесообразным дать дефиницию данного явления. Как и с термином «искусственный интеллект», в науке нет единого подхода к пониманию нейронных сетей. Рассмотрим лишь некоторые научные предложения.

Хайкин С. под нейронной сетью понимает «громоздкий распределенный параллельный процессор, состоящий из элементарных единиц обработки информации, накапливающих

экспериментальные знания и представляющих их для последующей обработки» [3, с. 32].

Мигель Моралес дает нейросетям сугубо техническое определение: «Искусственная нейронная сеть (ИНС) – это многоуровневый аппроксиматор нелинейных функций, отдаленно напоминающий биологические нейросети в мозге животного. ИНС – это не алгоритм, а структура, состоящая из нескольких слоев математических преобразований, применяемых к входным значениям» [7, с. 34].

Д. Картер считает, что нейросети – это компьютерные системы, которые пытаются имитировать работу человеческого мозга, представляющие собой математические модели для решения задач машинного обучения [12, с. 5, 70].

По мнению Е.Р. Россинской «нейронная сеть – это математическая модель, ее программное и аппаратное воплощение, построенные по принципу организации и функционирования сетей нервных клеток живого организма» [2, с. 25].

Необходимо дать четкую дефиницию нейронных сетей, служащую отправной точкой для дальнейших исследований. Но это не так просто: определение не должно изобиловать техническими терминами, не быть слишком детальным или абстрактным, в полной мере описывать сущность нейросетей, в том числе их уникальные свойства, отличные от других технологий. На основании изложенного мы предложим собственное определение нейронных сетей для нужд судебной экспертиологии.

Под *нейросетями в судебной экспертиологии* мы понимаем основанные на технологии искусственного интеллекта математические модели, обученные принимать автономные решения на основе соответствующих

данных и применяемые при назначении, производстве и оценке судебных экспертиз. Дадим некоторые пояснения по нашему определению. С определением, данным Е. Р. Россинской, мы солидарны в том, что по своей сути любая нейронная сеть – математическая модель. Вместе с тем мы полагаем важным связать природу происхождения нейросетей с искусственным интеллектом, что позволяет отграничить их от других математических моделей. Представляется важным упомянуть стадию обучения нейронных сетей на основе данных (dataset), что еще раз подчеркивает связь с искусственным интеллектом и демонстрирует механизм их работы. Указание на способность принимать «автономные решения» свидетельствует о том, что вычислительная деятельность нейросети неподконтрольна человеку, в отличие от машинного кода, находящегося в основе разработки программ, в их основе лежит машинное обучение. В завершение указывается на области применения нейронных сетей: назначение, производство и оценка судебных экспертиз.

***Практическое применение искусственных нейронных сетей при производстве судебных экспертиз и интеграция в судебную экспертологию***

Искусственный интеллект в целом и нейронные сети как его проявление на протяжении своего исторического развития вызывали бурные дискуссии в научной среде, в том числе по вопросам возможности применения этих технологий в некоторых сферах жизнедеятельности и доверия к их результатам. По данному вопросу мы солидарны с Е. Р. Россинской, которая пишет, что коль скоро мы полагаемся на расчеты, выполненные экспертом вручную, без помощи ЭВМ, мы должны доверять

расчетам, выполненным машиной, при этом эксперт не становится придатком машины, а разрешает поставленные перед ним вопросы творчески, в соответствии со своим внутренним убеждением и согласно методическим рекомендациям [13, с. 47–48].

Еще в 1993 году велись дискуссии о разработке специализированных систем поддержки принятия решений в судебной экспертизе, которые будут помогать экспертам описывать последовательность действий при производстве экспертизы, различать типичные признаки и выбирать адекватные методы, инструменты и устройства, описывать и оценивать исследуемые объекты, решать конкретные экспертные проблемы, оценивать полученные результаты и, наконец, формировать заключение эксперта [14, с. 94]. В качестве таких систем поддержки могут выступать искусственные нейронные сети. Спектр задач, для решения которых может быть применен искусственный интеллект, весьма обширен. Возможность применения ИИ обусловлена самой практической задачей, степенью его формализованности в конкретном роде (виде) экспертизы, а также архитектурой нейронной сети, пригодной для ее решения. Ниже в наиболее общем виде приведены направления применения нейронных сетей в судебной экспертной деятельности.

Применительно к стадиям экспертного исследования, где возможно применение нейросетей необходимо отметить следующее. В идентификационном исследовании традиционно выделяют подготовительную стадию, аналитическую стадию (раздельное исследование), сравнительное исследование, оценочную стадию (формулирование выводов и составление заключения). По нашему

мнению, применение нейронных сетей допустимо в той или иной мере на всех стадиях экспертного исследования, с учетом особенностей конкретного рода экспертизы и характера решаемых задач.

Например, на подготовительной стадии нейронная сеть может быть применена для описания объектов в почерковедческой, баллистической, трасологической экспертизах. Это обусловлено тем, что в рамках частных научных теорий данных родов экспертиз и лежащих в их основе материнских наук разработаны четкие и формализованные правила описания объектов этих экспертиз.

Для отдельного и (или) сравнительного исследования нейросети могут применяться при производстве автороведческой, фоноскопической, дактилоскопической судебной экспертизы, поскольку нейросети, специально не адаптированные для данных целей, в процессе развития нейронных технологий уже неоднократно демонстрировали возможность решения задач, схожих с теми, которые решаются в судебно-экспертной деятельности. Типичным примером являются многочисленные нейросети, способные сравнивать фонограммы с человеческой речью для установления тождественности говорящего, что схоже с судебной фоноскопической экспертизой. Основной функцией нейросетей является выявление либо сравнение признаков.

Для оценочной стадии, в сравнении с остальными, применение нейросетей должно быть ограниченным, поскольку выводы нейросетей как инструментария исследования не должны и не могут предрешать выводы эксперта по всей экспертизе.

Вместе с тем, возможности такого инструментария могут существенно облегчить составление заключения эксперта и приложений к нему.

Что касается диагностических исследований, то нейросети могут быть использованы для решения некоторых диагностических задач. Например, в судебной лингвистической экспертизе может решаться задача выявления в тексте ненормативной лексики, в почерковедческой – установление содержания записи, выполненной неразборчивым почерком, в компьютерно-технической экспертизе допустимо решение задач при исследовании аппаратно-программного обеспечения. Важно подчеркнуть, что нейросети могут быть использованы как альтернативное средство решения задач, ранее разрешаемых иными методами и средствами, для оказания содействия в их решении или же для решения новых задач, ранее считавшихся неразрешимыми. Последние особенно актуальны в почерковедческой, фоноскопической, автороведческой, фототехнической экспертизах. Как мы уже отмечали, нейросети могут выступать не только как средство, но и как объект судебной экспертизы, поскольку в руках недобросовестных лиц способны стать инструментом совершения противоправных деяний: генерации противозаконных текстов, изображений, фонограмм. В этой связи возникает новая диагностическая задача: выполнен ли конкретный объект (фонограмма, текст, почерковая запись, изображение) с применением нейронных сетей? Отвечать на вопрос о том, были ли применены нейросети, лучше всего способны сами нейросети. Например, уже сейчас доступны сервисы, определяющие нечеловеческий характер

происхождения текстов или изображений<sup>2</sup>. Более того, еще Р. М. Ланцман в своей диссертации констатировал, что некоторые задачи машина решает значительно лучше судебных экспертов. Там, где человек предпочел бы отказаться от решения вопроса, машина выдавала результат [15, с. 25].

Отметим задачи и проблемы, решаемые внедрением нейронных сетей. Применение единого инструментария, одинаково обученных нейронных сетей влечет унификацию судебно-экспертных процедур при назначении, производстве и оценке судебных экспертиз, что способствует формированию единой следственной, экспертной и судебной практики по вопросам производства судебной экспертизы.

Внедрение новых IT-технологий с вычислительной мощностью, превышающей человеческую, безусловно оказывает воздействие на скорость и стоимость экспертизы, снижая временные и материальные затраты при производстве экспертных исследований.

Искусственные нейронные сети способствуют объективизации судебной экспертизы посредством снижения количества субъективных ошибок как самих экспертов, так и правоприменителей в данной сфере. Р. М. Ланцман писал, что «применение кибернетического метода для целей криминалистического отождествления у подавляющего большинства криминалистов не вызывает возражений прежде всего потому, что он исключает влияние субъективного фактора в процессе сбора, обработки и оценки информации в исследуемых

объектах» [16, с. 65–66]. В нашем случае объективизируется не только сам процесс экспертного исследования, но и назначение, оценка судебной экспертизы, так как область применения нейронных сетей нами была распространена на все стадии ее производства.

Внедрение нейронных сетей неразрывно связано с таким явлением, как цифровизация судебно-экспертной деятельности, под которой понимается система информационно-компьютерного обеспечения судебно-экспертной деятельности как методологическая и технологическая основа использования IT-технологий в экспертных исследованиях любых объектов судебной экспертизы [17, с. 168]. Нейросети, бесспорно, являются новой цифровой технологией, позволяющей исследовать как «традиционные» объекты судебной экспертизы, так и недавно возникшие цифровые следы.

На основе изложенного следует признать, что искусственные нейронные сети – не просто очередная технология, добавленная в арсенал судебных экспертов. Теория нейронных сетей как междисциплинарная прикладная наука синтезируется и переплетается с судебной экспертологией во всех ее проявлениях. Е. Р. Россинской предложена следующая структура науки судебной экспертологии: «общая теория судебной экспертологии, правовое обеспечение судебно-экспертной деятельности, организационное обеспечение судебно-экспертной деятельности, судебно-экспертные технологии» [18, с. 17]. В большей мере нейронные сети будут интегрированы в раздел «судебно-экспертные технологии», так как коренным образом видоизменяют процесс судебно-экспертного исследования и методологию производства отдельных родов (видов)

<sup>2</sup> Проверка текста на генерацию ИИ // Платформа для SEO-мониторинга. URL: <https://pr-cy.ru/tools/ai-content-detector/> (дата обращения: 28.08.2024).

экспертиз. В меньшей степени, но так же существенно внедрение нейронных сетей затронет правовое и организационное обеспечение судебно-экспертной деятельности, так как новая технология на основе искусственного интеллекта требует корректировки нормативных правовых и технических актов, изменений в подготовке судебных экспертов, улучшения их информационного и технического обеспечения. В рамках общей теории судебной экспертологии нейронные сети влияют на теории экспертной идентификации и диагностики, так как ИНС могут решать соответствующие задачи. В некоторой части применение искусственных нейронных сетей развивает идеи недавно сформировавшейся частной теории цифровизации судебно-экспертной деятельности, поскольку с их помощью допустимо исследование цифровых следов, входящих в объект данной теории [19, с. 36].

#### **Выводы и заключение**

Подводя итог вышесказанному, мы можем констатировать, что интеграция нейросетей в судебно-экспертную деятельность способствует решению следующих задач:

1) оптимизация процесса экспертного исследования, в том числе решение задач, ранее считавшихся неразрешимыми;

2) унификация судебно-экспертных процедур при назначении, производстве и оценке судебных экспертиз;

3) снижение временных и материальных затрат при производстве экспертных исследований;

4) объективизация судебной экспертизы, сопряженная со снижением количества субъективных ошибок как самих экспертов, так и правоприменителей в данной сфере;

5) компьютеризация судебно-экспертной деятельности.

Для этих целей нет необходимости в разработке принципиально новых архитектур искусственных нейронных сетей. Достаточно взять уже существующие структуры и посредством обучения скорректировать их работу, направленную на решение конкретных судебно-экспертных задач. При этом под нейросетями в судебной экспертологии мы понимаем основанные на технологии искусственного интеллекта математические модели, обученные принимать автономные решения на основе соответствующих данных и применяемые при назначении, производстве и оценке судебных экспертиз. На наш взгляд, данная дефиниция в полной мере охватывает весь существующий и активно развивающийся нейросетевой инструментарий (виды, архитектуры, способы обучения искусственных нейронных сетей), сущность ИНС, технологическую связь их с искусственным интеллектом, выраженное в стадии обучения отличие от иных применяемых судебными экспертами программ и алгоритмов, определяет область их применения в сфере производства судебных экспертиз.

Потенциал использования нейросетей при производстве судебных экспертиз пока лежит в той плоскости, где решение конкретной задачи не требует творческого подхода или логических операций. Нейросеть должна действовать по следующей схеме: «данные – действие – решение», то есть решаемые ею задачи должны быть формализованы. Возможность применения нейросетей обусловлена самой практической задачей, степенью ее формализованности в конкретном роде (виде) экспертизы, а также архитектурой нейронной сети, пригодной для ее решения.

Внедрение нейросетей в судебно-экспертную деятельность – сложный и многогранный процесс, для успешной реализации которого требуется консолидированное участие специалистов в области программирования,

теории нейронных сетей (нейробиологии, инженерии, высшей математики, теории вероятностей) и правовых наук (уголовно-процессуального права, теории судебной экспертизы).

#### СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. *Николенко, С., Кадурич, А., Архангельская, Е.* Глубокое обучение. СПб. : Питер, 2018. 480 с. (Серия «Библиотека программиста»).
2. *Россинская, Е. Р.* Нейросети в судебной экспертологии и экспертной практике: проблемы и перспективы // Вестник Университета им. О. Е. Кутафина (МГЮА). 2024. № 3. С. 21–33.
3. *Хайкин, Саймон.* Нейронные сети: полный курс / 2-е изд. ; пер. с англ. М. : Издательский дом «Вильямс», 2006. 1104 с.
4. *Бураков, М. В.* Системы искусственно *Sistemy iskusstvennogo intellekta* го интеллекта : учеб. пособие. М. : Проспект, 2017. 440 с.
5. *Неретина, Н. С.* Инновационные технологии в судебно-экспертной деятельности // Вестник Университета им. О. Е. Кутафина (МГЮА). 2022. № 2 (90). С. 82–90.
6. *Дьяконова, О. Г.* К вопросу о понятии технологий искусственного интеллекта // Вестник Университета им. О. Е. Кутафина (МГЮА). 2024. № 3. С. 52–63.
7. *Моралес, Мигель.* Грокаем глубокое обучение с подкреплением. СПб.: Питер, 2023. 464 с. (Серия «Библиотека программиста»).
8. *Уоссермен, Ф.* Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. 1992. 240 с.
9. *Россинская, Е. Р.* Комментарий к Федеральному закону «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» // Россинская, Е. Р. Избранное. М. : Норма, 2019. 680 с.
10. *Россинская, Е. Р.* Гносеологические и деятельностные экспертные ошибки при использовании в производстве экспертиз современных технологий // Вестник московского университета МВД России. 2015. № 3. С. 18–22.
11. *Бутырин, А. Ю.* Познавательная деятельность судебного эксперта: основные формы мышления и проблема понимания // Теория и практика судебной экспертизы. 2023. № 18 (4) С. 12–22.
12. *Картер, Д.* Нейросети начало. Автор, 2023. 102 с.
13. *Россинская, Е. Р.* Оптимизация формы и содержания заключения эксперта на основе базового программного модуля «АТЭКС»: методические рекомендации // Россинская, Е. Р. Избранное. М. : Норма, 2019. 680 с.
14. *Белкин, А. Р., Россинская, Е. Р.* Системы поддержки в криминалистике и судебной экспертизе (KBS for Criminology and Forensic Expertise) // Материалы Европейского Конгресса по искусственному интеллекту и представлению знаний (Kennistechnologie'93). Амстердам, 1993 (на англ. языке) // Россинская, Е. Р. Избранное. М. : Норма, 2019. 680 с.
15. *Ланцман, Р. М.* Использование возможностей кибернетики в криминалистической экспертизе и некоторые проблемы уголовно-судебного доказывания : автореф. дис. ... д-ра юрид. наук. М., 1970. 30 с.

16. Ланцман, Р. М. Некоторые стороны оценки вывода эксперта-криминалиста, использующего результаты работы ЭВМ // Криминалистика на службе следствия. Вильнюс, 1967. С. 65–66.

17. Теория информационно-компьютерного обеспечения криминалистической деятельности : монография / под ред. Е. Р. Россинской. Москва : Проспект, 2022. 256 с.

18. Россинская, Е. Р. Современная судебная экспертология – наука о судебной экспертизе и судебно-экспертной деятельности // Теория и практика судебной экспертизы. 2015. № 40. С. 10–18.

19. Россинская, Е. Р. Теория информационно-компьютерного обеспечения судебно-экспертной деятельности как новая частная теория судебной экспертологии // Вестник Университета им. О. Е. Кутафина (МГЮА). 2022. № 2. С. 27–40.

#### REFERENCES

1. *Nikolenko, S., Kadurin, A., Arkhangel'skaya, E.* Glubokoe obuchenie (in Russian). buchenie [Deep learning]. SPb.: Piter, 2018, 480 p. (Series "Programmer's Library").

2. *Rossinskaya, E. R.* Nejroseti v sudebnoj jekspertologii i jekspertnoj praktike: problemy i perspektivy [Neural networks in forensic expertology and expert practice: problems and prospects]. Vestnik Universiteta im. O. E. Kutafina (MGJuA) - Vestnik of the University named after O. E. Kutafin (MSAL). 2024, no. 3, pp. 21-33. (in Russian).

3. *Khaikin, Simon.* Nejronnye seti: polnyj kurs [Neural networks: a complete course]. Moscow: Williams Publishing House, 2006, 1104 p.

4. *Burakov, M. V.* Sistemy iskusstvennogo intellekta [Artificial intelligence systems]. Moscow: Prospect, 2017, 440 p. (in Russian).

5. *Neretina, N. S.* Innovacionnye tehnologii v sudebno-jekspertnoj dejatel'nosti [Innovative technologies in forensic activities]. Vestnik Universiteta im. O. E. Kutafina (MGJuA) - Vestnik of the University named after O. E. Kutafin (MSAL). 2022, no. 2 (90), pp. 82–90. (in Russian).

6. *Dyakonova, O. G.* K voprosu o ponjatii tehnologij iskusstvennogo intellekta [On the concept of artificial intelligence technologies]. Vestnik Universiteta im. O. E. Kutafina (MGJuA) - Vestnik of the University named after O. E. Kutafin (MSAL). 2024, no. 3, pp. 52–63. (in Russian).

7. *Morales, Miguel.* Grokaem glubokoe obuchenie s podkrepleniem [Grokking deep reinforcement learning]. SPb.: Piter, 2023, 464 p. (Series "Programmer's Library").

8. *Wasserman, F.* Nejrokomp'yuternaja tehnika: Teorija i praktika [Neurocomputer Engineering: Theory and Practice]. 1992. 240 p. (in Russian).

9. *Rossinskaya, E. R.* Kommentarij k Federal'nomu zakonu «O gosudarstvennoj sudebno-jekspertnoj dejatel'nosti v Rossijskoj Federacii» [Commentary on the Federal Law "On State Forensic Activity in the Russian Federation"]. Moscow: Norma, 2019, 680 p. (in Russian).

10. *Rossinskaya, E. R.* Gnoseologicheskie i dejatel'nostnye jekspertnye oshibki pri ispol'zovanii v proizvodstve jekspertiz sovremennyh tehnologij [Gnoseological and Activity-Based Expert Errors in the Use of Modern Technologies in the Production of Expertise]. Vestnik moskovskogo universiteta MVD Rossii - Vestnik of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2015, no. 3, pp. 18–22. (in Russian).

11. *Butyrin, A. Yu.* Poznavatel'naja dejatel'nost' sudebnogo jeksperta: osnovnye formy myshlenija i problema ponimaniya [Cognitive Activity of a Forensic Expert: Basic Forms of Thinking and the Problem of Understanding]. Teorija i praktika sudebnoj jekspertizy - Theory and Practice of Forensic Examination. 2023, no. 18 (4), pp. 12–22.
12. *Carter, D.* Nejroseti nachalo. Avtor [Neural Networks: The Beginning. Author]. 2023. 102 p. (in Russian).
13. *Rossinskaya, E. R.* Optimizacija formy i sodержanija zaključenija jeksperta na osnove bazovogo programmogo modulja «ATJeKS»: metodicheskie rekomendacii [Optimization of the form and content of the expert opinion based on the basic software module "ATEX": methodological recommendations]. Moscow: Norma, 2019, 680 p. (in Russian).
14. *Belkin, A. R., Rossinskaya, E. R.* [Support systems in criminalistics and forensic examination (KBS for Criminology and Forensic Expertise)]. Materialy Evropejskogo Kongressa po iskusstvennomu intellektu i predstavleniju znaniy (Kennistechnologie'93). Amsterdam, 1993 (na angl. jazyke) [Proceedings of the European Congress on Artificial Intelligence and Knowledge Representation (Kennistechnologie'93). Amsterdam, 1993 (in English)]. Moscow: Norma, 2019, 680 p. (in Russian).
15. *Lanzman, R. M.* Ispol'zovanie vozmozhnostej kibernetiki v kriminalisticheskoj jekspertize i nekotorye problemy ugolovno-sudebnogo dokazyvanija : avtoref. dis. ... d-ra jurid. nauk. [Use of cybernetics capabilities in forensic examination and some problems of criminal-judicial evidence: author's abstract. dis. ... Dr. of Law. Sciences]. M., 1970. 30 p. (in Russian).
16. *Lanzman, R. M.* Nekotorye storony ocenki vyvoda jeksperta-kriminalista, ispol'zujushhego rezul'taty raboty JeVM [Some aspects of assessing the conclusion of a forensic expert using the results of a computer]. Kriminalistika na sluzhbe sledstvija - Forensic science at the service of the investigation. Vilnius, 1967. Pp. 65–66. (in Russian).
17. *Rossinskaya, E. R.* Sovremennaja sudebnaja jekspertologija – nauka o sudebnoj jekspertize i sudebno-jekspertnoj dejatel'nosti [Modern forensic expertology - the science of forensic examination and forensic activity]. Teorija i praktika sudebnoj jekspertizy - Theory and practice of forensic examination. 2015, no. 40, pp. 10-18. (in Russian).
18. *Rossinskaya E. R.* Teorija informacionno-komp'juternogo obespečenija kriminalisticheskoj dejatel'nosti [Theory of information and computer support for forensic activity]. Moscow: Prospect, 2022, 256 p. (in Russian).
19. *Rossinskaya, E. R.* Teorija informacionno-komp'juternogo obespečenija sudebno-jekspertnoj dejatel'nosti kak novaja chastnaja teorija sudebnoj jekspertologii [Theory of information and computer support for forensic activity as a new special theory of forensic expertology]. Vestnik Universiteta im. O. E. Kutafina (MGJuA) - Vestnik of the University named after O. E. Kutafina (MSAL). 2022, no. 2, pp. 27–40. (in Russian).

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Чернышев Кирилл Александрович**, аспирант. Московский государственный юридический университет имени О. Е. Кутафина (МГЮА). 123001, Российская Федерация, г. Москва, ул. Садовая-Кудринская, 9.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Kirill A. Chernyshev**, Postgraduate. Kutafin Moscow State Law University (MSAL). 9, Sadovaya-Kudrinskaya st., Moscow, Russian Federation, 123001.