

## Соотношение понятий «искусственный интеллект» и «искусственная нейронная сеть» в судебной экспертологии

 В.А. Мищук

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», Москва 117198, Россия

**Аннотация.** В работе рассмотрено соотношение «искусственного интеллекта» (ИИ) и «искусственной нейронной сети» в контексте судебной экспертологии. В последние годы наблюдается активный научный интерес к применению этих технологических новшеств в судебной экспертизе, что делает актуальным вопрос влияния этих явлений на судебно-экспертную деятельность в текущий момент и в долгосрочной перспективе. Выявление этих особенностей, как предполагается, будет способствовать более эффективной интеграции ИИ и нейросетей в данный вид деятельности на методическом, правовом и организационных уровнях. Чтобы продемонстрировать, как в целом связаны между собой искусственный интеллект и нейронные сети, а также чем они отличаются друг от друга, приведена краткая историческая справка по развитию идей ИИ-технологий и принципы работы некоторых из ИИ-систем, в частности – искусственных нейронных сетей. Предложены пути интеграции ИИ и нейросетей в судебно-экспертную деятельность на теоретическом и практическом уровнях.

**Ключевые слова:** *искусственный интеллект, искусственные нейронные сети, стандартизация, судебная экспертология, судебно-экспертная деятельность*

**Для цитирования:** Мищук В.А. Соотношение понятий «искусственный интеллект» и «искусственная нейронная сеть» в судебной экспертологии // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 3. С. 33–46. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-3-33-46>

## The Relationship between the Concepts of “Artificial Intelligence” and “Artificial Neural Networks” in Forensic Expertology

 Vsevolod A. Mishchuk

Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow 117198, Russia

**Abstract.** The article addresses the relationship between the concepts of “artificial intelligence” (AI) and “artificial neural networks” (ANNs) in forensic context. Over the past few years there has been some growing scientific interest in applying these technologies in forensic examination, which makes the issue of how these developments are currently impacting forensic practice and how they might influence it in the long term quite relevant. The identification of their specific characteristics is expected to facilitate a more efficient integration of AI and ANNs into forensic activities at the methodological, legal, and organizational levels. To illustrate the general relationship between artificial intelligence (AI) and neural networks, and to demonstrate how they differ, the author provides a brief historical overview of the development of AI concepts and a description of the operating principles of certain AI systems, specifically artificial neural networks. The author also proposes the ways to integrate AI and neural networks into forensic activities at both theoretical and practical levels.

**Keywords:** *artificial intelligence (AI), artificial neural networks (ANN), standardization, forensic expertology, forensic activities*

**For citation:** Mishchuk V.A. The Relationship between the Concepts “Artificial Intelligence” and “Artificial Neural Networks” in Forensic Expertology. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 3. P. 33–46. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-3-33-46>

### Введение

В настоящее время одной из актуальных научных тем является интеграция систем искусственного интеллекта (ИИ) и, в частности, искусственных нейронных сетей (ИНС) в различные сферы жизни общества. Не является исключением и судебная экспертная деятельность (СЭД). Судебная экспертология – наука синтетического характера, подверженная особенному влиянию подобных новшеств, поскольку они открывают эффективные возможности для решения существующих экспертных задач, но в то же время становятся причиной новых вызовов как для самих судебных экспертов, так и для всего юридического сообщества. В связи с этим наблюдается увеличение количества публикаций по внедрению и использованию ИИ-алгоритмов в рамках производства конкретных экспертных исследований и на уровне методического обеспечения и организационного правового сопровождения как отдельных родов/видов судебных экспертиз, так и судебной экспертологии в целом.

Так, по мнению А.Ф. Купина и А.С. Коваленко, нейронные сети, как наиболее эффективный способ организации искусственного интеллекта, могут быть успешно применены для криминалистического исследования документов и их реквизитов [1]. Аналогичного мнения придерживаются В.А. Газизов и И.Н. Подволоцкий насчет судебной портретной экспертизы: «Искусственный интеллект превосходит человека в возможностях анализа изображений внешности. Это способствует использованию машинного распознавания в качестве помощника специалиста и снижению его нагрузки на начальной стадии исследования» [2, с. 85].

В то же время все перечисленные авторы, а также А.В. Кокин [3], указывают, что сейчас, в условиях четвертой индустриальной революции, экспертные методики и методологию некоторых родов/видов судебных экспертиз, особенно традиционных криминалистических, потребуется актуализировать и адаптировать для успешного внедрения ИИ-технологий. Более того, Е.В. Чеснокова, А.И. Усов, Г.Г. Омелянюк и М.В. Никулина предполагают, что в процессе применения ИИ как отдельными экспертами разных научных специальностей, так и в целом судебными экспертными учреждениями (СЭУ), в судебной экспертологии в какой-то момент будет сфор-

мирована единая методология внедрения и использования подобных технологий [4].

Следует учесть замечание А.В. Кокина относительно усложнения ИИ-алгоритмов по мере их развития, что сильно затруднит контроль за процессами принятия решения подобными системами [5]. Это порождает множество вопросов, особенно правового характера, например:

- наделение правосубъектностью этих программ, особенно так называемого «сильного» ИИ;
- определение роли ИИ в судебной экспертизе, особенно при наделении его правосубъектностью;
- определение роли разработчиков алгоритма и иных технических специалистов, обеспечивающих его функционирование, в экспертном исследовании.

Кроме перечисленных вопросов, в фокусе исследователей находится алгоритмическая предвзятость ИИ-системы – явление, при котором алгоритм совершает систематические ошибки из-за «предвзятого отношения» к определенной группе/классу<sup>1</sup>. По мнению автора, решение этой проблемы напрямую зависит от количества и качества обучающих данных. В то же время Е.Р. Россинская дополняет высказывание А.В. Кокина, указывая, что современные ИНС также подвержены таким проблемам, как [6]:

- «галлюцинации» – явление, при котором система выявляет те закономерности в данных, которых на самом деле не существует;
- неверный выбор архитектуры ИНС при решении задач того или иного рода/вида судебной экспертизы либо неверный алгоритм ее обучения;
- неправильная интерпретация полученных нейросетью результатов и т. п.

В связи с этим Е.Р. Россинская уделяет особое внимание вопросу формирования верифицированных наборов данных, состоящих из образцов реальных объектов экспертных исследований того или иного рода или вида [6, с. 31]. Более того, созданные наборы данных должны постоянно обновляться с «разумной периодичностью», поскольку: «Если модель (*искусственная ней-*

<sup>1</sup> Указанное «предвзятое отношение» проявляется в том, что, допустим, ИИ-система чаще классифицирует образцы почерка с высокой степенью выработанности как женские. Обычно это происходит из-за дисбаланса в обучающих данных, когда в выборке число образцов женского почерка значительно превышает количество аналогичных образцов, выполненных мужчинами.

ронная сеть либо другая аналогичная система – прим.) была обучена год назад, то факты, которые имели место за последний год, ей недоступны для оперирования...» [там же], что потенциально может приводить к ошибкам и снижению точности прогнозирования системы.

Как можно видеть, в научном сообществе идет активное выявление и обсуждение возможных проблем интеграции ИИ и ИНС в СЭД. В настоящей работе внимание акцентировано на влиянии искусственного интеллекта и искусственной нейронной сети на некоторые аспекты судебной экспертизы, особенно в части практического применения этих систем. Несмотря на то, что в науке вопрос взаимосвязи ИИ и нейросетей уже давно разрешен, некоторые исследователи, обычно не связанные со сферой информационных технологий, до сих пор отождествляют эти понятия. Так, в указанных ранее работах авторы часто рассматривают ИИ-системы и нейронные сети совместно, не дифференцируя их.

Глобально это не критическая ошибка. Действительно, в настоящее время нейронные сети являются, пожалуй, наиболее совершенной формой искусственного интеллекта и удобным средством анализа данных. На наш взгляд, нейросети в том виде, в котором они существуют сейчас, окажут хоть и существенное, но относительно непродолжительное влияние на развитие теоретических положений судебной экспертизы в долгосрочной перспективе. В свою очередь ИИ, как более общая концепция «умных» машин, с большей долей вероятности поспособствует либо созданию в системе судебной экспертизы новой частной теории, которая будет посвящена применению и интеграции сложных вычислительных систем для анализа данных, либо сильно расширит положения теории информационно-компьютерного обеспечения судебно-экспертной деятельности, предложенной Е.Р. Россинской [7].

### **Искусственный интеллект – основная идея**

Прежде чем перейти к обозначенной теме настоящей работы, необходимо уточнить, как в целом соотносятся между собой «искусственный интеллект»<sup>2</sup> и «искусственная нейронная сеть». Начать следует с того,

<sup>2</sup> Здесь мы не делаем разграничения между «слабым» и «сильным» ИИ, поскольку детальнее это будет рассмотрено ниже.

что ИИ в широком понимании представляет собой не столько явление или отдельную технологию, которая появилась сравнительно недавно в связи с развитием цифровых технологий, сколько идею, возникшей у человечества задолго до появления первых электронно-вычислительных машин. Так, первые рассуждения о создании механизма, который был бы способен выполнять различные задачи вместо людей, высказывались в трудах некоторых философов древности, например, у Аристотеля в трактате «Политика» [8, с. 381]. Подобные «устройства» упоминаются и в средневековой мифологии, например, в случаях, когда алхимики предпринимали попытки создать так называемого «голема» – неживое человекоподобное существо из глины, крови и других компонентов, которое могло бы выполнять за человека всю тяжелую работу [9].

Свое научное оформление ИИ действительно получил только в конце первой половины XX века вместе с появлением первых электронно-вычислительных машин (ЭВМ) и иных средств компьютерной техники, а также с развитием математики и возникновением новых научных направлений – кибернетики, теории информации и т. д. Так, одним из фундаментальных трудов в этой области является работа А. Тьюринга «Вычислительные машины и разум», в которой он ставит вопрос: «Может ли машина мыслить?» [10]. В своих рассуждениях исследователь ставит под сомнение традиционное понимание термина «мышление», предполагая, что ЭВМ в какой-то степени, особенно при достижении определенного критического порога вычислительной мощности, также могут «мыслить». Говоря формально, такая машина может имитировать деятельность, обычно присущую людям, для достижения поставленной перед ней цели. Это может быть общение, целью которого для машины будет убедить экзаменатора в том, что она является человеком.

Сам термин «искусственный интеллект» появился только спустя некоторое время – в 1956 г. Его предложил Дж. Маккарти на Дартмутском семинаре. Исследователь определил ИИ как машины, которые ведут себя так, словно они обладают интеллектом [11]. Нетрудно заметить, что с помощью приведенного определения можно описать практически любой механизм. Именно это отмечает В. Эртель, указывая, что, если следовать предложенной трактовке ИИ, то можно считать «интеллектуальным» меха-

низмом «тележку Брайтенберга» – маленькое транспортное средство с двумя колесами, которое движется от или к источнику света благодаря датчикам и простой электрической цепи внутри самого механизма [12, 13]. Именно последнее и обеспечивает «сложное» поведение всей системы, что и демонстрирует В. Брайтенберг в своем мысленном эксперименте. Как можно видеть, механизмы подобного плана нельзя назвать интеллектуальными, по крайней мере в привычном понимании.

Тем не менее определение, предложенное Дж. Маккарти, на наш взгляд, достаточно хорошо отражает сущность ИИ – машины подобного плана, равно как и заложенные в них алгоритмы работы, не являются попыткой в точности воссоздать человеческий мозг, они лишь имитируют деятельность человека в тех или иных аспектах. Мы считаем, именно это подразумевал А. Тьюринг, задавая вопрос: «Могут ли машины мыслить?». Мышление в этом контексте следует воспринимать не как когнитивную функцию человека, а как способность ЭВМ и в целом любой вычислительной системы на основе имеющихся данных без помощи человека достигать поставленной цели вне зависимости от ее сложности.

Говоря простыми словами, центральным в этом вопросе является не сам условный «механический разум», а алгоритмические средства, которые можно было бы использовать для имитации процессов принятия решения человеком в той или иной ситуации при решении конкретной задачи. Именно эти алгоритмы, правила и/или общие принципы обработки данных являются основой «машинного мышления». Причем их вполне можно строить, основываясь на актуальных научных представлениях о принципах работы человеческого мозга. Однако, как верно отмечает Ф. Шолле: «... хотя некоторые основополагающие идеи глубокого обучения отчасти заимствованы из науки о мозге, модели глубокого обучения не являются моделями мозга» [14, с. 7].

Здесь важно подчеркнуть, что, хотя у большинства исследователей и общества в целом существует общее представление об ИИ, конкретные детали его восприятия с течением времени постоянно менялись. Это подтверждают и слова Я. Лекуна: «Когда та или иная проблема решена, она покидает сферу искусственного интеллекта и постепенно переходит в классический набор инструментов» [15, с. 14–15]. Действительно,

еще в 1950-х гг. задачу по поиску оптимального маршрута от пункта «А» в пункт «Б» относили к области спецификации ИИ, тогда как в настоящее время она без проблем решается посредством систем спутниковой связи и алгоритмов Дейкстры,  $A^*$  и т. д.

Исходя из всего перечисленного, можно считать справедливым высказывание Э. Рича, который определил ИИ как: «изучение того, как сделать так, чтобы компьютеры были способны справляться с тем, что на данный момент у людей получается лучше» [16, с. 3]. Хотя сейчас и существует множество трактовок термина «искусственный интеллект», суть данного явления можно формально свести к общему определению – это экспериментальная область информатики, которая стремится различными способами и подходами алгоритмизировать решение тех задач, которые на текущем этапе научно-технического развития могут решать только люди. В этом, на наш взгляд, и заключается основная цель ИИ как научной области и идеи в целом.

#### **Нейросети как разновидность искусственного интеллекта**

На протяжении всей истории ИИ было разработано множество программных и алгоритмических инструментов. Так, в середине 1970-х гг. популярными были экспертные системы – специальные программы для решения конкретных «интеллектуальных» задач, которые обрабатывают данные на основе заранее прописанных правил. В настоящее время доминирующим подходом в ИИ-сфере является машинное обучение (*machine learning* – *ML*), в рамках которого создаются аналитические системы, которые на основе базовых принципов обработки данных самостоятельно в процессе «обучения» формируют соответствующие правила.

Формально описать это можно следующим образом: «... компьютерная программа обучается на опыте  $E$  относительно некоторого класса задач  $T$  и меры качества  $P$ , если ее качество на задачах, принадлежащих  $T$ , измеренное в соответствии с  $P$ , улучшается с увеличением опыта  $E$ » [17, с. 2].

На идее, что программу можно «обучить» решать какую-то задачу, базируется принцип функционирования нейросетей – одного из множества методов/моделей, разработанных в рамках машинного обучения. Сейчас нейронные сети образуют собственный подраздел в *ML* – глубокое об-

учение. Фактически все ИНС вне зависимости от их архитектуры<sup>3</sup> представляют собой обычные математические модели, основные принципы работы и обучения которых были описаны такими исследователями, как У. Мак-Калок и У. Питтс [18], Д. Хебб [19], Ф. Розенблатт [20, 21], Д. Румельхарт, Дж. Хинтон и Р. Вильямс [22] и др. Основное отличие ИНС от других алгоритмов ML заключается в том, что они состоят из небольших базовых вычислительных единиц – нейронов, которые объединяются между собой посредством особых связей – синапсов, в собственно нейронные сети.

Чтобы лучше понимать особенности процесса анализа данных ИНС, а также самого машинного обучения, разберем принцип работы этих систем на примере одного нейрона. Так, единичный нейрон (рис. 1) состоит из<sup>4</sup>:

– *сумматора* – некоторой математической операции, которая выполняется над входными данными;

– *функции активации* – математической функции, которая преобразует линейный

результат, полученный от сумматора, в нелинейную функцию, что необходимо для последующего дифференцирования;

– *синапсов* – соединения, связывающего между собой нейроны. Математически они характеризуются весом синапса – коэффициентом, который условно показывает силу связи одного нейрона с другим.

Математика процесса обработки данных в нейроне следующая: предположим, что нейрон связан с некоторым количеством входных узлов. Соответственно, из каждого узла поступает какая-то информация о данных, представленная в виде чисел. Каждое подобное число каким-то математическим образом взаимодействует с весовым коэффициентом того синапса, по которому оно поступает в сумматор. К примеру, это может быть операция умножения. Когда все соответствующие значения узлов и весов синапсов перемножаются друг с другом, полученные результаты суммируются или подвергаются другой математической операции. В результате получается единый общий результат, который является итогом работы отдельного нейрона.

Как можно заметить, такой простой принцип работы и позволяет объединять единичные нейроны в большие вычислительные структуры. Причем количество нейронов в таких системах может достигать до нескольких миллионов. При этом связаны они между собой не беспорядочно, а последовательно, по слоям, на которых имеется

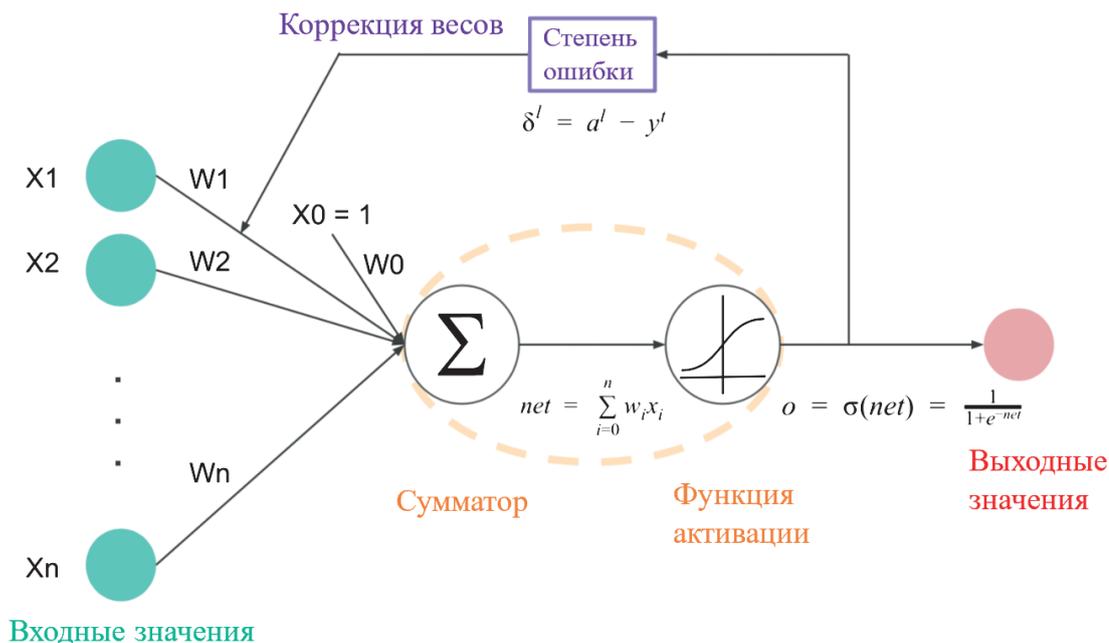


Рис. 1. Устройство и схема обучения единичного нейрона  
Fig. 1. Unit neuron learning device and circuitry

конкретное число нейронов (рис. 2, верх). Именно число подобных слоев определяет «глубину» нейросети. Чем она «глубже», тем, как правило, лучше и точнее работает вся система<sup>5</sup>.

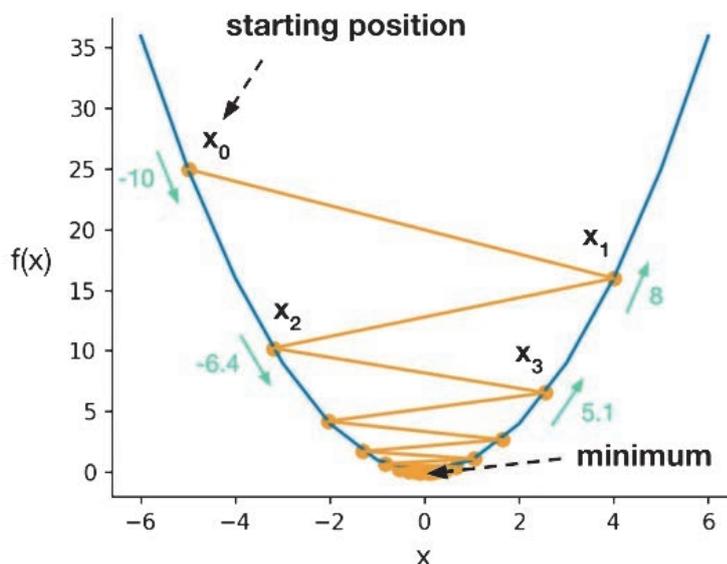
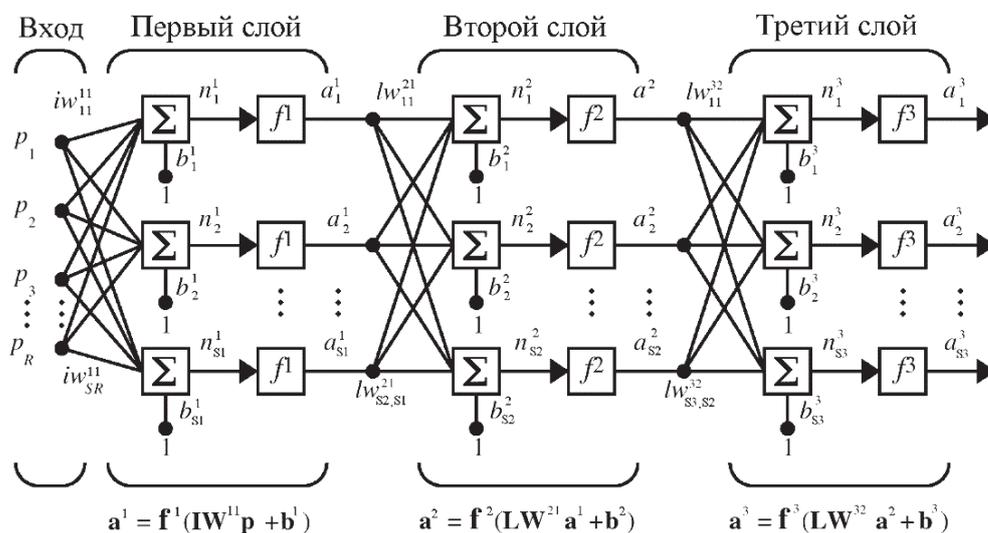
Перейдем к процессу обучения такой сети. Мы не зря уделяем внимание весовым коэффициентам синапсов, поскольку за счет их изменения можно производить настройку алгоритма на выполнение поставленной перед ним задачи. Осуществляется это при помощи метода обратного распространения ошибки. Идея этого метода «обучения» состоит в том, что если рассчитать

степень расхождения между полученными ИНС результатами и целевым набором данных<sup>6</sup>, то есть просчитать, насколько сильно ошибается нейросеть при прогнозировании, то полученное значение можно использовать для коррекции весов синапсов.

На практике для лучшей результативности используется не само значение ошибки, а производная от функции потерь – функция, рассчитанная по всем весам нейронов, значение которой показывает степень расхождения между прогнозами и целевыми данными. Производная используется по той причине, что она указывает не только степень коррекции каждого конкретного нейрона, но и направление данного изме-

<sup>5</sup> Хотя количество параметров и играет заметную роль в том, насколько эффективной будет ИНС, в то же время на итоговую точность влияют такие гиперпараметры как скорость обучения, выбор функции потерь, метрика обучения и т. д. – Прим.

<sup>6</sup> Целевой набор данных – составная часть обучающей выборки, которая представляет собой «правильные» ответы для образцов в этой выборке. – Прим.



нения, то есть в сторону увеличения или уменьшения относительно первоначального значения веса синапса (рис. 2, внизу). Таким образом, на основе производной от функции потерь можно определить величину коррекции веса определенного синапса и ее направление.

В то же время эта коррекция происходит не с первого раза, поскольку изначально посчитанные градиенты – значения производной функции потерь – чрезмерно изменяют веса нейронной сети. Однако при каждой новой итерации степень ошибки между прогнозами ИНС и целевым набором данных становится меньше, и, как следствие, уменьшается степень корректировки значений синапсов. Описанный метод известен под названием «градиентный спуск», так как представляет собой «спуск» значений ошибки нейросети по целевой функции, которой и является сама сеть, до минимального значения. Весь этот процесс, повторяемый в течение нескольких циклов, и является методом «обучения» нейронных сетей. Во многом за счет этого современные нейросети, которые используют более совершенные методы вычисления и в целом подходы к обучению и построению архитектуры, превосходят «обычные» компьютерные программы. Тем не менее они по-прежнему являются обычными математическими моделями, нацеленными на выполнение определенного спектра задач.

#### **Искусственный интеллект и искусственная нейронная сеть в контексте судебной экспертологии – правовая сторона вопроса**

Говоря о возможном влиянии ИИ и нейросетей на судебную экспертологию, необходимо сразу акцентировать как именно эти системы будут регулироваться с правовой точки зрения. Выше мы обозначили, что искусственный интеллект – это прежде всего идея и научное направление в информатике, тогда как ИНС – лишь одна из практических реализаций этой идеи. Однако с правовой точки зрения эти системы во многом идентичны как сейчас, так и в перспективе. В целом, это не удивительно, поскольку нормы права обычно стараются выработать таким образом, чтобы иметь максимальный охват в регулировании какого-то явления и/или сферы жизни общества. А раз нейросети являются элементами ИИ, то вполне логично было бы разработать такие универсальные нормы, которые можно было бы приме-

нять и для других практических реализаций ИИ, в том числе и будущих. Вопрос только в том, как именно все эти системы будут регулироваться: как обычные компьютерные программы или как нечто новое?

В настоящий момент, как отмечает Г.Г. Камалова: «...вне зависимости от уровня искусственного интеллекта современное право любые компьютерные средства и системы признает средствами деятельности» [24, с. 183]. Однако во введении мы упоминали, что некоторые исследователи придерживаются идеи о наделянии ИИ-систем правосубъектностью. В особенности, когда речь идет о «сильном» ИИ – концепция, согласно которой подобная компьютерная программа будет не только выполнять любые задачи на уровне человека или превосходить его в этом, но и будет способна осознавать себя как отдельную личность с собственными целями и потребностями. Фактически это означает надделение подобных программам правами, обязанностями и определенным правовым статусом при проведении судебной экспертизы. Иными словами, за таким ИИ будет закрепляться определенная роль участника судебного процесса.

Мы считаем, что подобные предложения преждевременны и во многом базируются на искаженных представлениях средств массовой информации об ИИ и нейронных сетях. Так, сейчас набирают популярность мультимодальные нейросетевые модели, такие как GPT-4o и Chameleon, которые, по заверениям разработчиков, могут анализировать и синтезировать голос, писать большие по объему тексты и генерировать изображения [25, 26], что отчасти приближает их по концепции к «сильному» ИИ. Однако, если изучить внутреннее устройство этих нейросетей, можно убедиться, что они состоят из нескольких вычислительных блоков, взаимосвязанных между собой. К примеру, в Chameleon можно выделить [26]:

– Смешанную модальную авторегрессионную языковую модель (Mixed-Modal Auto-Regressive LM), которая является центральной частью всей системы, поскольку отвечает за выполнение всех основных вычислений, производимых над векторами – закодированная входная, промежуточная и выходная информация. Грубо говоря, это «тело» всей нейросети.

– Входные уровни – блоки, кодирующие поступающую в них информацию в вектора.

Если входной информацией является текст, то он просто преобразуется в набор векторов. В свою очередь, если на модель подается изображение, то оно сначала обрабатывается вариационным кодировщиком, после чего также преобразуется в вектор;

– Выходные уровни, в которых итоговый вектор передается в декодеры, где идет преобразование в изображение или текст.

Как можно видеть, даже для решения нескольких задач необходимо создавать большие математические вычислительные системы, где каждый элемент выполняет собственную задачу.

В противовес, конечно, можно указать, что согласно исследованиям последних лет, человеческий мозг также имеет отдельные зоны, заточенные на обработку той или иной информации. Однако, как верно замечают С.И. Никоненко, А.А. Кадури и Е.В. Архангельская, компьютерные системы все равно сильно отстают от возможностей человеческого мозга по обработке информации [27, с. 30–37]. Одна из основных причин этого заключается в том, что, несмотря на возможность самообучения по пользовательским запросам, нейросети и иные ИИ-алгоритмы в настоящее время не могут полноценно обучаться в силу физических ограничений. На данный момент системы искусственного интеллекта функционируют в рамках больших компьютерных центров, вследствие чего они, в отличие от человека, не могут постоянно взаимодействовать со всей окружающей средой. Иными словами, они не имеют субъективного опыта.

Важно также отметить, что базовый принцип обучения ИНС, строящийся на методе обратного распространения ошибки и градиентном спуске, не претерпел существенных изменений с момента его создания. Во многом из-за этого для достижения приемлемых с практической точки зрения результатов ИНС и иные схожие системы необходимо обучать на больших объемах данных в течение длительного времени, тогда как человеку для решения аналогичной задачи потребуется заметно меньше информации<sup>7</sup>.

Это подводит нас к выводу, что на текущем уровне развития науки и техники ИНС и большая часть алгоритмов ИИ, хоть и сильно превосходят проверенные временем программы и программные комплексы,

<sup>7</sup> Однако это не означает, что ИИ-системы полностью бесполезны, наоборот, их ценность состоит в возможности быстрого анализа большого объема данных.

принципиально мало чем отличаются от последних. Соответственно, и регулирование подобных систем на уровне права в контексте судебной экспертологии, на наш взгляд, должно производиться примерно так же, как и в случае обычных компьютерных программных средств, которые, напомним, уже давно активно используются в судебно-экспертной деятельности<sup>8</sup>. Примеры подобного правового регулирования в практике других сфер общества уже существуют. Так, в области медицины уже введены такие государственные стандарты, как ГОСТ Р 59525–2021, ГОСТ Р 59921.7–2022, в которых нейросетевые системы и иные схожие алгоритмы признаются техническими средствами. Кроме того, в этих стандартах прописаны требования и рекомендации по проектированию, обучению и работе с такими программами.

Безусловно, развитие науки и техники не стоит на месте, и выше мы основывали свои выводы только на текущем состоянии ИИ-алгоритмах, в частности ИНС, что снова возвращает к вопросу о возможном регулировании «сильного» искусственного интеллекта, появление которого видится весьма вероятным. Однако, на наш взгляд, поднимать подобную проблему в рамках судебной экспертологии преждевременно.

Прежде всего, как говорилось выше, сама идея ИИ не основывается на создании условно новой формы жизни. Ее суть заключается в разработке таких машин, которые смогут выполнять определенные задачи вместо человека. Как верно отмечает Е.В. Боровская: «... в английском языке данное словосочетание (*искусственный интеллект* – прим.) не имеет той слегка фантастической антропоморфной окраски, которую оно приобрело в довольно неудачном русском переводе. Слово *intelligence* означает всего лишь «умение рассуждать разумно», а вовсе не «интеллект» (для которого есть отдельный английский аналог *intellect*<sup>9</sup>)» [28, с. 6]. Более того, если обратиться к первоисточнику, где впервые был использован термин «искусствен-

<sup>8</sup> Напомним, что мы не рассматриваем вопросы правового регулирования ИИ в обществе в целом. Однако заметим, что результаты работы генеративных и иных подобных моделей использует человек, а не сама система по собственной воле.

<sup>9</sup> В английском языке термин «искусственный интеллект» также не всегда воспринимается однозначно. Как вспоминает Т. Мор, один из участников Дартмутского семинара 1956 г., ему никогда не нравилось использование терминов «искусственный» или «интеллект» для обозначения этой сферы информатики [30, С. 87].

ный интеллект», а именно – к материалам Дартмутского семинара 1956 г., то можно проследить, что это мероприятие было посвящено не созданию «искусственного разума», который мог бы стать «новым человеком», а исследованию предположения о том, что: «... каждый аспект обучения или любой другой характеристики интеллекта в принципе может быть настолько точно описан, что можно создать машину для его моделирования» [29]. Ключевым словом здесь является «моделирование», поскольку, как принято в научном сообществе, под моделью обычно понимают аналог реального объекта исследования, в котором отражаются некоторые его свойства.

Из этого следует, что ИИ позиционирует себя именно как научное направление по созданию алгоритмов решения сложных задач, с которыми в конкретный момент времени может справиться только человек. Таким образом, говоря о вопросе интеграции ИИ в СЭД, мы говорим прежде всего о внедрении компьютерных и иных схожих вычислительных моделей, заточенных на автоматизацию какого-то спектра задач. Иными словами, по большей части адаптируем алгоритмы искусственного интеллекта под нужды судебной экспертизы.

Концепция «сильного» искусственного интеллекта сильно отходит от этих положений, поскольку ее суть, на наш взгляд, уже состоит в создании «искусственного разума», то есть фактически новой формы жизни. Хотя подобное, по нашему мнению, вполне возможно, реализация этой концепции потребует применения других научно-технических решений, а также философского переосмысления понимания жизни и разума. Все это повлечет за собой пересмотр всех аспектов жизнедеятельности общества. В связи с этим судебная экспертиология, вероятнее всего, не будет адаптировать «сильный» ИИ под свои нужды, а сама сильно трансформируется под влиянием изменяющихся общественных норм, вызванных созданием «искусственного разума». Однако говорить об этом пока рано.

#### **Возможное влияние ИИ и нейросетей на методологию судебной экспертизы**

От правовых и теоретических размышлений следует перейти к практическому

осмыслению того, как ИИ в современном понимании и нейросети будут влиять на положения судебной экспертологии. Для начала затронем наиболее важный раздел – судебно-экспертные технологии, в частности – методологию СЭД. Как известно, центральными элементами методологии в судебной экспертологии являются методы и методики судебной экспертизы. В связи с этим, когда происходит внедрение новых научно-технических решений, они обычно находят свое отражение в типовых методиках исследования. Следует уточнить, что в судебной экспертологии обычно выделяют три уровня экспертных методик: родовая/видовая (общая), типовая (частная) и конкретная<sup>10</sup> [31, с. 124–125]. Для наглядности возьмем в качестве примера судебно-почерковедческую экспертизу.

Так, в почерковедении выделяют общие методики проведения идентификационных и диагностических исследований, которые формально описывают их стадии. В свою очередь частные методики формируются под влиянием актуальных на данный момент времени типовых экспертных задач. При этом вполне могут существовать две и более методик, нацеленных на решение одной и той же типовой задачи, но разными методами.

К примеру, в судебно-экспертных учреждениях Минюста России действуют две методики, направленные на решение задачи по идентификации исполнителя подписи. Одна традиционная, или качественно-описательная, которая строится на качественном описании и сравнении общих и частных признаков почерка [32]. Другая – комплексная, включающая измерение структурно-геометрических характеристик подписи [33]. Фактически обе методики нацелены на решение одной и той же задачи, однако используют для этого разные методы, в связи с чем условия и требования их применения отличаются.

Это подводит нас к выводу о том, что достаточно проблематично разработать типовые методики экспертных исследований, которые будут максимально полно учитывать все нюансы применения ИИ-алгоритмов. В очередной раз напомним, что ИИ представляет собой совокупность технологических решений по созданию «умной» машины,

<sup>10</sup> В ряде источников используются такие обозначения как общая, частная и конкретная методики экспертного исследования.

которые отличаются между собой по различным аспектам в виде механизма обработки данных и принятия решений. В свою очередь ИНС, хоть и являются в настоящее время доминирующей формой ИИ, представляют собой лишь одно из многочисленных направлений в этой сфере. Уже сейчас имеются экспериментальные разработки по созданию и обучению биокомпьютеров [34], а также по применению квантовых технологий в области машинного обучения [35]. Эти работы служат свидетельством постоянного появления, развития и совершенствования подходов создания ИИ. Мы согласны с указанным ранее мнением специалистов из ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России, что при накоплении эмпирической базы рано или поздно будет сформирована единая методология интеграции и использования ИИ-систем в судебной экспертологии [4, с. 66–67]. Однако авторы статьи предполагают, что она будет касаться только общих теоретических положений, в которых будут отражаться закономерности и рекомендации по внедрению новых технологий анализа данных в судебно-экспертную деятельность.

В свою очередь, конкретные технические решения определенного периода времени (в данный момент таковыми являются современные нейронные сети) займут нишу методов или комплекса методов в рамках отдельных экспертных методик. К примеру, в настоящее время теоретически может быть сформирована условная «типовая нейросетевая методика идентификационного исследования подписей». Однако она в любом случае будет требовать постоянной актуализации, поскольку с каждым годом появляются все новые подходы в проектировании архитектуры ИНС. Как итог, подобная методика в будущем может быть заменена на условную «комплексную методику идентификационного исследования подписей при помощи биокомпьютера» либо на что-то похожее. Из этого следует, что сформированные общие методические положения по интеграции в СЭД ИИ-средств теоретически можно будет использовать без их изменения. Однако все методики, построенные на конкретных программных комплексах, например, использующих ИНС, потребуют актуализации, адаптации либо полной замены на новые под влиянием более эффективных технических новшеств.

### **Организационная сторона вопроса интеграции ИИ и нейронных сетей**

Описанные выше положения, связанные с влиянием ИИ и ИНС на методологию судебной экспертологии, подводят нас к еще одному важному положению – организации процесса экспертного исследования, а именно привлечению специалистов других научных специальностей, связанных с информационными технологиями, для решения конкретной экспертной задачи. Подобное уже стало обыденностью, и одним из его проявлений является проведение комплексных экспертных исследований. К примеру, в последнее время для анализа почерков, выполненных на иностранных языках, часто привлекаются специалисты по лингвистике. Однако если мы говорим о ИИ и нейросетях, то тут с привлечением специалистов определенного профиля могут возникнуть некоторые сложности.

Например, какого конкретного специалиста нужно привлекать в помощь судебному эксперту? Как мы уже неоднократно указывали, ИИ-алгоритмов в настоящее время существует множество, в связи с чем очень сложно найти специалиста, который бы мог разбираться во всех этих системах. Несмотря на то, что в России стали вводить образовательные программы, по которым осуществляется академическая подготовка специалистов в области разработки нейронных сетей и ИИ-систем, важно понимать, что постоянно возникают новые, более эффективные подходы к проектированию подобных программных комплексов, которые зачастую не учитываются в действующих учебных планах. В связи с этим основными параметрами, влияющими на подбор специалиста, становятся выбор конкретных алгоритмов, которые будут использоваться в процессе экспертного исследования, а также компетентность специалиста, которого планируется привлечь в помощь судебному эксперту для проведения соответствующего исследования, а именно – его умение работать с выбранными алгоритмами.

Вторая сложность связана с определением фактической роли специалиста по машинному обучению и анализу данных. Так, Е.Р. Россинская выражает по этому вопросу противоречивые суждения. С одной стороны, она указывает, что появление новых технологий требует новых экспертных компетенций, с другой: «Внедрение нейросетей и других алгоритмов искусственного

интеллекта в судебной экспертологии ... обуславливает появление специалиста Data Scientist, который формирует инструменты для решения судебно-экспертных задач, выбирая ранее созданные алгоритмы и анализируя данные, строит модели и тестирует их. Он работает на стыке статистики, машинного обучения, программирования и специальных знаний в данном роде (виде) судебных экспертиз. С ним в контакте работает инженер по машинному обучению, в обязанности которого входит автоматизировать работу моделей, следить, чтобы они работали качественно, устранять ошибки» [6, с. 31]. В связи с этим возникает вопрос: какова функция судебного эксперта в этом процессе, если фактически всю работу выполняют программисты?

Причем суть проблемы состоит не в том, что ведущая роль в исследовании будет отведена специалисту по машинному обучению, а в том, какие методы и методика будут при этом использоваться. Так, Ш.Н. Хазиев отмечает, что в последние несколько лет сильно развились системы биометрической идентификации, которые потенциально можно использовать в соответствующих видах судебно-экспертных исследований [36]. Поэтому вполне логично, что привлеченный специалист по компьютерной технике будет стараться применить в экспертизе известные ему подходы, поскольку в настоящий момент в рамках судебной экспертологии глобально такие методики еще не разработаны. Однако эти «биометрические» подходы, как указывает упомянутый автор, не всегда применимы на практике, поскольку они более подвержены различным ошибкам. Иными словами, не адаптированы под нужды судебной экспертизы.

В связи с этим на фоне сказанного наиболее логичным видится следующее предложение по организации применения ИИ-технологий:

1. Создание типовых методик исследования, которые будут включать в себя ИИ-алгоритмы. При этом они должны соответствовать всем предъявляемым требованиям, а именно интерпретируемости результатов работы алгоритма, их научной обоснованности и т. п.

2. На основе разработанной методики создать необходимый программный комплекс, обслуживание и функционирование которого нужно возложить на специалистов по анализу данных и машинному обучению.

3. Обучить судебных экспертов работать с этим комплексом и самой методикой.

Последнее и подводит нас к расширению экспертных компетенций, о которых упоминала Е.Р. Россинская. Фактически описанное выше предложение выводит программистов за рамки производства судебной экспертизы, отводя им роль специалистов по научно-методическому обеспечению. На наш взгляд, это удобно, поскольку, во-первых, в таком случае не возникает дополнительных вопросов об их процессуальном статусе, и, во-вторых, это позволит совместно с экспертами оперативно обновлять методики и используемые в них программные средства. В свою очередь эксперты, обладая соответствующей компетенцией в области использования (не разработки) ИИ-алгоритмов, смогут сосредоточиться на эффективном решении собственно экспертных задач, поскольку, с одной стороны, у них будет как основная подготовка по конкретной экспертной специальности, так и дополнительная, позволяющая понимать особенности работы конкретных программно-аналитических средств и эффективно их использовать. Причем подобная практика уже существует. Так, судебные эксперты СЭУ Минюста России в своей деятельности после необходимого обучения используют программу для исследования малоинформативных кратких записей и подписей «ОКО-1». А с недавнего времени эксперты-криминалисты системы МВД РФ стали применять АДИС «Папилон-9»<sup>11</sup>, в которой ИНС используется для автоматического кодирования отсканированных изображений следов рук и их последующего поиска и сравнения с другими следами, хранящихся в базе данных.

### Заключение

Мы рассмотрели основные положения, которые демонстрируют, как искусственный интеллект и искусственные нейронные сети влияют и потенциально могут повлиять на судебную экспертологию. Хотя это и близкие явления, однако ИИ представляет собой научную идею создания вычислительного механизма, способного эффективно решать задачи, с которыми на текущем этапе научно-технического развития могут справиться только люди. В связи с этим эта научная область преимущественно влияет только на общие положения су-

<sup>11</sup> Автоматизированная дактилоскопическая информационная система.

дебно-экспертной деятельности, как, например, общее правовое регулирование, организационное и методические обеспечение.

В свою очередь, ИНС, как конкретный метод реализации ИИ, затрагивает частные положения отдельных разделов судебной экспертологии, например, типовые методики отдельных родов/видов экспертиз, практические реализации конкретных алгоритмических средств, привлечение специалистов соответствующего профиля для разработки и обеспечения работоспособности этих средств. Это не означает, что текущая ситуация с нейронными сетями никак не влияет на преобразование общих положений в СЭД, напротив, именно процессы интеграции ИНС вероятнее всего и

послужат формированию закономерностей по эффективной интеграции таких «умных» систем.

Однако научно-технический прогресс не стоит на месте, и, как было показано ранее, уже сейчас создаются новые технические решения на стыке других наук. В связи с этим нейросети в их современном состоянии, вероятнее всего, через некоторое время потеряют актуальность и будут заменены на более эффективные вычислительные системы. При этом внедрение последних, как представляется, будет проходить более эффективно за счет формирующихся в настоящий момент новых научных положений об использовании ИИ в судебно-экспертной деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Купин А.Ф., Коваленко А.С. К вопросу о возможностях применения систем искусственного интеллекта при криминалистическом исследовании документов и их реквизитов // Теория и практика судебной экспертизы. 2023. Т. 18. № 4. С. 28–35.  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2023-4-28-35>
2. Газизов В.А., Подволоцкий И.Н. Новые технологии и компетенции специалиста при комплексном исследовании цифровых изображений внешности человека // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 1. С. 75–90.  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-1-75-90>
3. Кокин А.В. Судебная экспертиза в эпоху четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0) // Теория и практика судебной экспертизы. 2021. Т. 16. № 2. С. 29–36.  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2021-2-29-36>
4. Чеснокова Е.В., Усов А.И., Омелянюк Г.Г., Никулина М.В. Искусственный интеллект в судебной экспертологии. 2023. Т. 18. № 3. С. 60–77.  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2023-3-60-77>
5. Кокин А.В., Денисов Ю.Д. Искусственный интеллект в криминалистике и судебной экспертизе: вопросы правосубъектности и алгоритмической предвзятости // Теория и практика судебной экспертизы. 2023. Т. 18. № 2. С. 30–37.  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2023-2-30-37>
6. Россинская Е.Р. Нейросети в судебной экспертологии и экспертной практике: проблемы и перспективы // Вестник Университета имени О.Е. Кутафина (МГЮА). 2024. № 3(115). С. 21–33.  
<https://doi.org/10.17803/2311-5998.2024.115.3.021-033>

#### REFERENCES

1. Kupin A.F., Kovalenko A.S. On the Question of the Applicability of Artificial Intelligence Systems to Forensic Examination of Documents and Their Requisites. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2023. Vol. 18. No. 4. P. 28–35. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2023-4-28-35>
2. Gazizov V.A., Podvolotskiy I.N. New Technologies and Specialist Competencies in the Complex Study of Digital Images of a Person's Appearance. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 1. P. 75–90. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-1-75-90>
3. Kokin A.V. Forensic Expertise in the Era of the Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0). *Theory and Practice of Forensic Science*. 2021. Vol. 16. No. 2. P. 29–36. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2021-2-29-36>
4. Chesnokova E.V., Usov A.I., Omel'yanyuk G.G., Nikulina M.V. Artificial Intelligence in Forensic Expertology. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2023. Vol. 18. No. 3. P. 60–77. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2023-3-60-77>
5. Kokin A.V., Denisov Yu.D. Artificial Intelligence in Criminalistics and Forensic Examination: Issues of Legal Personality and Algorithmic Bias. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2023. Vol. 18. No. 2. P. 30–37. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2023-2-30-37>
6. Rossinskaya E.R. Neural Networks in Forensic Expertology and Expert Practice: Problems and Prospects. *Courier of Kutafin Moscow State Law University (MSAL)*. 2024. Vol. 115. No. 3. P. 21–33. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.17803/2311-5998.2024.115.3.021-033>

7. Россинская Е.Р., Семикаленова А.И., Сааков Т.А. Теория информационно-компьютерного обеспечения криминалистической деятельности: монография. М.: Проспект, 2022. 256 с.
8. Аристотель. Сочинения: в 4-х т. Т. 4 / Пер. с древнегреч.; общ. ред. А.И. Доватура. М.: Мысль, 1984. 830 с.
9. Научно-образовательный портал «Большая российская энциклопедия». <https://bigenc.ru/c/golem-93e841>
10. Turing A. M. *Computing Machinery and Intelligence*. Springer Netherlands, 2009. P. 23–65.
11. Moor J. The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years // *Ai Magazine*. 2006. Vol. 27. No. 4. P. 87–88.
12. Ertel W. *Introduction to Artificial Intelligence*. London: Springer, 2018. 316 p.
13. Braitenberg V. *Vehicles: Experiments in Synthetic Psychology*. The MIT Press, 1986. 168 p.
14. Chollet F. *Deep Learning with Python*. Manning, 2021. 504 p.
15. Le Cun Y. *Quand la Machine Apprend: la Révolution des Neurones Artificiels et de L'apprentissage Profond*. Odile Jacob, 2019. 394 p.
16. Rich E. *Artificial Intelligence*. New York: McGraw-Hill. 1991, 625 p.
17. Mitchell T.M. *Machine Learning*. New York: McGraw-Hill, 1997.
18. McCulloch W.S., Pitts W.A. Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity // *The Bulletin Of Mathematical Biophysics*. 1943. Vol. 5. P. 115–133.
19. Hebb D.O. *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. New York: Psychology Press, 2005. 279 p.
20. Rosenblatt F. *The Perceptron, a Perceiving and Recognizing Automaton Project Para*. Cornell Aeronautical Laboratory, 1957.
21. Rosenblatt F. The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain // *Psychological review*. 1958. Vol. 65. No. 6. P. 386–408. <https://doi.org/10.1037/h0042519>
22. Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J., McClelland (ed.). *Learning Internal Representations by Error Propagation, Parallel Distributed Processing, Explorations in the Microstructure of Cognition* // *Biometrika*. 1986. Vol. 71. P. 599–607.
23. Созыкин А.В. Обзор методов обучения глубоких нейронных сетей // *Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика*. 2017. Т. 6. № 3. С. 28–59.
24. Камалова Г.Г. Цифровые технологии в судебной экспертизе: проблемы правового регулирования и организации применения // *Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право»*. 2019. Т. 29. № 2. С. 180–186.
25. Hello GPT-4o // *Официальный сайт OpenAI*. <https://openai.com/index/hello-gpt-4o/?ref=producthunt>
7. Rossinskaya E.R.; Semikolenova A.I.; Saakov T.A. *Theory of Information and Computer Support for Forensic Activity: Monograph*. Moscow: Prospekt, 2022. 256 p. (In Russ.).
8. Aristotle. *Works in 4 Volumes / Dovator A.I (Ed.)*. Vol. 4. Moscow: Mysl', 1984. 830 p. (In Russ.).
9. The Scientific and Educational Portal The Great Russian Encyclopedia. (In Russ.). <https://bigenc.ru/c/golem-93e841>
10. Turing A.M. *Computing Machinery and Intelligence*. Springer Netherlands, 2009. P. 23–65.
11. Moor J. The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years. *Ai Magazine*. 2006. Vol. 27. No. 4. C. 87–88.
12. Ertel W. *Introduction to Artificial Intelligence*. London: Springer, 2018. 316 p.
13. Braitenberg V. *Vehicles: Experiments in Synthetic Psychology*. The MIT Press, 1986. 168 p.
14. Chollet F. *Deep Learning with Python*. Manning, 2021. 504 p.
15. Le Cun Y. *Quand la Machine Apprend: la Révolution des Neurones Artificiels et de L'apprentissage Profond*. Odile Jacob, 2019. 394 p.
16. Rich E. *Artificial Intelligence*. New York: McGraw-Hill. 1991, 625 p.
17. Mitchell T.M. *Machine Learning*. New York: McGraw-Hill, 1997.
18. McCulloch W. S., Pitts W. A. Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*. 1943. Vol. 5. P. 115–133.
19. Hebb D.O. *The Organization of Behavior: A Neuropsychological Theory*. New York: Psychology Press, 2005. 279 p.
20. Rosenblatt F. *The Perceptron, a Perceiving and Recognizing Automaton Project Para*. Cornell Aeronautical Laboratory, 1957.
21. Rosenblatt F. The Perceptron: a Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain. *Psychological Review*. 1958. Vol. 65. No. 6. P. 386–408. <https://doi.org/10.1037/h0042519>
22. Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J., McClelland (ed.). *Learning Internal Representations by Error Propagation, Parallel Distributed Processing, Explorations in the Microstructure of Cognition*. *Biometrika*. 1986. Vol. 71. P. 599–607.
23. Sozykin A.V. An Overview of Methods for Deep Learning in Neural Networks. *Bulletin of the South Ural State University. Series Computational Mathematics and Software Engineering*. 2017. Vol. 6. No. 3. P. 28–59. (In Russ.).
24. Kamalova G.G. Digital Technologies in Judicial Examination: Problems of Legal Regulation and Organization of Application. *Bulletin of the Udmurt University: Economics and Law*. 2019. Vol. 29. No. 2. P. 180–186. (In Russ.).
25. Hello GPT-4o. *OpenAI Official Source*. <https://openai.com/index/hello-gpt-4o/?ref=producthunt>

26. Team C. Chameleon: Mixed-Modal Early-Fusion Foundation Models. <https://arxiv.org/abs/2405.09818>
27. Никоненко С.И., Кадури А.А., Архангельская Е. В. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. СПб.: Питер, 2018. 480 с.
28. Боровская Е.В., Давыдова Н.А. Основы искусственного интеллекта: учебное пособие. 4-е изд., электрон. М.: Лаборатория знаний, 2020. 130 с.
29. McCarthy J. *et al.* A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 31, 1955 // *AI magazine*. 2006. Vol. 27. No. 4. P. 12–14.
30. Moor J. The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years // *Ai Magazine*. 2006. Vol. 27. No. 4. P. 87.
31. Российская Е.Р., Галышина Е. И., Зинин А. М. Теория судебной экспертизы (судебная экспертиология): учебник / Под ред. Е. Р. Российской. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Норма: ИНФРА-М, 2020. 368 с.
32. Судебно-почерковедческая экспертиза малообъемных почерковых объектов. Вып. 3. Методика исследования подписей. Методическое пособие для экспертов / Под ред. В.Ф. Орловой. М.: РФЦСЭ, 1997. 236 с.
33. Комплексная методика установления подлинности (неподлинности) кратких и простых подписей. Методическое пособие для экспертов. М.: ВНИИСЭ, 1987. 119 с.
34. Cai H. *et al.* Brain Organoid Reservoir Computing for Artificial Intelligence // *Nature Electronics*. 2023. Vol. 6. No. 12. P. 1032–1039.
35. Bokhan D., Mastiukova A.S., Boev A.S., Trubnikov D.N., Fedorov A.K. Multiclass Classification Using Quantum Convolutional Neural Networks with Hybrid Quantum-Classical Learning // *Front. Phys.* 2022. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.15368>
36. Хазиев Ш.Н. Криминалистические и судебно-экспертные основы современных биометрических технологий // Теория и практика судебной экспертизы. 2023. Т. 18. № 1. С. 16–21. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2023-1-16-21>
26. Team C. Chameleon: Mixed-Modal Early-Fusion Foundation Models. <https://arxiv.org/abs/2405.09818>
27. Nikonenko S.I., Kadurin A.A., Arkhangel'skaia E.V. *Deep Learning: Immersion in the World of Neural Networks*. St. Petersburg: Piter, 2018. 480 p. (In Russ.).
28. Borovskaya E.M., Davydova N.A. *Fundamentals of Artificial Intelligence: Textbook*. 4<sup>th</sup> ed. Moscow: Laboratory of Knowledge, 2020. 130 p. (In Russ.).
29. McCarthy J. *et al.* A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. August 31, 1955. *AI magazine*. 2006. Vol. 27. No. 4. P. 12–14.
30. Moor J. The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years. *Ai Magazine*. 2006. Vol. 27. No. 4. P. 87.
31. Rossiyskaya E.R., Galyashina E.I., Zinin A.M. *Theory of Forensic Examination (Forensic Expertology): Textbook*. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: Norma: INFRA-M, 2020. 368 p. (In Russ.).
32. Orlova V.F (ed.). *Forensic Handwriting Analysis of Small-Scale Handwritten Objects. Issue 3: Methods of Signature Analysis. Methodological Manual for Experts*. Moscow: RFCSE, 1997. 236 p. (In Russ.).
33. *A Comprehensive Method for Determining the Authenticity of Short and Simple Signatures. Methodological Guide for Experts*. Moscow: VNIISE, 1987. 119 p. (In Russ.).
34. Cai H. *et al.* Brain Organoid Reservoir Computing for Artificial Intelligence. *Nature Electronics*. 2023. Vol. 6. No. 12. P. 1032–1039.
35. Bokhan D., Mastiukova A.S., Boev A.S., Trubnikov D.N., Fedorov A.K. Multiclass Classification Using Quantum Convolutional Neural Networks with Hybrid Quantum-Classical Learning. *Front. Phys.* 2022. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.15368>
36. Khaziev Sh.N. Forensic Basics of Modern Biometric Technologies. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2023. Vol. 18. No. 1. P. 16–21. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2023-1-16-21>

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Мищук Всеволод Александрович** – аспирант кафедры судебно-экспертной деятельности Юридического института РУДН им. Патриса Лумумбы; e-mail: seva.mi.112@yandex.ru

Статья поступила: 02.07.2024  
После доработки: 25.07.2024  
Принята к печати: 14.08.2024

#### ABOUT THE AUTHOR

**Mishchuk Vsevolod Aleksandrovich** – PhD student of the Department of Forensic Activities, Institute of Law, RUDN University; e-mail: seva.mi.112@yandex.ru

Received: July 2, 2024  
Revised: July 25, 2024  
Accepted: August 14, 2024