

Искусственный интеллект в криминалистике

Василова Дина Ильнарровна

Елабужский институт Казанского Федерального Университета

Научный руководитель: кандидат физико-математических наук, профессор

РАЕ, доцент кафедры математики и прикладной информатики ЕИ КФУ

Миронова Юлия Николаевна

Аннотация.

Описаны этапы формирования искусственной нейронной сети: сбор и обобщение исходных данных, определение топологии сети и параметров обучения, непосредственное обучение и проверка результатов. Указаны потенциальные направления использования искусственного интеллекта в следственной, оперативно-розыскной и экспертной деятельности: оценка исходной информации, моделирование преступления и его следов, выявление признаков серийности, оптимизация криминалистических исследований, оценка достаточности доказательств, прогнозирование совершения преступлений и стратегическое планирование оперативной обстановки.

Ключевые слова: искусственный интеллект, программирование расследования, компьютеризация расследования, искусственные нейронные сети, криминалистическое мышление.

Введение.

Под искусственным интеллектом традиционно понимают компьютерные программы, программные комплексы, способные не просто действовать по заранее заданному алгоритму, но и реализовывать такие имманентные человеку творческие функции, как прогнозирование, оценка рисков, работа с неполными данными и т. д.

В некоторых сферах человеческой деятельности отдельные системы искусственного интеллекта уже активно используются или начинают внедряться, к примеру в банковской сфере, военных технологиях, рекламной, страховой деятельности и т. д. Криминалистика всегда отличалась высокой восприимчивостью к технологиям, потенциально полезным в выявлении и раскрытии преступлений, так что рассмотрение перспектив использования искусственного интеллекта должно представлять для нее интерес

Известный исследователь искусственного интеллекта Дж. Коупленд предлагает два подхода к его пониманию: «нисходящий» (Top-Down) и «восходящий» (Bottom-Up). В рамках первого подхода речь идет о прикладном моделировании отдельных компонентов (процессов) человеческого мышления в целях решения узкоспециализированных, частных задач. Применительно к вопросам обеспечения деятельности по раскрытию и расследованию преступлений такой подход к пониманию искусственного интеллекта уже активно используется при разработке и внедрении экспертных систем, автоматизированных баз данных и пр. С точки зрения восходящего подхода к пониманию искусственного интеллекта последний предполагает уже полноценное поведение или мышление, т. е. комплексную оценку входящих сообщений и принятие на их основе взвешенных решений в условиях неполной, фрагментированной информации. У истоков криминалистического программирования и компьютеризации расследования стояли Г. А. Густов, Л. Г. Видонов, В. Ф. Робозеров, А. С. Шаталов, посвятившие свои работы как общим методам программирования деятельности следователя, так и частным криминалистическим алгоритмам расследования отдельных преступлений, в основном насильственного характера.

Использование искусственного интеллекта в расследованиях

Национальная полиция Голландии взяла на вооружение нейросети, которые помогают расследовать дела. Система серьёзно сокращает время ведения дела, передаёт The Next Web.

Особый машинный алгоритм изучает материалы дел, помогает их классифицировать и готовить к расследованию. Искусственный интеллект изучает документы, разбирает их, анализирует улики и определяет вероятный уровень сложности дела. Как таковое уголовное дело нейросети не в состоянии разобрать самостоятельно, однако выполняют всю рутинную работу. ИИ, по словам правоохранительных органов, подготавливает дела за пару дней, тогда как обычный сотрудник полиции может заниматься этим несколько недель.

Нейросети подключены к национальной базе ДНК, а поэтому могут обнаружить общие детали в разных, казалось бы, делах, и найти недостающие улики. В настоящий момент ИИ изучил более чем 1500 уголовных дел, хранящихся на 30 миллионах печатных страниц. "Подобная система выполняет не только механическую работу, но способна видеть связь между определёнными событиями", — подчёркивает полезность нейросетей сотрудник полиции Рул Вулферт.

Криминалистическое программирование и компьютеризация расследования.

В практике раскрытия и расследования преступлений активно используются автоматизированные информационно-поисковые системы, позволяющие получать информацию о возможных направлениях расследования:

- система «Блок», обеспечивающая информационное криминалистическое сопровождение расследования экономических преступлений;
- система «Маньяк», обеспечивающая получение информации при расследовании серийных убийств;

- система «Спрут», помогающая установить контактные связи преступников;
- система «Сейф», в которой систематизируется информация о хищениях денежных средств из хранилищ;
- географическая информационная система «Зеркало», оперирующая пространственными (фактографическими и статистическими) данными, и др.

Подобные экспертные системы способствуют повышению эффективности управления путем автоматизации деятельности и функционирования правоохранительных органов, позволяют значительно снизить временные затраты на принятие решений в рамках конкретной ситуации, связанной с правом, обеспечивают улучшение качества и проработанности принимаемого решения. Это становится возможным благодаря тому, что любая интеллектуальная система есть результат аккумуляции всех имеющихся знаний в определенной сфере. В экспертных системах человеческий интеллект используется в концентрированном виде для решения стандартных ситуаций в различных областях знаний и что при этом выдаваемые машиной рекомендации носят консультативный характер, принятие решения остается за человеком, хотя эти решения представляют собой качественно новый, более высокий уровень.

Роботы-полицейские, всезнающий искусственный интеллект, способный прогнозировать преступления, тотальный видеоконтроль, колоссальные базы данных обо всех и вся...какие методы криминалистики из фантастических фильмов и литературы найдут своё место в реальности?

Дактилоскопия 2.0.

Анализ отпечатков пальцев в XIX веке стал революционным шагом в криминалистике. Первым европейцем, который догадался об уникальности

отпечатков пальцев человека, стал англичанин Уильям Гершель (подробнее о том, как произошло открытие. Криминалистика началась не с дактилоскопии, но именно этот метод захватил воображение людей, как ни одно другое новшество. Сегодня базы данных с отпечатками пальцев – норма. Но и она развивается, предлагая криминалистам более точные методы идентификации личности. Какие? Например, так называемая ДНК-дактилоскопия. Эту технологию открыл в 1984 году британский генетик Алек Джеффрис (Alec Jeffreys). По аналогии с уникальными отпечатками, каждый человек имеет собственный «генетический паспорт». У исследуемого берут эталонный образец и сопоставляют его с найденным на месте преступления. Получается, что след, который может оставить преступник, ограничивается не только отпечатком пальца.

Образец можно получить из крови, слюны, спермы или других подходящих жидкостей либо тканей с личных вещей, например, с зубной щётки или бритвы). Методика уже «ушла в тираж» среди криминалистов. Она более научная, то есть надёжная и точная.

В ДНК-профилировании эксперты анализируют количество повторяющихся элементов в выбранном участке генома. Точность идентификации зависит от количества анализируемых участков генома (или локусов). Чем больше исследовали – тем точнее получили результаты. Уже сейчас число локусов для составления ДНК-профиля превышает 16.

Полиграф 2.0.

Еще одна методика, которая, благодаря развитию технологий, должна и будет усовершенствована в скором времени – это экспертиза на полиграфе. Сегодня результаты работы с полиграфом в первую очередь зависят от опытности эксперта, который проводит допрос, правильности его вопросов. Сама технология если не устарела, то близка к этому.

Криминалисты считают, что работа с полиграфом скоро изменится принципиально. К психофизиологическим исследованиям посредством одновременной регистрации параметров дыхания, сердечно-сосудистой активности, сопротивления кожи и других физиологических параметров должен прибавиться анализ реакции мозга с помощью возможностей электроэнцефалографии (ЭЭГ) и магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Вскрытие без вскрытия, или виртуальная аутопсия

Судмедэксперт, который работает с телом, должен обнаружить и зафиксировать все детали, обнаруженные на нём и внутри него. В результате анализа информации он пытается реконструировать «прошрое» – момент преступления. Однако не всегда (по религиозным, личным или другим причинам) тело умершего позволяют исследовать.

Максимально этично решить этот вопрос позволит криминалистическая томография, или виртуальная аутопсия – вскрытие без вскрытия. Для исследования тела судмедэксперты будут использовать возможности компьютерной томографии, мультиспиральной компьютерной томографии и 3D технологий.

Эта технология уже применяется в мире, правда, не часто, из-за дороговизны. Её признают суды Швейцарии, использует американская армия, криминалисты из Австралии.

Важное преимущество (помимо решения этических вопросов) в том, что при виртуальной аутопсии не нарушают ткани. Более того, другой эксперт в любой момент может ознакомиться с цифровыми и фотоданными исследования, что позволяет получить другое мнение.

«Говорящий» транспорт

Сегодня почти в любом автомобиле есть «интеллект»: GPS-навигатор, видеорегистраторы, Bluetooth, который позволяет водителю и пассажиру подключить к машине свои смартфоны и т.д.

Данные, которые передают и получают пользователи, находясь в автомобиле, записываются. А еще есть внутренняя «начинка», собственно электроника, отвечающая за кондиционер, освещение, дворники, круиз-контроль и многое другое. Все эти метаданные можно использовать и в криминалистике.

Ваша машина может рассказать, когда и где открыли двери, багажник, были ли пристегнуты ремни безопасности, имело ли место экстренное торможение или ускорение. Всё это ценные криминалистические свидетельства. Криминалисты могут использовать их при расследовании ДТП, угонов и т.д. Машина может «рассказать», куда и когда направлялся автомобиль, о чем переписывались и когда звонили пассажиры, какие сайты посещали.

Искусственные нейронные сети.

Искусственные нейронные сети способны выявлять скрытые, неочевидные связи и закономерности, подобно тому и как талантливый следователь может связать в единую картину разрозненные обстоятельства совершения преступления

Для целей правовых отраслей знания, в том числе криминалистики, искусственные нейронные сети можно рассматривать как программные или аппаратные комплексы простых обработчиков данных, способных обмениваться друг с другом сигналами и при достаточно развитой структуре и настроенной логике взаимодействия решать сложные задачи. Специфику искусственных нейронных сетей обуславливают простота каждого их элемента (искусственного нейрона), их взаимозаменяемость и взаимосвязь. Каждый кластер информации, загружаемый в сеть, сопоставляется с другими кластерам,

на основе чего генерируется решение задачи. Рабочая искусственная сеть может содержать десятки и сотни слоев (уровней оценки и проверки), обеспечивающих комплексное рассмотрение любых факторов, что позволяет решать крайне сложные задачи, в том числе по раскрытию и расследованию преступлений.

Работа искусственной нейронной сети основана на интеллектуальном эвристическом анализе данных, который гораздо более эффективен, чем методы математической статистики, используемые в большинстве криминалистических программных комплексов. В этом отношении искусственные нейронные сети гораздо ближе к человеческому мозгу, поскольку способны выявлять скрытые, неочевидные связи и закономерности, подобно тому как талантливый следователь может связать в единую картину разрозненные обстоятельства совершения преступления, известные следствию.

Для обучения нейронной сети было сформировано множество примеров, основанных на анализе данных известных серийных убийц из России и США, содержащихся в сети Интернет. Анализ данных публичных персон из России и США, также имеющихся в сети Интернет, позволил сформировать примеры людей, не являющихся серийными убийцами. Вся совокупность примеров была разбита на обучающее множество, состоящее из 70 примеров, использованное для обучения сети, и тестирующее множество, состоящее из 14 примеров, предназначенное для проверки ее прогностических свойств.

Проектирование, оптимизация, обучение, тестирование нейронной сети и эксперименты над нейросетевой математической моделью выполнялись с помощью нейропакета «Нейросимулятор 5.10» по методике, сложившейся в Пермской научной школе искусственного интеллекта. Оптимальная структура нейронной сети представляла собой персептрон, имеющий восемь входных нейронов, один скрытый слой с тремя нейронами и один выходной нейрон. В

качестве активационных функций нейронов скрытого слоя и выходного нейрона использовался тангенс гиперболический, а в качестве алгоритма обучения — алгоритм Левенберга-Марквардта. После обучения прогностические свойства нейронной сети проверялись на примерах тестирующего множества. Среднеквадратическая ошибка тестирования составила 3,3%. Причем дополнительное тестирование нейронных сетей по методу многократной перекрестной проверки не показало сколько-нибудь заметного изменения погрешности тестирования. Прогнозы нейронной сети незначительно отличаются от фактических показателей склонности людей к насилию.

В следственной практике при поиске серийного убийцы под подозрение, как правило, попадает большое количество людей. Из всех приведенных выше восьми параметров наиболее труднодоступным для следователя является параметр «факт изнасилования в детстве», поскольку такие случаи обычно скрываются. Поэтому следующим нашим шагом было удаление названного параметра из нейросетевой модели. После перепроектирования и переобучения нейронной сети погрешность на тестовых примерах несколько возросла и составила 4,2%, что тоже является приемлемым результатом.

Вычислительные эксперименты и обсуждение результатов. После того как работа нейронной сети проверена на тестовых примерах и, таким образом, подтверждена адекватность нейросетевой математической модели, можно приступать к ее исследованию. Обученная нейросетевая модель реагирует на изменение входных переменных и ведет себя так же, как вела бы себя сама предметная область. Поэтому с помощью нейросетевой модели можно проводить исследование предметной области — изучать зависимость прогнозируемой величины от входных параметров. Первый вопрос, на который можно получить ответ с помощью модели, — выяснить степень влияния ее входных параметров на результат — предрасположенность человека к насилию.

Этапы создания искусственной нейронной сети:

На первом этапе происходят сбор и обобщение данных, которые впоследствии будут использованы для обучения сети. При этом необходимо загружать данные в сеть таким образом, чтобы несвязанные кластеры информации нельзя было перепутать. В частности, искусственная нейронная сеть в процессе обучения должна четко различать орудие непосредственного совершения преступления (например, при убийстве – нож) и средство обеспечения совершения преступления (например, веревка, с помощью которой ограничивалось сопротивление потерпевшего). В противном случае возможна неверная интерпретация данных и, как следствие, ошибка при анализе ситуации.

Но: именно на этом этапе могут возникнуть некоторые сложности, так как для создания достаточного массива данных требуются анализ и трансформация в цифровую форму предельно детализированных материалов по сотням схожих уголовных дел, что к настоящему времени является трудновыполнимой, хотя и решаемой задачей.

На втором этапе осуществляется выбор топологии (внутренней архитектуры) искусственной нейронной сети и подбор параметров обучения; формируется «скрытый слой». К примеру, сеть, ориентированная на поиск признаков серийности или объединение разнородных эпизодов преступления, должна содержать правила синтеза или дифференциации информационных кластеров.

На третьем, заключительном, этапе подготовки искусственной нейронной сети происходит непосредственно обучение, за которым следует проверка его адекватности, т. е. соответствия целям создания сети. Проверка должна основываться на примерах, не включенных в массив для обучения, поскольку

работоспособность искусственной нейронной сети можно оценить только в «полевых» условиях.

Основные направления, где могут быть использованы искусственные нейронные сети:

1. Оценка исходной информации по уголовному делу в целях выдвижения простых и комплексных следственных версий, определение направлений их проверки.
2. Моделирование события преступления и его следовой картины на основе неполных данных и предшествующего «опыта», охватывающего большой массив уголовных дел.
3. Выявление признаков серийности в условиях информационной недостаточности и предложение вариантов действий следователя по проверке перспективных следственных версий.
4. Увеличение эффективности почерковедческих и габитоскопических исследований: к настоящему времени наиболее перспективным направлением развития искусственных нейронных сетей считается распознавание образов, что может позволить, к примеру, автоматизацию выявления признаков подлога документов.
5. Поиск недоступных криминалистическому программному обеспечению компьютерных файлов, сокрытых, например, при помощи стеганографии или альтернативных потоков данных (ADS), установление первичного источника информации в сети Интернет.

Вывод.

Хотя искусственный интеллект по сути не является алгоритмизированным (в силу отсутствия заданной последовательности шагов), он может выступить важным помощником следователя. Однако любые типы искусственного интеллекта, которые могут быть использованы при раскрытии и

расследовании преступлений, должны быть апробированы, а сама возможность их применения – закреплена в уголовно-процессуальном законодательстве.

Искусственные нейронные сети могут быть адаптированы для решения специфических криминалистических задач, например анализа материалов уголовных дел для выявления следственных ошибок процессуального и тактического характера, вычленения из массива расследуемых дел признаков серийности, объединения преступлений по схожим признакам. В ближайшем будущем вполне возможна интеграция рассмотренной технологии в криминалистическую практику, однако для этого требуется дальнейшее изучение архитектуры и возможностей искусственных нейронных сетей, в том числе учеными-криминалистами.

Список использованной литературы:

1. Лабинский А. Ю., Подружкина Т. А. Особенности использования генетических алгоритмов и нейронных сетей // Природные и техногенные риски (физико-математические и прикладные аспекты). 2015. № 4. С. 56–61
2. Яковец Е. Н. Проблемы аналитической работы в оперативно-розыскной деятельности органов внутренних дел. М.: Издат. дом И. И. Шумиловой, 2005. 219 с
3. Использование методов искусственного интеллекта в изучении личности серийных убийц URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-metodov-iskusstvennogo-intellekta-v-izuchenii-lichnosti-seriynyh-ubiys>
4. Криминалистика будущего. Какая она? URL: <https://eur.ru/news/specproekty/item311872/>
5. Использование методов искусственного интеллекта в изучении личности серийных убийц URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ispolzovanie-metodov-iskusstvennogo-intellekta-v-izuchenii-lichnosti-seriynyh-ubiys>