

К вопросу о применении искусственного интеллекта при принятии процессуальных решений в судебно-медицинской экспертизе

Д.Р. Нуркеева¹, Е.Н. Бегалиев¹, М.Т. Абзалбекова², А.А. Биебаева³,
Ф.С. Жаксыбекова⁴

¹ Академия правоохранительных органов при Генеральной прокуратуре Республики Казахстан, Косшы, Республика Казахстан;

² Карагандинский университет имени академика Е.А. Букетова, Караганда, Республика Казахстан;

³ Академия правосудия при Верховном Суде Республики Казахстан, Астана, Республика Казахстан;

⁴ Maqсут Narikbayev University, Астана, Республика Казахстан

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются вопросы применения искусственного интеллекта в целях выявления текущего состояния и перспектив его использования при принятии процессуальных решений в судебно-медицинской экспертизе. Использование искусственного интеллекта в судебно-медицинской экспертизе открывает новые возможности, однако важно помнить и о потенциальных рисках.

В работе изучены работы специалистов разных стран, посвящённые внедрению искусственного интеллекта в судебно-медицинскую экспертизу, особенно при принятии процессуальных решений. Анализ литературы показывает, что судебная психиатрия является лидером в области применения искусственного интеллекта в судебно-медицинской сфере.

С учётом обобщения научных трудов и анализа отечественного и зарубежного опыта по проблематике авторами работы определены области применения искусственного интеллекта в сфере судебно-медицинской экспертизы, указаны некоторые аспекты, которые требуют особого внимания.

Внедрение искусственного интеллекта в судебно-медицинскую экспертизу стало революционным событием, открыв новые возможности для оптимизации процессов анализа и интерпретации данных. Однако, несмотря на значительный потенциал искусственного интеллекта, роль человека в принятии ключевых решений остаётся незаменимой. Искусственный интеллект не призван заменить человеческий опыт, а, скорее, стать ценным помощником. На данном этапе развития компьютерных наук человек незаменим для интерпретации контекста и принятия обоснованных решений.

В представленной работе проведён также SWOT-анализ применения искусственного интеллекта при принятии процессуальных решений в судебно-медицинской экспертизе. По результатам исследования определены положительные и отрицательные стороны применения искусственного интеллекта.

Ключевые слова: искусственный интеллект; принцип законности; судебно-медицинская экспертиза; цифровизация.

Как цитировать:

Нуркеева Д.Р., Бегалиев Е.Н., Абзалбекова М.Т., Биебаева А.А., Жаксыбекова Ф.С. К вопросу о применении искусственного интеллекта при принятии процессуальных решений в судебно-медицинской экспертизе // Судебная медицина. 2024. Т. 10, № 4. С. 000–000. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16151>

Рукопись получена: 11.06.2024 **Рукопись одобрена:** 09.10.2024 **Опубликована online:** 13.12.2024

On the application of artificial intelligence in making procedural decisions in forensic medical examination

Dinara R. Nurkeyeva¹, Yernar N. Begaliyev¹, Maral T. Abzalbekova², Ardak A. Biyebayeva³, Farida S. Zhaxybekova⁴

¹ Academy of Law Enforcement Agencies Under the General Prosecutors Office of the Republic of Kazakhstan, Koshy, Republic of Kazakhstan;

² Karaganda University named on E.A. Buketov, Karaganda, Republic of Kazakhstan;

³ Academy of Justice under the Supreme Court of the Republic of Kazakhstan, Astana, Republic of Kazakhstan;

⁴ Maqсут Narikbayev University, Astana, Republic of Kazakhstan

ABSTRACT

The article considers the issues of application of artificial intelligence in order to identify the current state and prospects of its application in making procedural decisions in forensic medical examination. The use of artificial intelligence in forensic examination opens up new opportunities, but it is important to keep in mind the potential risks.

The article examines the works of specialists from different countries devoted to the implementation of artificial intelligence in forensic medical examination. Special attention is paid to the use of artificial intelligence in making procedural decisions. Literature analysis shows that forensic psychiatry is a leader in the field of artificial intelligence application in forensic medicine.

Generalization of scientific works, analysis of domestic and foreign experience on the problem, the authors of the work identified the areas of application of artificial intelligence in the field of forensic medicine. Some aspects that require attention in the application of artificial intelligence in this area are pointed out.

The authors conclude that the introduction of artificial intelligence in forensic medicine has become a revolutionary event, opening new opportunities to optimize the processes of data analysis and interpretation. However, despite the significant potential of artificial intelligence, the role of humans in making key decisions remains irreplaceable.

artificial intelligence is not intended to replace human expertise, but rather to be a valuable enabler. At this stage of artificial intelligence development, humans are indispensable for interpreting context and making informed decisions.

In addition, a SWOT analysis of the application of artificial intelligence in procedural decision making in forensic science has been conducted. Based on the results of the study, the positive and negative sides of artificial intelligence application were identified.

Keywords: artificial intelligence; principle of legality; forensic science; digitalization.

To cite this article:

Nurkeyeva DR, Begaliyev YN, Abzalbekova MT, Biyebayeva AA, Zhaxybekova FS. On the application of artificial intelligence in making procedural decisions in forensic medical examination. *Russian Journal of Forensic Medicine.* 2024;10(4):000–000.

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16151>

Submitted: 11.06.2024 **Accepted:** 09.10.2024 **Published online:** 13.12.2024

ВВЕДЕНИЕ

Результаты судебно-медицинской экспертизы служат важным источником информации для правоохранительных органов за счёт конвертации материала медицинского характера в правовой, позволяя силовым структурам принимать обоснованные и законные решения о привлечении к уголовной ответственности [1]. Краеугольным камнем системы уголовного правосудия является принцип законности. Например, в системе принципов уголовного судопроизводства, предусмотренных уголовно-процессуальным законодательством как Российской Федерации (Статья 7 Уголовно-процессуального кодекса Российской Федерации¹), так и Республики Казахстан (Статья 10 Уголовно-процессуального кодекса Республики Казахстан²), законность упоминается в первых рядах, и это не случайно — таким образом законодатель подчёркивает её значение, место и роль, а также важность следования и соблюдения на всех стадиях уголовного судопроизводства.

В настоящее время мы являемся свидетелями стремительного развития искусственного интеллекта (ИИ), когда системы на его основе совершают революцию в различных областях, в том числе судебно-медицинской экспертизе. Судебная медицина, соединяющая в себе медицину и право, является благодатной почвой для внедрения ИИ, который уже зарекомендовал себя в обеих сферах [2, 3]. Неудивительно, что и в судебно-медицинской экспертизе есть немало направлений, по которым применяются технологии ИИ: анализ изображений и распознавание образов, токсикология и анализ лекарств, анализ ДНК, интеграция данных и распознавание образов, обработка естественного языка, контроль качества и стандартизация.

Несовершенство экспертных заключений, как справедливо указывают Е.Х. Баринов и соавт. [4], делает необходимым их тщательный контроль в рамках судебного разбирательства, что приводит к вызову экспертов в суд и постановке перед ними дополнительных вопросов. Данное обстоятельство может напрямую повлиять на нарушение принципа законности, и в этой части ИИ имеет потенциал способствовать повышению эффективности уголовного процесса. Алгоритмы ИИ позволяют просеивать огромные массивы данных, сканируя записи камер видеонаблюдения, телефонные разговоры и интернет-чаты в поисках тенденций, указывающих на преступную деятельность. Ю.А. Гаврилова [5] предлагает сделать ИИ фоновой частью нашей повседневной жизни, где он станет интеллектуальным менеджером, автоматически управляя вещами вокруг нас.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ПРИ ПРИНЯТИИ ПРОЦЕССУАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Как справедливо отметил в своей работе А.И. Хмыз [6], судебно-медицинская экспертиза всегда находилась на острие прогресса, применяя передовые исследовательские методы физики, химии, биологии, а позднее и компьютерной обработки информации. Учитывая тренды последних лет, закономерно, что следующим шагом развития всех отраслей специальных знаний будет ИИ.

Обзор литературы показал, что ИИ применяется в судебно-медицинской экспертизе и смежных областях несколькими способами.

¹ Уголовно-процессуальный кодекс Российской Федерации от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 02.10.2024). Статья 7. Законность при производстве по уголовному делу. Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481/f5c3db1837a657c14a41cd8ea577f01e9f8f9209.

² Уголовно-процессуальный кодекс Республики Казахстан от 04.07.2014 № 231-V ЗРК. Статья 10. Законность. Режим доступа: <https://adilet.zan.kz/rus/docs/K1400000231>.

- *Определение возраста и пола.* ИИ способен обучаться и помогать судебно-медицинским экспертам в определении возраста человека. Это возможно благодаря анализу различных параметров, таких как состояние костей, зубов, кожи и других анатомических признаков [7–10].
- *Помощь патологоанатомам.* ИИ может стать мощным инструментом для патологоанатомов, помогая им анализировать медицинские изображения. Алгоритмы ИИ могут определять характер травм, заболеваний; оценивать посмертный интервал и причину смерти с высокой точностью [7, 11–13].
- *Анализ ДНК и омиксных данных.* Омиксные (геномика, протеомика, метаболомика) данные (о генах, белках, продуктах обмена веществ и т.д.) могут быть более эффективно исследованы с помощью ИИ. Данная технология способна выявлять закономерности и связи в этих данных, которые сложно обнаружить вручную [7, 12, 14, 15].
- *Анализ выстрелов.* ИИ может анализировать аудиозаписи выстрелов, определяя тип использованного огнестрельного оружия и количество выстрелов. Это может помочь в реконструкции событий преступления [7, 16–18].
- *Цифровая криминалистика.* ИИ может играть важную роль в цифровой криминалистике. Алгоритмы ИИ могут анализировать цифровые устройства и данные, помогая обнаруживать скрытые улики, отслеживать преступную деятельность и восстанавливать события, происходившие в цифровом пространстве [7, 19, 20].
- *Анализ отпечатков пальцев.* ИИ может автоматизировать процесс анализа отпечатков пальцев. Алгоритмы ИИ способны сопоставлять отпечатки, найденные на месте преступления, с отпечатками в базе данных, значительно ускоряя процесс идентификации [7, 21–23].
- *Распознавание лиц.* Системы ИИ могут распознавать лица людей на месте преступления. Сравнивая их с базами данных известных преступников, ИИ может помочь в идентификации подозреваемых [7, 24, 25].
- *Судебная токсикология.* ИИ может значительно ускорить и повысить точность судебного анализа токсических веществ. Алгоритмы ИИ способны анализировать образцы быстрее, чем традиционные методы, и могут быть интегрированы с робототехникой для автоматизации некоторых этапов тестирования [7, 14, 26, 27].

Вопрос применения ИИ и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе довольно подробно описали М.Б. Садыков и соавт. [28]. В статье отмечается также, что судебная медицина использует ИИ в целях улучшения оценки рисков для психического здоровья. Эти инструменты ИИ призваны помочь или даже заменить традиционные методы прогнозирования опасности, повторных преступлений или самоубийств. ИИ также может использоваться в уголовных делах, когда обвиняемый утверждает, что на его действия повлияло психическое расстройство. Такой анализ ИИ в значительной степени опирается на информацию, полученную в результате сканирования мозга.

Преимущества ИИ в виртуальной аутопсии (virtopsy) проявляются возможностью точной оценки массы опухоли, делая её незаменимым методом в диагностике и лечении онкологических заболеваний. Визуализация позволит получить очень важные исходные данные для сравнения массы опухоли у разных пациентов и исключения других причин смерти, не связанных с раком. Методы машинного обучения будут также очень полезны, особенно для потенциального *in silico* моделирования, что позволит сэкономить время и силы, а также выполнить исследования, недоступные в настоящее время в лабораторных условиях. Кроме того, принципы анализа изображений с помощью машинного обучения позволяют

усовершенствовать виртопсию. Алгоритмы на основе ИИ помогут выявить скрытые повреждения, проанализировать каждую часть тела, кость и даже ткань, что продемонстрировано в работе А.Б. Оракбаева и соавт. [29] по изучению вопроса применения машинного обучения при проведении виртуальной аутопсии.

Е.Х. Баринов и соавт. [4] отмечают, что суды не уделяют должного внимания перепроверке выводов судебно-медицинских экспертов по делам о причинении вреда здоровью. Необходимость привлечения экспертов к работе судов, связанная с многочисленными вопросами к ним, обусловлена, в первую очередь, недостатками экспертных заключений, полученных на этапе предварительного следствия. Анализ и юридическая оценка дел о ненадлежащей медицинской помощи сопряжены со спецификой информации, содержащейся в материалах дела, не всегда очевидной для правоохранителей. Проведение судебно-медицинских экспертиз по таким делам допускается исключительно после прохождения тщательного внутреннего контроля в судебно-экспертном учреждении, что гарантирует объективность и достоверность экспертных заключений.

В.А. Мальцев и соавт. [30] посвятили своё исследование использованию ИИ непосредственно в судебно-экспертной деятельности. В работе отмечается, что в судебной медицине всё чаще используются технологии ИИ, которые призваны облегчить работу экспертов. Система автоматизированной реконструкции места преступления генерирует анимационные видеоролики на основе информации о найденных на месте преступления объектах, таких как труп, оружие или другие предметы. Эти видеоролики значительно облегчают работу судебных экспертов, позволяя им нагляднее представить события, произошедшие на месте преступления, в сравнении с ручным созданием анимации.

Анализ биохимических маркеров открывает новые возможности для точного определения времени смерти [12]. Системы ИИ нового поколения способны решать сложные задачи по идентификации человека по зубам, даже если его личность неизвестна, что имеет большое значение в ситуациях массовых бедствий. ИИ также применяется для определения пола человека по фрагментам скелета. Применение ИИ позволяет экспертам быстро и эффективно анализировать значительный объём различных данных, влияя тем самым на скорость и точность расследования.

Обеспечение безопасного хранения, обработки и доступа к собранным данным только для уполномоченных лиц является критически важным аспектом работы с такой информацией. Применение ИИ, несомненно, трансформирует судебные профессии и всю систему правосудия в целом. Машинное обучение имеет ряд преимуществ, среди которых можно выделить возможность работы со значительным объёмом информации, выявление тонких связей и закономерностей, адаптивность, условную объективность [31].

Л.В. Туманова [32] поднимает в своей работе проблему объективности судебно-медицинских экспертов при проведении экспертиз, связанных с медицинскими услугами. Автор отмечает, что эксперты в этой области часто имеют корпоративные связи с медиками, которые оказывали оспариваемые услуги. Для решения этой и других проблем Л.В. Туманова предлагает создать единый банк данных экспертных организаций, где будет чётко указана их специализация, с внедрением ИИ в эту сферу. Использование ИИ позволит автоматизировать часть работы экспертов, снизить влияние человеческого фактора на результаты экспертиз, повысить объективность и беспристрастность экспертных заключений. Создание единого банка данных экспертных организаций позволит повысить прозрачность работы экспертов, обеспечит подбор наиболее квалифицированных экспертов для проведения конкретных экспертиз, снизит риск субъективной оценки и подбора аффилированных экспертов.

Д.В. Воеводкин и соавт. [33] исследовали потенциал ИИ в борьбе с поддельными заключениями судебно-медицинских экспертиз. Авторы рассмотрели возможности и ограничения применения ИИ в этой области.

Использование ИИ в судебной экспертизе открывает новые возможности, но не исключает роль человека. Важно правильно позиционировать ИИ: он должен быть вспомогательным инструментом, но не заменой эксперту [6]. Совместная работа человека и машины позволит достичь нового уровня качества и эффективности экспертизы.

ИИ решает проблему человеческого фактора при обработке информации. Машины способны устанавливать связи между объектами гораздо быстрее, чем люди, и делать это без искажений. Это особенно важно при проведении идентификационных исследований, где точность и объективность имеют решающее значение. ИИ обеспечивает прозрачность обработки информации, что повышает доверие к результатам.

Создание единой системы экспертной информации поможет устранить проблемы с разночтениями в терминологии и обеспечит лёгкий доступ к информации об объектах экспертизы. Это положительно скажется на качестве судебных экспертиз, особенно комплексных.

Эксперты нуждаются в помощнике, который поможет им быстро и эффективно находить необходимую информацию для проведения судебных экспертиз. Реализация описанных выше возможностей позволит создать такого помощника на основе ИИ. Использование ИИ в судебно-медицинской экспертизе открывает новые возможности, но требует осторожности. Важно учитывать ограничения системы и не перекладывать на неё ответственность за окончательные выводы. Эксперт должен оставаться критичным и профессиональным, используя ИИ как инструмент, а не как замену своим знаниям.

Для эффективного использования ИИ необходимо разработать чёткие принципы его применения, а также принципы принятия решений на основе его результатов.

SWOT-АНАЛИЗ: ПРИНЯТИЕ ПРОЦЕССУАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Использование ИИ позволит автоматизировать часть работы экспертов, снизит влияние человеческого фактора на результаты экспертиз, повысит объективность и беспристрастность экспертных заключений. Ввиду отсутствия в современной научной литературе достаточного числа источников по комплексному применению ИИ при принятии процессуальных решений в судебно-медицинской экспертизе нами проведён SWOT-анализ (табл. 1).

Аббревиатура SWOT образована от английских слов «strengths» — сильные стороны, «weaknesses» — слабые стороны, «opportunities» — возможности, «threats» — угрозы и означает метод анализа, используемый для оценки сильных, слабых сторон, возможностей и угроз, связанных с организацией, планом, проектом, человеком или деловой деятельностью [34]. По итогам нашего анализа выявлено, что использование ИИ, открывая новые возможности, не лишено недостатков. С одной стороны, ИИ может повысить точность и стандартизировать процесс экспертизы, а также открыть новые пути для сотрудничества между экспертами, с другой — применение ИИ сопряжено с рядом этических, правовых и технических проблем, которые необходимо решать, и только при условии ответственного и безопасного внедрения компьютерных наук ИИ может стать ценным инструментом для судебных медиков.

В целом, на основе анализа научной литературы можно выделить следующие векторы потенциальных возможностей, которые привносит ИИ в судебно-медицинскую экспертизу:

- повышенная точность, сокращение человеческого фактора: снижение риска ошибок путём повышения точности судебно-медицинских исследований;
- повышенная эффективность: повышение скорости путём автоматизации задач и оказание помощи при принятии решений способствует экономии рабочего времени эксперта для концентрации его внимания на выполнении задач, где возможности ИИ ограничены;
- снижение затрат: оптимизация использования ресурсов учреждения, в том числе лабораторного оборудования, реактивов и прочих расходных материалов, автоматизация выполнения рутинных задач позволяют сохранять штатную численность экспертов на оптимальном уровне;
- решение проблем с нехваткой экспертов в отдалённых регионах: использование ИИ потенциально может помочь решить проблему оказания услуг в отдалённых регионах, где ощущается нехватка специалистов, путём автоматизации рутинных задач, помощи в принятии решений, а также организации работы с экспертами из разных регионов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Внедрение ИИ в судебную медицину и патологию стало революционным событием, открыв новые возможности для оптимизации процессов анализа и интерпретации данных. Однако, несмотря на значительный потенциал ИИ, роль человека в принятии ключевых решений остаётся незаменимой.

Одним из главных вызовов использования ИИ в сфере судебной медицины является обеспечение качества научных данных. Сбор и очистка данных — это основополагающие этапы, от которых напрямую зависят производительность и точность алгоритмов ИИ. Только при условии работы с достоверными данными можно в полной мере реализовать потенциал ИИ в судебной медицине и патологии.

Преимущества ИИ в системе правосудия неоспоримы: ускорение анализа доказательств и интерпретация улик могут привести к более оперативному и точному ходу судебного процесса, тем не менее важно понимать, что переход к полностью автоматизированному использованию ИИ потребует времени и постоянных адаптаций.

Выделены векторы потенциальных возможностей, которые привносит ИИ в судебно-медицинскую экспертизу: повышенная точность, сокращение человеческого фактора; повышенная эффективность; снижение затрат; решение проблем с нехваткой экспертов в отдалённых регионах. По сути, ИИ не призван заменить человеческий опыт, а, скорее, стать ценным помощником. На данном этапе развития ИИ человек незаменим для интерпретации контекста и принятия обоснованных решений. Важно найти баланс между технологиями и человеческим опытом, чтобы сохранить справедливость и этичность системы правосудия в современном, динамично развивающемся мире.

Совместная работа технологий и человека позволит в полной мере использовать преимущества этих инноваций в сфере правосудия и судебной медицины.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Статья подготовлена в рамках реализации научного проекта программно-целевого финансирования по научным и (или) научно-техническим проектам на 2024-2027 годы Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, BR24992826 «Инновационные подходы обеспечения доступности правосудия населению Республики Казахстан с использованием инструментов искусственного интеллекта».

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: Д.Р. Нуркеева — концепция работы, сбор и обработка материала, написание текста рукописи, научное редактирование рукописи, рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи; Е.Н. Бегалиев, М.Т. Абзалбекова — концепция работы, научное редактирование рукописи, рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи; А.А. Биебаева, Ф.С. Жаксыбекова — сбор и обработка материала, написание текста рукописи, научное редактирование рукописи.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The article was prepared as part of the implementation of the scientific project of program-targeted financing for scientific and (or) scientific and technical projects for 2024-2027 years of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, BR24992826 "Innovative approaches to ensuring accessibility of justice to the population of the Republic of Kazakhstan using artificial intelligence tools".

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contribution. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. D.R. Nurkeyeva — conception of the the work, collection and processing of the material, writing the text of the manuscript, scientific editing of the manuscript, consideration and approval of the final version of the manuscript; Y.N. Begaliyev, M.T. Abzalbekova — conception of the work, scientific editing of the manuscript, consideration and approval of the final version of the manuscript; A.A. Biyebayeva, F.S. Zhaxybekova — collection and processing of the material, writing the text of the manuscript, scientific editing of the manuscript.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баринов Е.Х., Тихомиров А.В. Медицинская экспертиза на правовом поле // Медицинская экспертиза и право. 2012. № 1. С. 3–4. EDN: OXWLZJ
2. Kuppala J., Srinivas Kandala K., Anudeep P., et al. Benefits of artificial intelligence in the legal system and law enforcement // Conference: 2022 International Mobile and Embedded Technology Conference (MECON). IEEE, 2022. doi: 10.1109/MECON53876.2022.9752352
3. Alowais S.A., Alghamdi S.S., Alsuhebany N., et al. Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice // BMC Med Educ. 2023. Vol. 23, N 1. P. 689. doi: 10.1186/s12909-023-04698-z
4. Баринов Е.Х., Михеева Н.А., Калинин Р.Э., Тарасова Н.В. Внутренний контроль качества судебно-медицинских экспертиз по фактам неоказания медицинской помощи // Судебная медицина. 2020. Т. 6, № 1. С. 46–50. EDN: VPSFMQ doi: 10.19048/2411-8729-2020-6-1-46-50
5. Гаврилова Ю.А. Концепция интеграции искусственного интеллекта в правовую систему // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Юридические науки. 2021. Т. 25, № 3. С. 673–692. EDN: PXTNWU doi: 10.22363/2313-2337-2021-25-3-673-692
6. Хмыз А.И. Использование возможностей искусственного интеллекта в судебной экспертизе // Вестник экономической безопасности. 2022. № 5. С. 224–227. EDN: XTVDHS doi: 10.24412/2414-3995-2022-5-224-227

7. Vodanović M., Subašić M., Milošević D.P., et al. Artificial intelligence in forensic medicine and forensic dentistry // *J Forensic Odontostomatol*. 2023. Vol. 41, N 2. P. 30–41.
8. Attia Z.I., Friedman P.A., Noseworthy P.A., et al. Age and sex estimation using artificial intelligence from standard 12-lead ECGs // *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2019. Vol. 12, N 9. P. e007284. doi: 10.1161/CIRCEP.119.007284
9. Ghildiyal A., Sharma S., Verma I., et al. Age and gender predictions using artificial intelligence algorithm // Conference: 2020 3rd International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS). IEEE, 2020. doi: 10.1109/ICISS49785.2020.9316053
10. Yang C.Y., Pan Y.J., Chou Y., et al. Using deep neural networks for predicting age and sex in healthy adult chest radiographs // *J Clin Med*. 2021. Vol. 10, N 19. P. 4431. doi: 10.3390/jcm10194431
11. Niazi M.K., Parwani A.V., Gurcan M.N. Digital pathology and artificial intelligence // *Lancet Oncol*. 2019. Vol. 20, N 5. P. e253–e261. doi: 10.1016/S1470-2045(19)30154-8
12. Lefèvre T., Tournois L. Artificial intelligence and diagnostics in medicine and forensic science // *Diagnostics (Basel)*. 2023. Vol. 13, N 23. P. 3554. doi: 10.3390/diagnostics13233554
13. Försch S., Klauschen F., Hufnagl P., Roth W. Artificial intelligence in pathology // *Dtsch Arztebl Int*. 2021. Vol. 118, N 12. P. 194–204. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0011
14. Wankhade T.D., Ingale S.W., Mohite P.M., Bankar N.J. Artificial intelligence in forensic medicine and toxicology: The future of forensic medicine // *Cureus*. 2022. Vol. 14, N 8. P. e28376. doi: 10.7759/cureus.28376
15. Bahado-Singh R., Vlachos K.T., Aydas B., et al. Precision oncology: Artificial intelligence and DNA methylation analysis of circulating cell-free DNA for lung cancer detection // *Front Oncol*. 2022. Vol. 12. P. 790645. doi: 10.3389/fonc.2022.790645
16. Raponi S., Oligeri G., Ali I.M. Sound of guns: Digital forensics of gun audio samples meets artificial intelligence // *Multimedia Tools Applications*. 2022. Vol. 81, N 2. P. 30387–30412. doi: 10.1007/s11042-022-12612-w
17. Kudonu M., Al-Shamsi M.A., Philip S., et al. Artificial intelligence: Future of firearm examination // Conference: 2022 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET). IEEE, 2022. doi: 10.1109/ASET53988.2022.9735105
18. Egiazarov A., Mavroeidis V., Zennaro F.M., Vishi K. Firearm detection and segmentation using an ensemble of semantic neural networks // Conference: 2019 European Intelligence and Security Informatics Conference (EISIC). IEEE, 2019. doi: 10.1109/EISIC49498.2019.9108871
19. Costantini S., De Gasparis G., Olivieri R. Digital forensics and investigations meet artificial intelligence // *Ann Mathematics Artificial Intelligence*. 2019. Vol. 86, N 12. P. 193–229. doi: 10.1007/s10472-019-09632-y
20. Jarrett A., Choo K.K. The impact of automation and artificial intelligence on digital forensics // *Wiley Interdisciplinary Rev Forensic Sci*. 2021. Vol. 3, N 4. doi: 10.1002/wfs2.1418
21. Dong X.Y., Niu X.Q., Zhang Z.Y., et al. Red fluorescent carbon dot powder for accurate latent fingerprint identification using an artificial intelligence program // *ACS Appl Mater Interfaces*. 2020. Vol. 12, N 26. P. 29549–29555. doi: 10.1021/acsami.0c01972
22. Singh A., Aseri V., Nagar V., et al. Artificial intelligence in fingerprint identification // *Artificial Intelligence in Forensic Science*. 1st edition. CRC Press, 2024. 13 p.
23. Zhao X. Image technology investigation based on fingerprint devices and artificial intelligence // *Int J Adv Computer Sci Applications (IJACSA)*. 2024. Vol. 15, N 6. P. 387–395.
24. Nawaz N. Artificial intelligence applications for face recognition in recruitment process // *J Management Inform Decision Sci*. 2020. Vol. 23, N S1. P. 499–509.

25. Le T.H. Applying artificial neural networks for face recognition // *Adv Artificial Neural Systems*. 2011. Vol. 2011, N 3. P. 673016. doi: 10.1155/2011/673016
26. Chary M.A., Manini A.F., Boyer E.W., Burns M. The role and promise of artificial intelligence in medical toxicology // *J Med Toxicol*. 2020. Vol. 16, N 4. P. 458–464. doi: 10.1007/s13181-020-00769-5
27. Nasnodkar S., Cinar B., Ness S. Artificial intelligence in toxicology and pharmacology // *J Engineering Res Rep*. 2023. Vol. 25, N 7. P. 192–206. EDN: VXIRSI doi: 10.9734/jerr/2023/v25i7952
28. Садыков М.Б., Бегалиев Е.Н., Бахтеев Д.В., и др. Применение искусственного интеллекта и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе: научный обзор // *Судебная медицина*. 2024. Т. 10, № 1. С. 88–98. EDN: LXZIJZ doi: 10.17816/fm16093
29. Оракбаев А.Б., Курмангали Ж.К., Бегалиев Е.Н., и др. К вопросу об использовании результатов виртуальной аутопсии (виртопсии) в ходе расследования преступлений: научный обзор // *Судебная медицина*. 2023. Т. 9, № 2. С. 183–192. EDN: OEERGD doi: 10.17816/fm774
30. Мальцев В.А., Муржина А.С., Сучкова Т.Е. Использование возможностей искусственного интеллекта в судебно-экспертной деятельности // *Вопросы современной науки и практики*. 2023. № 2. С. 21–26. EDN: IQNRDF
31. Бахтеев Д.В. Искусственный интеллект: этико-правовые основы. Монография. Москва: Проспект, 2021. 176 с. EDN: TZMPRL doi: 10.31085/9785392334131-2021-176
32. Туманова Л.В. Особенности доказывания по делам, связанным с оказанием медицинских услуг // *Вестник Тверского государственного университета. Серия: Право*. 2022. № 2. С. 123–130. EDN: ERYYMН doi: 10.26456/vtpravo/2022.2.123
33. Воеводкин Д.В., Рустемова Г.Р., Бегалиев Е.Н., и др. К вопросу выявления поддельных заключений судебно-медицинских экспертиз посредством применения технологии искусственного интеллекта по опыту Республики Казахстан: научный обзор // *Судебная медицина*. 2023. Т. 9, № 3. С. 287–298. EDN: EFNJIE doi: 10.17816/fm8270
34. Gurel E., Tat M. SWOT analysis: A theoretical review // *J Int Social Res*. 2017. Vol. 10, N 51. P. 994–1006. doi: 10.17719/jisr.2017.1832

REFERENCES

1. Barinov EKh, Tikhomirov AV. Medical expertise on the legal field. *Meditinskaya ekspertiza i pravo*. 2012;(1):3–4. (In Russ.) EDN: OXWLZJ
2. Kuppala J, Srinivas Kandala K, Anudeep P, et al. *Benefits of artificial intelligence in the legal system and law enforcement*. In: Conference: 2022 International Mobile and Embedded Technology Conference (MECON). IEEE; 2022. doi: 10.1109/MECON53876.2022.9752352
3. Alowais SA, Alghamdi SS, Alsuhebany N, et al. Revolutionizing healthcare: The role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC Med Educ*. 2023;23(1):689. doi: 10.1186/s12909-023-04698-z
4. Barinov EKh, Mikheeva NA, Kalinin RE, Tarasova NV. Internal quality control of forensic medical examinations in cases involving failure to provide medical care. *Russ J For Med*. 2020;6(1):46–50. EDN: VPSFMQ doi: 10.19048/2411-8729-2020-6-1-46-50
5. Gavrilova YuA. The concept of integrating artificial intelligence into the legal system. *RUDN J Law*. 2021;25(3):673–692. EDN: PXTNWU doi: 10.22363/2313-2337-2021-25-3-673-692
6. Hmyz AI. Using the power of artificial intelligence in judicial expertise. *Vestnik ekonomicheskoi bezopasnosti = Bulletin of economic security*. 2022;(5):224–227. EDN: XTVDHS doi: 10.24412/2414-3995-2022-5-224-227

7. Vodanović M, Subašić M, Milošević DP, et al. Artificial intelligence in forensic medicine and forensic dentistry. *J Forensic Odontostomatol*. 2023;41(2):30–41.
8. Attia ZI, Friedman PA, Noseworthy PA, et al. Age and sex estimation using artificial intelligence from standard 12-lead ECGs. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2019;12(9):e007284. doi: 10.1161/CIRCEP.119.007284
9. Ghildiyal A, Sharma S, Verma I, et al. *Age and gender predictions using artificial intelligence algorithm*. In: Conference: 2020 3rd International Conference on Intelligent Sustainable Systems (ICISS). IEEE; 2020. doi: 10.1109/ICISS49785.2020.9316053
10. Yang CY, Pan YJ, Chou Y, et al. Using deep neural networks for predicting age and sex in healthy adult chest radiographs. *J Clin Med*. 2021;10(19):4431. doi: 10.3390/jcm10194431
11. Niazi MK, Parwani AV, Gurcan MN. Digital pathology and artificial intelligence. *Lancet Oncol*. 2019;20(5):e253–e261. doi: 10.1016/S1470-2045(19)30154-8
12. Lefèvre T, Tournois L. Artificial intelligence and diagnostics in medicine and forensic science. *Diagnostics (Basel)*. 2023;13(23):3554. doi: 10.3390/diagnostics13233554
13. Försch S, Klauschen F, Hufnagl P, Roth W. Artificial intelligence in pathology. *Dtsch Arztebl Int*. 2021;118(12):194–204. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0011
14. Wankhade TD, Ingale SW, Mohite PM, Bankar NJ. Artificial intelligence in forensic medicine and toxicology: The future of forensic medicine. *Cureus*. 2022;14(8):e28376. doi: 10.7759/cureus.28376
15. Bahado-Singh R, Vlachos KT, Aydas B, et al. Precision oncology: Artificial intelligence and DNA methylation analysis of circulating cell-free DNA for lung cancer detection. *Front Oncol*. 2022;12:790645. doi: 10.3389/fonc.2022.790645
16. Raponi S, Oligeri G, Ali IM. Sound of guns: Digital forensics of gun audio samples meets artificial intelligence. *Multimedia Tools Applications*. 2022;81(2):30387–30412. doi: 10.1007/s11042-022-12612-w
17. Kudonu M, Al-Shamsi MA, Philip S, et al. *Artificial intelligence: Future of firearm examination*. In: Conference: 2022 Advances in Science and Engineering Technology International Conferences (ASET). IEEE; 2022. doi: 10.1109/ASET53988.2022.9735105
18. Egiazarov A, Mavroeidis V, Zennaro FM, Vishi K. *Firearm detection and segmentation using an ensemble of semantic neural networks*. In: Conference: 2019 European Intelligence and Security Informatics Conference (EISIC). IEEE; 2019. doi: 10.1109/EISIC49498.2019.9108871
19. Costantini S, De Gasperis G, Olivieri R. Digital forensics and investigations meet artificial intelligence. *Anne Mathematics Artificial Intelligence*. 2019;86(12):193–229. doi: 10.1007/s10472-019-09632-y
20. Jarrett A, Choo KK. The impact of automation and artificial intelligence on digital forensics. *Wiley Interdisciplinary Rev Forensic Sci*. 2021;3(4). doi: 10.1002/wfs2.1418
21. Dong XY, Niu XQ, Zhang ZY, et al. Red fluorescent carbon dot powder for accurate latent fingerprint identification using an artificial intelligence program. *ACS Appl Mater Interfaces*. 2020;12(26):29549–29555. doi: 10.1021/acsami.0c01972
22. Singh A, Aseri V, Nagar V, et al. *Artificial intelligence in fingerprint identification*. In book: *Artificial Intelligence in Forensic Science*. 1st edition. CRC Press; 2024. 13 p.
23. Zhao X. Image technology investigation based on fingerprint devices and artificial intelligence. *Int J Adv Computer Sci Applications (IJACSA)*. 2024;15(6):387–395.
24. Nawaz N. Artificial intelligence applications for face recognition in recruitment process. *J Management Inform Decision Sci*. 2020;23(S1):499–509.
25. Le TH. Applying artificial neural networks for face recognition. *Adv Artificial Neural Systems*. 2011;2011(3):673016. doi: 10.1155/2011/673016
26. Chary MA, Manini AF, Boyer EW, Burns M. The role and promise of artificial intelligence in medical toxicology. *J Med Toxicol*. 2020;16(4):458–464. doi: 10.1007/s13181-020-00769-5

27. Nasnodkar S, Cinar B, Ness S. Artificial intelligence in toxicology and pharmacology. *J Engineering Res Rep.* 2023;25(7):192–206. EDN: VXIRSI doi: 10.9734/jerr/2023/v25i7952
28. Sadykov MB, Begaliyev YN, Bakhteev DV, et al. Use of artificial intelligence and human chipping in forensic medicine: A review. *Russ J For Med.* 2024;10(1):88–98. EDN: LXZIJZ doi: 10.17816/fm16093
29. Orakbayev AB, Kurmangali ZhK, Begaliyev YeN, et al. On the issue of using the results of a virtual autopsy in criminal investigation: A review. *Russ J For Med.* 2023;9(2):183–192. EDN: OEERGD doi: 10.17816/fm774
30. Maltsev VA, Murzhina AS, Suchkova TE. Use of artificial intelligence capabilities in forensic activity. *Voprosy sovremennoi nauki i praktiki.* 2023;(2):21–26. EDN: IQNRDF
31. Bakhteev DV. *Artificial intelligence: Ethical and legal foundations.* Monograph. Moscow: Prospekt; 2021. 176 p. (In Russ.) EDN: TZMPRL doi: 10.31085/9785392334131-2021-176
32. Tumanova LV. Features of evidence in cases related to provision of medical services. *Vestnik Tver State University. Series: Law.* 2022;(2):123–130. EDN: ERYVMH doi: 10.26456/vtpravo/2022.2.123
33. Voyevodkin DV, Rustemova GR, Begaliyev YeN, et al. Identifying fake conclusions of forensic medical examinations using an artificial intelligence technology based on the experience in the Republic of Kazakhstan: A review. *Russ J For Med.* 2023;9(3):287–298. EDN: EFNJIE doi: 10.17816/fm8270
34. Gurel E, Tat M. SWOT analysis: A theoretical review. *J Int Social Res.* 2017;10(51):994–1006. doi: 10.17719/jisr.2017.1832

ОБ АВТОРАХ	AUTHORS' INFO
<p>* Нуркеева Динара Рабаниевна, адрес: Республика Казахстан, 021804, Косшы, ул. Республика, д. 94; ORCID: 0000-0003-2666-4801; eLibrary SPIN: 9626-2368; e-mail: din uriste@mail.ru</p>	<p>* Dinara R. Nurkeyeva, MD; address: 94 Republic str., 021804, Kosshy, Republic of Kazakhstan; ORCID: 0000-0003-2666-4801; eLibrary SPIN: 9626-2368; e-mail: din uriste@mail.ru</p>
<p>Бегалиев Ернар Нурланович, д-р юр. наук, профессор; ORCID: 0000-0001-6659-8576; eLibrary SPIN: 4397-7648; e-mail: ernar-begaliyev@mail.ru</p>	<p>Yernar N. Begaliyev, Dr. Sci. (Legal), Professor; ORCID: 0000-0001-6659-8576; eLibrary SPIN: 4397-7648; e-mail: ernar-begaliyev@mail.ru</p>
<p>Абзалбекова Марал Тлеугабыловна; ORCID: 0009-0001-9929-4816; eLibrary SPIN: 9829-0326; e-mail: abzalbekoba@mail.ru</p>	<p>Maral T. Abzalbekova; ORCID: 0009-0001-9929-4816; eLibrary SPIN: 9829-0326; e-mail: abzalbekoba@mail.ru</p>
<p>Биебаева Ардак Алимхановна, канд. юр. наук, доцент; ORCID: 0009-0003-8961-7815; eLibrary SPIN: 2220-8626; e-mail: ardak 22@mail.ru</p>	<p>Ardak A. Biyebayeva, Cand. Sci. (Legal), Assistant Professor; ORCID: 0009-0003-8961-7815; eLibrary SPIN: 2220-8626; e-mail: ardak 22@mail.ru</p>
<p>Жаксыбекова Фарида Сатбергеновна, канд. юр. наук, доцент; ORCID: 0000-0003-2770-6356; eLibrary SPIN: 5202-1033; e-mail: zaksybekovafarida@gmail.com</p>	<p>Farida S. Zhaxybekova, Cand. Sci. (Legal), Assistant Professor; ORCID: 0000-0003-2770-6356; eLibrary SPIN: 5202-1033; e-mail: zaksybekovafarida@gmail.com</p>
<p>* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author</p>	

Accepted for publication

Таблица 1. SWOT-анализ применения искусственного интеллекта при принятии процессуальных решений в судебно-медицинской экспертизе**Table 1.** SWOT analysis of the application of artificial intelligence in making procedural decisions in forensic medical examination

Сильные стороны	Слабые стороны
<p>Повышенная точность и объективность: системы искусственного интеллекта могут анализировать данные судебной экспертизы с высокой точностью, уменьшая человеческий фактор и субъективность и поддерживая тем самым принцип законности благодаря точным и непредвзятым выводам.</p> <p>Последовательность и стандартизация: ИИ обеспечивает проведение судебно-медицинской экспертизы по стандартным процедурам, сводя к минимуму разночтения и гарантируя единообразное применение правовых норм в каждом конкретном случае.</p> <p>Эффективность и скорость: ИИ может быстро обрабатывать и анализировать большие объёмы данных, обеспечивая своевременное проведение судебной экспертизы и подготовку отчётов, что имеет решающее значение для судебного разбирательства.</p> <p>Интеграция данных: ИИ может интегрировать различные источники данных, обеспечивая комплексный судебный анализ, который соответствует правовым стандартам и поддерживает надёжные юридические выводы.</p>	<p>Качество данных и предвзятость: точность и законность результатов работы ИИ зависят от качества и репрезентативности обучающих данных. Плохие или необъективные данные могут привести к сомнительным, с юридической точки зрения, результатам.</p> <p>Проблемы интерпретируемости: многие модели ИИ, особенно глубокого обучения, часто представляют собой «чёрные ящики», лишённые прозрачности, что затрудняет понимание и обоснование их выводов в юридическом контексте.</p> <p>Ресурсоёмкость: внедрение и поддержка систем ИИ требуют значительных инвестиций в технологии, обучение и инфраструктуру, что может стать препятствием для некоторых судебно-экспертных учреждений.</p> <p>Техническая и юридическая экспертиза: для правильной интерпретации выводов ИИ и обеспечения их соответствия правовым нормам судебным экспертам и юридическому персоналу требуется специальная подготовка.</p>
Возможности	Угрозы
<p>Развитие технологий искусственного интеллекта: постоянное совершенствование ИИ может повысить его точность, прозрачность и интерпретируемость, тем самым лучше поддерживая принцип законности.</p> <p>Расширение обучения и сотрудничества: разработка специализированных программ обучения и развитие сотрудничества между судебными экспертами и юристами могут повысить эффективность использования ИИ в правовом контексте.</p> <p>Разработка нормативных актов: разработка чётких правил и стандартов использования ИИ в судебной медицине может обеспечить соответствие его применения правовым принципам и повысить доверие к результатам ИИ.</p> <p>Общественное доверие и признание: по мере того как системы ИИ становятся всё более прозрачными и надёжными, общественное доверие к судебно-медицинской экспертизе, основанной на ИИ, может возрасти,</p>	<p>Этические и правовые проблемы: использование ИИ в судебно-медицинской экспертизе вызывает этические и правовые проблемы, включая вопросы конфиденциальности, согласия и допустимости сгенерированных ИИ доказательств в суде.</p> <p>Предвзятость и дискриминация: системы ИИ могут увековечить существующие предубеждения, присутствующие в обучающих данных, что приведёт к дискриминационным результатам, подрывающим принцип законности.</p> <p>Технологическая зависимость: чрезмерная зависимость от ИИ может снизить акцент на человеческих знаниях и критическом мышлении, что может поставить под угрозу юридическую обоснованность судебной экспертизы.</p> <p>Риски кибербезопасности: системы искусственного интеллекта уязвимы для кибератак, что может поставить под угрозу</p>

<p>укрепляя законность судебно-медицинских процессов.</p> <p>Глобальный обмен данными и стандартизация: международное сотрудничество в области обмена данными и стандартизации может улучшить модели ИИ, обеспечив их соответствие глобальным правовым стандартам и практике</p>	<p>целостность судебно-экспертных данных и законность выводов экспертизы.</p> <p>Отставание в правовом и нормативном регулировании: правовая база и нормативные акты могут отставать от технического прогресса, что приведёт к неопределённости и потенциальным правовым проблемам, связанным с использованием ИИ в судебной экспертизе</p>
--	---

Accepted for publication