

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16093>

Применение искусственного интеллекта и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе: научный обзор

М.Б. Садыков¹, Е.Н. Бегалиев¹, Д.В. Бахтеев², А.Н. Казиева³, О.Б. Хусаинов³¹ Академия правоохранительных органов при Генеральной прокуратуре Республики Казахстан, Косшы, Республика Казахстан;² Уральский государственный юридический университет имени В.Ф. Яковлева, Екатеринбург, Россия;³ Казахский национальный педагогический университет имени Абая, Алматы, Республика Казахстан

АННОТАЦИЯ

В статье изложены некоторые аспекты применения искусственного интеллекта и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе, в том числе с урегулированием этических и правовых вопросов, на примере публикаций учёных Республики Казахстан и зарубежных государств. Отмечено, что системы искусственного интеллекта на данном этапе развития науки и техники наибольшее применение нашли в судебной психиатрии.

В целом на фоне выявленных недостатков отмечается отсутствие работ, затрагивающих тему синергии искусственного интеллекта и чипирования человека для использования в судебно-медицинской экспертизе, а также юридических и этических аспектов их применения в этой сфере, в связи с чем авторами выполнен SWOT-анализ, показавший наличие у данных технологий ряда преимуществ и возможностей с точки зрения эффективности и точности.

На основе изучения данной литературы и практического применения искусственного интеллекта и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе определены правовые и этические аспекты, связанные с синергией искусственного интеллекта и чипирования людей, которые условно можно разделить на несколько ключевых, перекликающихся между собой областей: конфиденциальность и безопасность данных, информированное согласие, владение и контроль — для правовых и уважение автономии, конфиденциальность и этика обработки данных, отсутствие вреда, информированное согласие — для этических аспектов.

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

Как цитировать:

Садыков М.Б., Бегалиев Е.Н., Бахтеев Д.В., Казиева А.Н., Хусаинов О.Б. Применение искусственного интеллекта и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе: научный обзор // *Судебная медицина*. 2024. Т. 10, № 1. С. 88–98. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16093>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16093>

Use of artificial intelligence and human chipping in forensic medicine: a review

Mukhtar B. Sadykov¹, Yernar N. Begaliyev¹, Dmitriy V. Bakhteev², Assel N. Kaziyeva³, Oleg B. Khussainov³

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

² Ural State Law University named after V.F. Yakovlev, Ekaterinburg, Russia;

³ Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan

ABSTRACT

This article outlines some aspects of the use of artificial intelligence and human chipping in forensic medicine.

An overview of the use of artificial intelligence and human chipping in forensic medical examination is provided, as well as a definition of the ethical and legal issues of integrating artificial intelligence and human chipping into forensic medical examination.

This article discusses the work of scientists of Kazakhstan and foreign countries aimed at studying the use of artificial intelligence and human chipping in forensic medical examination. Notably, the greatest application of artificial intelligence systems at this stage of development of science and technology has been found in forensic psychiatry. We noted the lack of research on the use of human microchipping for forensic purposes. In general, studies addressing the synergy between artificial intelligence and human chipping for use in forensic medicine and the legal and ethical aspects of their use in this area are limited.

Considering the generalization of scientific works and analysis of domestic and foreign experience on the issue, we present the ethical and legal aspects of the integration of artificial intelligence and human chipping in forensic medicine. Owing to the lack of sufficient sources in modern scientific literature devoted to the integrated use of artificial intelligence and human chipping in forensic examination as a whole, a SWOT analysis was conducted, which showed that these technologies have some advantages and opportunities regarding efficiency and accuracy.

Based on a study of the literature and practice of using artificial intelligence and human chipping in forensic medicine, legal aspects related to the synergy of artificial intelligence and human chipping have been identified, which can be divided into several key areas: confidentiality and data security, informed consent, ownership, and control.

Furthermore, based on the literature and the practice of using artificial intelligence and human chipping in forensic medicine, legal aspects related to the synergy of artificial intelligence and human chipping were identified, which can be divided into several key areas: respect for autonomy, confidentiality and ethics of data processing, lack of harm, and informed consent.

Keywords: artificial intelligence; chipping; digitalization; forensic-medical examination.

To cite this article:

Sadykov MB, Begaliyev YN, Bakhteev DV, Kaziyeva AN, Khussainov OB. Use of artificial intelligence and human chipping in forensic medicine: a review. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2024;10(1):88–98. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16093>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16093>

人工智能和人体芯片植入在法医学鉴定中的应用：科学综述

Mukhtar B. Sadykov¹, Yernar N. Begaliyev¹, Dmitriy V. Bakhteev², Assel N. Kaziyeva³,
Oleg B. Khussainov³

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

² Ural State Law University named after V.F. Yakovlev, Ekaterinburg, Russia;

³ Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of Kazakhstan

摘要

本文介绍在法医学鉴定中应用人工智能和人体芯片植入的一些方面，包括伦理和法律问题的解决。该文章中分析了哈萨克斯坦共和国和外国科学家的研究。作者指出，人工智能系统在现阶段的科技发展中已在法医精神病学中得到了最大程度的应用。

总体而言，在已发现的不足之处的背景下，缺乏关于人工智能和人类芯片植入在法医学鉴定中的协同作用的出版物，也缺乏在这一领域应用人工智能和人类芯片植入的法律和伦理方面的研究。为此，作者进行了SWOT分析。分析表明了，这些技术在效率和准确性方面有许多优势和机会。

根据对文献数据的研究以及人工智能和人体芯片植入在法医学鉴定中的实际应用，作者确定了法律和伦理方面的问题。它们与人工智能和人体芯片植入的协同作用有关。这些方面可大致分为几个相互重叠的关键领域：数据隐私和安全、知情同意、所有权和控制权（这是法律方面）。伦理方面包括自主权的尊重、隐私和合乎道德的数据处理、无伤害、知情同意。

关键词：人工智能；法医学鉴定检查；数字化；芯片植入。

引用本文：

Sadykov MB, Begaliyev YN, Bakhteev DV, Kaziyeva AN, Khussainov OB. 人工智能和人体芯片植入在法医学鉴定中的应用：科学综述. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2024;10(1):88–98. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm16093>

收到: 22.11.2023

接受: 06.02.2024

发布日期: 28.02.2024

ВВЕДЕНИЕ

Эксперты формируют своё мнение путём интеграции современных знаний из медицинской и смежных областей и собственного профессионального опыта. Однако этот процесс не только требует значительных временных затрат, но и зачастую подвержен влиянию субъективных факторов, которые сложно нивелировать [1].

Одной из движущих сил четвёртой промышленной революции, которая в том числе будет определять направление развития судебно-медицинской экспертизы, станет искусственный интеллект (ИИ), а также устройства под его управлением¹ [2].

Внедрение ИИ в различные сферы деятельности открыло новую эру междисциплинарного развития. ИИ, характеризующийся как способность системы воспринимать внешние данные, получать из них знания и адаптироваться к конкретным задачам, стоит на пороге преобразования нашего мира. В области судебной медицины и патологоанатомии алгоритмы играют ключевую роль в анализе данных, распознавании закономерностей, выявлении аномалий и принятии решений [3]. А. Thurzo и соавт. [4] полагают, что использование ИИ представляет собой наиболее современный тренд развития судебной медицины и может стать поворотным моментом для всей области судебной медицины. Кроме того, распространение технологии чипирования человека открыло новые горизонты в области сбора данных и вызвало интерес к её применению в различных областях, включая судебно-медицинскую экспертизу.

Современное состояние методов судебно-медицинской экспертизы, хотя и является передовым, часто требует усовершенствования за счёт более быстрых и точных механизмов сбора данных. Потенциальная интеграция ИИ с чипированием человека открывает широкие перспективы для технологического рывка в области судебно-медицинской экспертизы за счёт получения комплексных физиологических данных и их последующей обработки системами под управлением ИИ.

Внедрение чипирования человека наряду с применением ИИ в судебно-медицинской экспертизе обнажает серьёзные этические проблемы. Вторжение в телесную целостность человека и возможность постоянного наблюдения за ним могут нарушить неприкосновенность частной жизни и личную автономию. Этическая дискуссия включает в себя также необходимость информированного согласия и возможность отказа от процедуры. Баланс между преимуществом расширенного судебно-медицинского анализа и этими этическими соображениями имеет решающее значение, поэтому необходимо разработать структуру для решения этих дилемм. Кроме того, существует ряд правовых аспектов, связанных с синергией

ИИ и чипирования людей. Условно их можно разделить на следующие группы: уважение автономии, конфиденциальность и этика обработки данных, отсутствие вреда и информированное согласие.

Рассмотрим более подробно вопросы применения ИИ и чипирования человека.

ОБЗОР НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЧИПИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ЛИЦ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Преимущества использования технологий искусственного интеллекта и чипирования

Области применения ИИ и микрочипов в судебно-медицинской экспертизе потенциально варьируют от идентификации и анализа данных до мониторинга и отслеживания определённых категорий лиц. Y.T. Fang и соавт. [1] отметили, что в последние годы учёными-криминалистами со всего мира проведены многочисленные исследования с использованием ИИ. Эти исследования охватывают различные области применения, такие как распознавание лиц, определение возраста и пола, анализ ДНК, оценка посмертных интервалов, идентификация травм и причин смерти. Исследования продемонстрировали практическую ценность и преимущества использования ИИ для решения задач судебно-медицинской идентификации. Как современная технология, адаптированная к меняющемуся ландшафту, ИИ вдохнул новую жизнь в судебную медицину, поставив при этом перед отраслью новые задачи. Стоящая перед ИИ задача предполагает решение этих проблем с помощью научного подхода и создания новой парадигмы «ИИ, интегрированного с судебной медициной». Эта совместная разработка ИИ и судебной медицины представляет собой новую траекторию развития судебной медицины в эпоху больших данных.

Вопрос использования ИИ для выявления поддельных заключений судебно-медицинских экспертиз освещён в работе Д.В. Воеводкина и соавт. [5], где авторы рассмотрели преимущества и недостатки данного подхода к решению проблемы поддельных судебно-медицинских экспертиз. Хотелось бы также отметить работу T. Lefèvre [6], которая всецело посвящена вопросу ИИ в судебной медицине. В своей работе автор изучил несколько возможностей использования ИИ в различных областях судебной медицины. Он акцентирует внимание

¹ Forbes [Интернет]. Marr B. What is industry 4.0? Here's a surer easy explanation for anyone [02.09.2018]. Режим доступа: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/09/02/what-is-industry-4-0-heres-a-super-easy-explanation-for-anyone/?sh=7afa18cb9788>. Дата обращения: 03.11.2023.

на том, что необходимы дальнейшие исследования, прежде чем ИИ сможет получить широкое признание и стать обычным инструментом в судебной медицине. Исследование T. Lefèvre преследует двойную цель: во-первых, углубить понимание возможностей ИИ и его надёжности при различных сценариях применения; во-вторых, повысить точность исследований за счёт использования разнообразных наборов данных. ИИ может играть решающую роль в сборе, объединении и структурировании данных, необходимых как для исследований, так и практического применения в судебной медицине.

В области судебной экспертизы ИИ находит своё основное применение в психиатрии. Подходы, основанные на ИИ, предназначены для усиления или замены традиционных актуарных методов, используемых для оценки психических факторов риска, таких как опасность, рецидивизм или риск самоубийства [7, 8]. Кроме того, ИИ может сыграть важную роль в определении уголовной ответственности, когда обвиняемый заявляет о нарушениях рассудка либо во время инцидента, либо в качестве постоянной проблемы, потенциально связанной с психическими расстройствами. Эти подходы чаще основаны на данных, полученных с помощью нейровизуализации.

В более широком контексте любая судебно-медицинская ситуация, предполагающая использование оценочных шкал, вероятно, выиграет от ИИ, поскольку механизм представляет собой естественное продолжение использования систем оценки как коллективных, так и индивидуальных данных. Такое применение уже очевидно при оценке страхования от телесных повреждений и возмещения ущерба [9], где целью является количественная оценка как размера ущерба, так и соответствующей компенсации. Учитывая, что такие случаи достаточно распространены, внедрение ИИ может быть оправдано.

K. Fernandes и соавт. [10] предложили использование ИИ для судебно-медицинской экспертизы изнасилований. Вместе с тем T. Lefèvre [6] полагает, что в этой части ИИ должен быть использован с достаточной долей осторожности, ведь судебно-медицинская экспертиза может выявить лишь индикаторы, указывающие на сексуальный контакт. А квалификация деяния как изнасилования — уже прерогатива органа уголовного преследования.

Алгоритмы ИИ прекрасно справляются с распознаванием сложных закономерностей и аномалий в больших массивах данных, и эта способность может быть использована для анализа огромного количества данных, генерируемых человеческими чипами. Применительно к судебно-медицинским данным модели машинного обучения могут быть обучены с высокой точностью определять признаки травмы, отравления или другие криминалистические маркеры. Здесь стоит отметить, что в работе

А.Б. Турсунова и соавт. [11] достаточно подробно проанализированы причины детского травматизма, которые можно использовать в рамках обучения алгоритма. Интеграция ИИ в анализ данных может значительно снизить человеческий фактор и предвзятость при проведении судебно-медицинской экспертизы.

Как и во многих медицинских дисциплинах, интеграция и регулярное использование ИИ в судебной медицине всё ещё развивается и сталкивается с проблемами. Усложняет процесс осознание того, что внедрение, значимость и использование ИИ в судебной медицине зависят не только от медицинских работников, но и от судей, а в определённых ситуациях — от адвокатов, потерпевших и лиц, обвиняемых в совершении преступлений [12]. ИИ может служить инструментом, доступным участникам уголовного процесса, усиливая набор аргументов, используемых для получения доказательств. Однако любой такой инструмент должен подвергаться тщательной проверке, систематическому исследованию и должен демонстрировать свою актуальность и надёжность, особенно перед лицом скептицизма. Эти алгоритмы должны также соответствовать безупречным этическим стандартам. Например, в этих алгоритмах не должно быть никаких подозрений в гендерной или этнической предвзятости [13], поскольку любая необъективность сделает их непригодными для использования. Это не означает, что алгоритмы юридического контекста должны соответствовать более высокому стандарту «безупречности» по сравнению с теми, которые используются в других областях медицины: все алгоритмы должны соответствовать аналогичным критериям, не вызывающим подозрений, тем не менее алгоритмы в юридическом контексте, естественно, более подвержены критике и сомнениям.

Тема синергии между чипированием человека и ИИ перекликается с видением приверженцев трансгуманизма. Трансгуманизм включает в себя совокупность взглядов и убеждений, связанных с трансгуманистическим движением, которое стремится использовать науку и технологии для повышения благосостояния людей. Трансгуманисты решительно выступают за реализацию качественного образа жизни, доступного для всех, с конечной целью построения мира, лишённого таких страданий, как смертность. С трансгуманистической точки зрения смерть воспринимается как недуг, который в будущем будет искоренён².

Синергия технологий искусственного интеллекта и чипирования

Чипирование человека подразумевает вживление небольшого чипа, способного хранить и передавать данные, как правило, с помощью радиочастотной идентификации (radio-frequency identification, RFID). Технология RFID

² Technology [Интернет]. Transhumanism: The Transformation of the Human Race. Should It Matter to You? [2021].

Режим доступа: <https://www.comentor.com/t/technology/cYkf>. Дата обращения: 03.11.2023.

позволяет собирать информацию без участия человека и состоит из транспондера (метки), считывателя транспондера и программного обеспечения. В свою очередь, метки делятся на активные (с источником питания) и пассивные (без источника питания). Вживляемые в человека метки чаще всего являются пассивными и для считывателя транспондера используют энергию электромагнитного поля. Считыватель транспондера с помощью радиочастотных сигналов собирает данные с метки [14]. В контексте судебно-медицинской экспертизы эти чипы могут записывать такие важные данные, как частота сердечных сокращений, температура, состав крови и другие физиологические показатели в режиме реального времени. При интеграции с ИИ эти данные могут автоматически собираться и анализироваться, что позволит получить бесценные сведения об оценке повреждения тканей, посмертных интервалах, наличии посторонних веществ в кровотоке, что крайне важно для судебно-медицинской экспертизы.

А.Б. Оракбаев и соавт. [15] исследовали вопрос компьютерного моделирования трупа, где вполне могут быть использованы ранее вживлённые имплантаты для более точного моделирования. В свою очередь, Е.Х. Баринов и соавт. [16] в своей статье рассмотрели случай смерти от отравления газообразными веществами. Наличие у погибшего имплантированного чипа и его анализ системой под управлением ИИ позволили бы эксперту получить данные о физиологическом состоянии погибшего, имеющих сопутствующих заболеваниях и т.д.

В 2017 году проведены первые эксперименты с мозговыми имплантатами, воздействующими на настроение человека. Алгоритм настроен на выявление шаблонов, связанных с расстройствами настроения, а имплантат при выявлении расстройств способен посредством электрического импульса стимулировать мозг для восстановления здорового состояния [17].

Нейротехнологическая компания Илона Маска Neuralink находится в процессе создания двух отдельных компонентов технологии. Исходным компонентом является микрочип, предназначенный для введения в область черепа человека, с электродами, которые проходят в его мозг. Второй компонент — роботизированное устройство, способное автономно выполнять имплантацию этого чипа³. Таким образом, Neuralink — это устройство, которое хирургическим путём имплантируется в голову человека для последующего подключения к мозгу. Если в будущем чип будет работать должным образом, он может позволить парализованным людям восстановить свои движения, а в далёком будущем сможет даже подключаться к мозгу и его органам чувств. Это означало бы, что люди с нарушением зрения снова смогут видеть с помощью искусственных глаз, а люди с нарушением слуха — слышать

с помощью искусственных ушей. Учёным удалось заставить человеческий мозг управлять протезами конечностей, а Neuralink продемонстрировала обезьяну, которая способна играть в видеоигру Pong, не используя ничего, кроме своего разума, подключённого к экрану по беспроводной сети.

Применение ИИ и чипирования человека в криминалистических сценариях также возможно. Например, в деле о внезапной необъяснимой смерти чип поможет получить данные в режиме реального времени, что позволит быстрее установить причину смерти. Однако в таких примерах можно увидеть и проблемы, такие как интерпретация данных и вопросы цепочки хранения, связанные с цифровыми доказательствами [18].

ЭТИЧЕСКИЕ И ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ ИНТЕГРАЦИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И ЧИПИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ КАТЕГОРИЙ ЛИЦ В СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Внедрение чипирования человека вызывает серьёзные этические проблемы. Вторжение в телесную целостность человека и возможность постоянного наблюдения за ним могут нарушить неприкосновенность частной жизни и личную автономию. Этическая дискуссия включает в себя также необходимость информированного согласия и возможность отказа человека от процедуры. Баланс между преимуществом расширенного судебно-медицинского анализа и этическими соображениями имеет решающее значение, поэтому необходимо разработать структуру для решения этих дилемм.

Учитывая этические и научные аспекты, Т. Lefèvre [6] призывает с осторожностью подходить к применению ИИ в этом контексте. Предостережение проистекает из того факта, что изнасилование является юридической классификацией, а не медицинским диагнозом, что делает его неподвластным медицинским органам. Кроме того, важно отметить, что не существует медицинских средств окончательного доказательства изнасилования; вместо этого есть только признаки, указывающие на то, что имел место сексуальный контакт. С юридической точки зрения, определение факта изнасилования зависит от согласия или его отсутствия во время совершения акта.

Вместе с тем ИИ в его различных формах играет значительную роль в разработке и функционировании технологий чипирования человека. Имплантаты могут включать в себя датчики, микрочипы или даже более сложные

³ businessinsider [Интернет]. Hamilton I.A., Nolan B. The story of Neuralink: Elon Musk's AI brain-chip company that has implanted its first chip into a human patient [Jan 30, 2024]. Режим доступа: <https://www.businessinsider.com/neuralink-elon-musk-microchips-brains-ai-2021-2>. Дата обращения: 08.09.2023.

устройства, управляемые ИИ, которые взаимодействуют с человеческим телом (рис. 1). Правовые аспекты, связанные с синергией ИИ и чипирования людей, можно разделить на несколько ключевых областей.

- **Конфиденциальность и безопасность данных.** Одной из главных проблем является конфиденциальность персональных данных, собираемых и обрабатываемых чипами, управляемыми ИИ, встроенными в человеческое тело. Эти данные могут варьировать от показателей состояния здоровья до отслеживания местоположения. Такие нормативные акты, как Общий регламент защиты персональных данных Европейского союза (General Data Protection Regulation, GDPR), и различные национальные законы направлены на защиту частной жизни физических лиц, но, возможно, их потребуется адаптировать для решения новых задач⁴.
- **Информированное согласие.** Имплантация устройств ИИ людям поднимает вопросы об информированном согласии. Полностью ли люди осведомлены о потенциальных рисках и выгодах? Принуждают ли их к получению этих имплантатов для работы или других целей? Правовые рамки должны обеспечивать, чтобы люди принимали обоснованные решения относительно своего тела и интеграции технологий.
- **Владение и контроль.** Кому принадлежат данные, генерируемые этими чипами, и кто контролирует их работу? Чёткие юридические рекомендации необходимы для определения прав и обязанностей пользователей чипов, производителей и поставщиков услуг [19].
Применительно к ИИ и чипированию человека на первый план выходят несколько этических проблем.
- **Уважение автономии.** Этика требует, чтобы люди сохраняли свою автономию и принимали решения относительно своего тела и личной информации свободно и без принуждения. Интеграция ИИ в организм человека посредством чипирования вызывает опасения по поводу информированного согласия, физической неприкосновенности и потенциального неправомерного влияния.
- **Конфиденциальность и этика обработки данных.** Этические принципы подчёркивают важность уважения частной жизни отдельных лиц и их права контролировать свою личную информацию. Технологии, основанные на ИИ, встроенные в человеческое тело, могут собирать и передавать конфиденциальные данные, с которыми необходимо обращаться этично и безопасно.



Рис. 1. Имплантат, используемый в системе N.

Fig. 1. Implant used in N. system.

- **Отсутствие вреда.** Этика требует, чтобы действия были морально допустимыми, а люди действовали таким образом, чтобы польза была максимизирована, а вред — минимизирован. Имплантаты ИИ должны разрабатываться с максимальной заботой о безопасности, эффективности и во избежание вреда для человека.
- **Информированное согласие.** В контексте чипирования человека информированное согласие становится центральной этической проблемой. Люди, рассматривающие возможность имплантации устройств ИИ в свои тела, должны иметь всестороннее представление о рисках, преимуществах и потенциальных последствиях. Обязанность предоставлять полную информацию и уважать индивидуальную автономию имеет первостепенное значение. Обеспечение получения информированного согласия соответствует принципам деонтологии, защищающим моральные права отдельных граждан [20].

SWOT-АНАЛИЗ

Ввиду отсутствия в современной научной литературе достаточного числа исследований по комплексному применению ИИ и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе, нами проведён SWOT⁵-анализ, который показал наличие у данных технологий ряда преимуществ и возможностей с точки зрения эффективности и точности (табл. 1). Вместе с тем следует учитывать, что применение ИИ и чипирования человека

⁴ Official Journal of the European Union [электронный ресурс]. Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the protection of natural persons with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data, and repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation). Text with EEA relevance. Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679>. Дата обращения: 08.09.2023.

⁵ Метод анализа, используемый для оценки «сильных», «слабых сторон», «возможностей» и «угроз», связанных с организацией, планом, проектом, человеком или деловой деятельностью (от англ. Strengths — сильные стороны, Weaknesses — слабые стороны, Opportunities — возможности, Threats — угрозы).

Таблица 1. SWOT-анализ применения искусственного интеллекта и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе
Table 1. SWOT analysis of the use of artificial intelligence and human chipping in forensic medical examination

Сильные стороны	Слабые стороны
<ol style="list-style-type: none"> 1. Улучшенный анализ: искусственный интеллект (ИИ) может быстро обрабатывать и анализировать огромные объёмы медицинских и судебно-медицинских данных, повышая эффективность и точность судебно-медицинских экспертиз. 2. Распознавание образов: алгоритмы ИИ превосходно справляются с распознаванием образов, что может оказаться неоценимым при выявлении сложных медицинских и криминалистических закономерностей, которые могут быть пропущены экспертами. 3. Объективная оценка: ИИ обеспечивает объективные оценки, снижая вероятность предвзятости или ошибки человека при судебно-медицинской экспертизе. 4. Экономия времени: автоматизированные процессы могут значительно сократить время, необходимое для проведения судебно-медицинских экспертиз 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проблемы конфиденциальности данных: чипирование человека вызывает серьёзные опасения по поводу конфиденциальности и контента, поскольку это предполагает отслеживание и потенциально навязчивый мониторинг отдельных лиц. 2. Этические проблемы: использование ИИ и чипирования в криминалистических целях поднимает этические вопросы, касающиеся автономии, согласия и потенциального неправомерного использования. 3. Надёжность: алгоритмы ИИ надёжны настолько, насколько надёжны данные, на основе которых они обучаются; предвзятые или неполные наборы данных могут привести к неточным результатам. 4. Затраты и доступность: внедрение технологий ИИ может быть дорогостоящим, и не все судебно-медицинские учреждения могут иметь доступ к необходимым ресурсам
Возможности	Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> 1. Раннее выявление: ИИ и чипирование потенциально могут помочь в раннем выявлении проблем со здоровьем и быть использованы в профилактической медицине. 2. Повышение эффективности: автоматизация может упростить процессы судебно-медицинской экспертизы, сократив очередь из незавершённых экспертиз, которые находятся в работе, повысив тем самым общую эффективность работы в области судебно-медицинской экспертизы. 3. Перекрёстные ссылки на данные: ИИ может делать перекрёстные ссылки на медицинские записи, судимости и другие источники данных, чтобы выявить ранее скрытые связи или закономерности. 4. Междисциплинарное сотрудничество: ИИ может способствовать сотрудничеству между медицинскими, судебно-медицинскими экспертами и правоохранительными органами, что позволяет проводить следствие всесторонне и полно 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Риски обеспечения безопасности: чипирование отдельных категорий лиц может подвергнуть их риску безопасности, если технология будет скомпрометирована, что потенциально приведёт к несанкционированному доступу или утечке данных. 2. Юридические и этические проблемы: использование чипирования отдельных категорий лиц и ИИ в судебной медицине в будущем потенциально могут вызвать дискуссии относительно их правовой регламентации, а также этичности. 3. Сопротивление и соображения конфиденциальности: отдельные лица и правозащитные группы могут оказывать сопротивление чипированию из-за соображений конфиденциальности, что приведёт к негативной реакции общественности. 4. Зависимость от технологий: чрезмерная зависимость от ИИ и чипирования может снизить роль человеческих знаний в судебной медицине и привести к потере важнейших навыков судебно-медицинскими экспертами

в судебно-медицинской экспертизе сопряжено со значительными этическими, юридическими проблемами и проблемами конфиденциальности, которые необходимо решать в целях их ответственного и безопасного внедрения. Баланс этих факторов будет иметь решающее значение для определения успеха и признания таких технологий в области судебной медицины.

Обобщая вышеизложенное, следует особо подчеркнуть тонкий баланс между развитием судебно-медицинских технологий и необходимостью соблюдения этических и правовых норм. Предлагается проведение междисциплинарных исследований для дальнейшего изучения возможностей и ограничений человеческого чипирования и ИИ в судебной медицине. Вместе с тем на основе изучения литературы и практики применения ИИ и чипирования человека в судебно-медицинской экспертизе сделаны следующие выводы:

- определены правовые аспекты, связанные с синергией ИИ и чипирования людей, которые условно можно разделить на несколько ключевых областей:

конфиденциальность и безопасность данных, информированное согласие, владение и контроль (рис. 2);

- определены этические аспекты, связанные с синергией ИИ и чипирования людей, которые условно можно разделить на несколько ключевых областей: уважение автономии, конфиденциальность и этика обработки данных, отсутствие вреда и информированное согласие (рис. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Соблюдение таких принципов, как автономия, конфиденциальность, отсутствие вреда, имеет важное значение по мере дальнейшего развития технологий ИИ и чипирования людей. Этические соображения, коренящиеся в деонтологии, должны определять разработку, регулирование и использование имплантатов, управляемых ИИ, чтобы гарантировать расширение возможностей человека при уважении присущего ему достоинства и моральных прав индивидуума.

Конфиденциальность и безопасность данных Privacy and data security	Информированное согласие Informed consent	Владение и контроль Ownership and control
--	---	---

Рис. 2. Правовые аспекты, связанные с синергией искусственного интеллекта и чипирования людей.

Fig. 2. Legal aspects related to the synergy of artificial intelligence and human chipping.

Уважение автономии Respect for autonomy	Отсутствие вреда No harm
Информированное согласие Informed consent	Конфиденциальность и этика обработки данных Confidentiality and ethics of data processing

Рис. 3. Этические аспекты, связанные с синергией искусственного интеллекта и чипирования людей.

Fig. 3. Ethical aspects related to the synergy of artificial intelligence and human chipping.

Вместе с тем не стоит забывать о правовых аспектах ИИ и чипирования человека. Достижение баланса между технологическим прогрессом и сохранением прав личности требует постоянного сотрудничества и адаптации правовой базы. Крайне важно, чтобы мы ориентировались в новом технологическом мире с тщательным вниманием и приверженностью защите основных прав человека.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Источник финансирования. Статья подготовлена в рамках реализации научного проекта грантового финансирования по научным и (или) научно-техническим проектам на 2023–2025 годы Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, AP19676297 «Меры противодействия совершению некоторых видов правонарушений посредством чипирования отдельных категорий лиц».

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Fang Y.T., Lan Q., Xie T., et al. New opportunities and challenges for forensic medicine in the era of artificial intelligence technology // *Fa Yi Xue Za Zhi*. 2020. Vol. 36, N 1. P. 77-85. EDN: TOXTKZ doi: 10.12116/j.issn.1004-5619.2020.01.016
- Кокин А.В. Судебная экспертиза в эпоху четвертой индустриальной революции (Индустрии 4.0) // *Теория и практика судебной экспертизы*. 2021. Т. 16, № 2. С. 29-36. EDN: MEMZCO doi: 10.30764/1819-2785-2021-2-29-36
- Piraianu A.I., Fulga A., Musat C.L., et al. Enhancing the evidence with algorithms: How artificial intelligence is transforming forensic medicine // *Diagnostics*. 2023. Vol. 13, N 18. P. 2992. doi: 10.3390/diagnostics13182992
- Thurzo A., Kosnáčová H.S., Kurilová V., et al. Use of advanced artificial intelligence in forensic medicine, forensic anthropology and

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: М.Б. Садыков — концепция и дизайн работы, сбор и обработка материала, написание текста рукописи, научное редактирование рукописи, рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи; Е.Н. Бегалиев — концепция и дизайн работы, научное редактирование рукописи, рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи; Д.В. Бахтеев, А.Н. Казиева — сбор и обработка материала, написание текста рукописи, научное редактирование рукописи; О.Б. Хусаинов — сбор и обработка материала, научное редактирование рукописи.

ADDITIONAL INFORMATION

Funding source. The article was prepared as part of the implementation of a scientific project of grant funding for scientific and (or) scientific and technical projects for 2023–2025 of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, AR19676297 "Measures to counter the commission of certain types of offenses through chipping of certain categories of persons".

Competing interests. The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

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. M.B. Sadykov — concept and design of 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; Ye.N. Begaliyev — concept and design of the work, scientific editing of the manuscript, consideration and approval of the final version of the manuscript; D.V. Bakhteev, A.N. Kaziyeva — collection and processing of the material, writing the text of the manuscript, scientific editing of the manuscript; O.B. Khusainov — collection and processing of material, scientific editing of the manuscript.

clinical anatomy // *Healthcare (Basel)*. 2021. Vol. 9, N 11. P. 1545. EDN: RGJPVF doi: 10.3390/healthcare9111545

5. Воеводкин Д.В., Рустемова Г.П., 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

6. Lefèvre T. Artificial intelligence in forensic medicine. Living reference work entry. Springer International Publishing, 2021. P. 1-9.

7. Tortora L., Meynen G., Bijlsma J., et al. Neuroprediction and A.I. in forensic psychiatry and criminal justice: A neurolaw perspective // *Front Psychol*. 2020. Vol. 11. P. 220. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00220

8. Linthicum K.P., Schafer K.M., Ribeiro J.D. Machine learning in suicide science: Applications and ethics // *Behav Sci Law*. 2019. Vol. 37, N 3. P. 214-222. doi: 10.1002/bsl.2392
9. Pigliucci M. The end of theory in science? // *EMBO Rep*. 2009. Vol. 10, N 6. P. 534. doi: 10.1038/embor.2009.111
10. Fernandes K, Cardoso JS, Astrup BS. A deep learning approach for the forensic evaluation of sexual assault // *Pattern Anal Applic*. 2018. Vol. 21. P. 629-640. doi: 10.1007/s10044-018-0694-3
11. Турсунов А.Б., Галицкий Ф.А., Бегалиев Е.Н., и др. Криминалистические и судебно-экспертные аспекты детского травматизма в результате бытовых травм и дорожно-транспортных происшествий: научный обзор // *Судебная медицина*. 2023. Т. 9, № 3. С. 299-308. EDN: ORUBFH doi: 10.17816/fm12389
12. Guez S., Laugier V., Saas C., Lefèvre T. L'IA, le légiste et le magistrat: Traitement médico-légal des violences interpersonnelles. In: Julia G., editor. *Sciences et sens de l'intelligence artificielle, Thèmes et commentaires*. Dalloz, 2020.
13. Cantürk I., Özilmaz L. A computational approach to estimate postmortem interval using opacity development of eye for human subjects // *Comput Biol Med*. 2018. Vol. 98. P. 93-99. doi: 10.1016/j.compbiomed.2018.04.023
14. Abugabah A., Nizamuddin N., Abuqabbeh A. A review of challenges and barriers implementing RFID technology in the Healthcare sector // *Procedia Computer Science*. 2020. Vol. 170. P. 1003-1010. doi: 10.1016/j.procs.2020.03.094
15. Оракбаев А.Б., Курмангали Ж.К., Бегалиев Е.Н., и др. К вопросу об использовании результатов виртуальной аутопсии (виртуопсии) в ходе расследования преступлений: научный обзор // *Судебная медицина*. 2023. Т. 9, № 2. С. 183-192. EDN: OEERGD doi: 10.17816/fm774
16. Баринов Е.Х., Романова О.Л., Сундуков Д.В., и др. Случай гибели в канализационном коллекторе // *Вятский медицинский вестник*. 2023. № 3. С. 98-101. EDN: КМҮМКХ doi: 10.24412/2220-7880-2023-3-98-101
17. Reardon S. AI-controlled brain implants for mood disorders tested in people // *Nature*. 2017. Vol. 551. P. 549-550. doi: 10.1038/nature.2017.23031
18. Iqbal F., Debbabi M., Fung B.C. Artificial intelligence and digital forensics. In: *Machine learning for authorship attribution and cyber forensics*. International Series on Computer Entertainment and Media Technology. Springer, Cham, 2020. P. 139-150.
19. Gerke S., Minssen T., Cohen G. Ethical and legal challenges of artificial intelligence-driven healthcare // *Artificial Intelligence in Healthcare*. Academic Press, 2020. C. 295-336. doi: 10.1016/B978-0-12-818438-7.00012-5
20. Rawling P. *Deontology*. Cambridge University Press, 2023. doi: 10.1017/9781108581196

REFERENCES

1. Fang YT, Lan Q, Xie T, et al. New opportunities and challenges for forensic medicine in the era of artificial intelligence technology. *Fa Yi Xue Za Zhi*. 2020;36(1):77-85. EDN: TOXTKZ doi: 10.12116/j.issn.1004-5619.2020.01.016
2. Kokin AV. Forensic expertise in the era of the fourth industrial revolution (Industry 4.0). *Theory Practice Forensic Science*. 2021;16(2):29-36. EDN: MEMZCO doi: 10.30764/1819-2785-2021-2-29-36
3. Piraianu AI, Fulga A, Musat CL, et al. Enhancing the evidence with algorithms: How artificial intelligence is transforming forensic medicine. *Diagnostics*. 2023;13(18):2992. doi: 10.3390/diagnostics13182992
4. Thurzo A, Kosnáčová HS, Kurilová V, et al. Use of advanced artificial intelligence in forensic medicine, forensic anthropology and clinical anatomy. *Healthcare (Basel)*. 2021;9(11):1545. EDN: RGJVPF doi: 10.3390/healthcare9111545
5. Voevodkin DV, Rustemova GR, Begaliev EN, 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 Forensic Med*. 2023;9(3):287-298. EDN: EFNJIE doi: 10.17816/fm8270
6. Lefèvre T. *Artificial intelligence in forensic medicine. Living reference work entry*. Springer International Publishing; 2021. P. 1-9.
7. Tortora L, Meynen G, Bijlsma J, et al. Neuroprediction and A.I. in forensic psychiatry and criminal justice: A neurolaw perspective. *Front Psychol*. 2020;11:220. doi: 10.3389/fpsyg.2020.00220
8. Linthicum KP, Schafer KM, Ribeiro JD. Machine learning in suicide science: Applications and ethics. *Behav Sci Law*. 2019;37(3):214-222. doi: 10.1002/bsl.2392
9. Pigliucci M. The end of theory in science? *EMBO Rep*. 2009;10(6):534. doi: 10.1038/embor.2009.111
10. Fernandes K, Cardoso JS, Astrup BS. A deep learning approach for the forensic evaluation of sexual assault. *Pattern Anal Applic*. 2018;21:629-640. doi: 10.1007/s10044-018-0694-3
11. Tursunov AB, Galitsky FA, Begaliev EN, et al. Forensic and forensic aspects of childhood traumatism as a result of domestic injuries and traffic accidents: A review. *Russ J Forensic Med*. 2023;9(3):299-308. EDN: ORUBFH doi: 10.17816/fm12389
12. Guez S, Laugier V, Saas C, Lefèvre T. L'IA, le légiste et le magistrat: Traitement médico-légal des violences interpersonnelles. In: Julia G., editor. *Sciences et sens de l'intelligence artificielle, Thèmes et commentaires*. Dalloz; 2020.
13. Cantürk I, Özilmaz L. A computational approach to estimate postmortem interval using opacity development of eye for human subjects. *Comput Biol Med*. 2018;98:93-99. doi: 10.1016/j.compbiomed.2018.04.023
14. Abugabah A, Nizamuddin N, Abuqabbeh A. A review of challenges and barriers implementing RFID technology in the Healthcare sector. *Procedia Computer Science*. 2020;170:1003-1010. doi: 10.1016/j.procs.2020.03.094
15. 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 Forensic Med*. 2023;9(2):183-192. EDN: OEERGD doi: 10.17816/fm774
16. Barinov EH, Romanova OL, Sundukov DV, et al. A case of death in a sewer collector. *Medical newsletter of Vyatka*. 2023;(3):98-101. EDN: КМҮМКХ doi: 10.24412/2220-7880-2023-3-98-101
17. Reardon S. AI-controlled brain implants for mood disorders tested in people. *Nature*. 2017;551:549-550. doi: 10.1038/nature.2017.23031
18. Iqbal F, Debbabi M, Fung BC. Artificial intelligence and digital forensics. In: *Machine learning for authorship attribution and cyber forensics*. International Series on Computer Entertainment and Media Technology. Springer, Cham; 2020. P. 139-150.
19. Gerke S, Minssen T, Cohen G. Ethical and legal challenges of artificial intelligence-driven healthcare. In book: *Artificial Intelligence in Healthcare*. Academic Press; 2020. C. 295-336. doi: 10.1016/B978-0-12-818438-7.00012-5
20. Rawling P. *Deontology*. Cambridge University Press; 2023. doi: 10.1017/9781108581196

ОБ АВТОРАХ

*** Садыков Мухтар Бейбутович;**

адрес: Республика Казахстан, 021804, Косшы,
ул. Республика, д. 16;
ORCID: 0000-0002-1705-0157;
eLibrary SPIN: 2224-4845;
e-mail: mukhtar.sadykov@gmail.com

Бегалиев Ернар Нурланович, д-р юр. наук, профессор;

ORCID: 0000-0001-6659-8576;
eLibrary SPIN: 1929-3392;
e-mail: ernar-begaliyev@mail.ru

Бахтеев Дмитрий Валерьевич, д-р юр. наук, доцент;

ORCID: 0000-0002-0869-601X;
eLibrary SPIN: 8301-7165;
e-mail: dmitry.bakhteev@gmail.com

Казиева Ассель Негметовна, канд. экон. наук;

ORCID: 0000-0002-7734-4667;
eLibrary SPIN: 6172-0214;
e-mail: assel01@mail.ru

Хусаинов Олег Баяхметович, канд. юр. наук;

ORCID: 0000-0003-4065-1652;
eLibrary SPIN: 8592-4410;
e-mail: oleg.khusainov.60@inbox.ru

AUTHORS' INFO

*** Mukhtar B. Sadykov;**

address: 16 Republic street, 021804 Kosshy, Republic of Kazakhstan;
ORCID: 0000-0002-1705-0157;
eLibrary SPIN: 2224-4845;
e-mail: mukhtar.sadykov@gmail.com

Yernar N. Begaliyev, Dr. Sci. (Legal), Professor;

ORCID: 0000-0001-6659-8576;
eLibrary SPIN: 1929-3392;
e-mail: ernar-begaliyev@mail.ru

Dmitry V. Bakhteev, Dr. Sci. (Legal), Associate Professor;

ORCID: 0000-0002-0869-601X;
eLibrary SPIN: 8301-7165;
e-mail: dmitry.bakhteev@gmail.com

Assel N. Kaziyeva, Cand. Sci. (Economic);

ORCID: 0000-0002-7734-4667;
eLibrary SPIN: 6172-0214;
e-mail: assel01@mail.ru

Oleg B. Khussainov, Cand. Sci. (Legal);

ORCID: 0000-0003-4065-1652;
eLibrary SPIN: 8592-4410;
e-mail: oleg.khusainov.60@inbox.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author