

КРИМИНАЛИСТИКА И КРИМИНОЛОГИЯ. СУДЕБНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

DOI: 10.17803/1994-1471.2025.181.12.142-150

А. Б. Смушкин*

О квантовом элементе цифровой трансформации криминалистики

Аннотация. Статья посвящена разработке отдельных вопросов квантовых технологий в контексте цифровой трансформации криминалистики. Квантовые технологии относятся к числу сквозных технологий. Активизация нормотворчества в области квантовых технологий, в частности принятие дорожной карты развития данных технологий, дает основания предполагать активизацию разработок квантовых технологий в ближайшее время. Указанные обстоятельства требуют от криминалистов готовности к работе с квантовыми технологиями. В статье рассмотрены отдельные направления применения в криминалистике квантовых вычислений в формате квантовых компьютеров. Констатируется, что в настоящее время квантовые компьютерные технологии пока еще дают ускорение только в достаточно узком спектре задач, не имеющих прямого криминалистического значения, однако криминалистическая наука должна смотреть дальше сегодняшнего дня и вести в том числе перспективные, опережающие разработки. Отмечены такие направления применения квантовой криптографии в правоохранительной деятельности, как защита электронного документооборота, управление беспилотными аппаратами, обеспечение перехватываемой коммуникации. Значительное внимание уделено квантовой сенсорике и ее применению в расследовании. Оценено влияние внедрения квантовых технологий на предмет криминалистики.

Ключевые слова: квантовые технологии в криминалистике; квантовые вычисления; квантовые компьютеры в расследовании; квантовая сенсорика; квантовые коммуникации; квантовая криптография; предмет криминалистики; цифровая трансформация криминалистики; квантовое распознавание лиц; электронная цифровая криминалистика.

Для цитирования: Смушкин А. Б. О квантовом элементе цифровой трансформации криминалистики // Актуальные проблемы российского права. — 2025. — Т. 20. — № 12. — С. 142–150. — DOI: 10.17803/1994-1471.2025.181.12.142-150.

© Смушкин А. Б., 2025

* Смушкин Александр Борисович, кандидат юридических наук, доцент, доцент кафедры криминалистики, ведущий научный сотрудник проектного офиса научных программ и исследований Саратовской государственной юридической академии
Чернышевского ул., д. 104, г. Саратов, Российская Федерация, 410056
skif32@yandex.ru

On the Quantum Element of Digital Transformation in Forensic Science

Alexander B. Smushkin, Cand. Sci. (Law), Associate Professor, Associate Professor, Department of Forensic Science, Leading Researcher, Project Office for Scientific Programs and Research, Saratov State Law Academy, Saratov, Russian Federation
skif32@yandex.ru

Abstract. The paper is devoted to the development of specific issues related to quantum technologies in the context of the digital transformation of forensic science. Quantum technologies are among the cross-cutting technologies. The intensification of norm-setting in the field of quantum technologies, including the adoption of a roadmap for the development of these technologies, provides grounds to expect an acceleration in the development of quantum technologies in the very near future. These circumstances require forensic experts to be prepared to work with quantum technologies. The paper examines specific areas of application of quantum computing in forensics in the form of quantum computers. It is noted that currently, quantum computing technologies and their capabilities still provide acceleration only in a relatively narrow range of tasks that do not have direct forensic significance; however, forensic science must look beyond the present day and engage in prospective, forward-looking development. Within the areas of application of quantum cryptography in law enforcement, the use for protecting electronic document management, controlling unmanned vehicles, as well as ensuring uninterceptable communication is considered. Significant attention in the paper is given to quantum sensing and its application in investigations. The impact of the implementation of quantum technologies on the subject matter of forensic science is assessed.

Keywords: quantum technologies in forensic science; quantum computing; quantum computers in investigation; quantum sensing; quantum communications; quantum cryptography; subject matter of forensic science; digital transformation of forensic science; quantum facial recognition; electronic digital forensics.

Cite as: Smushkin AB. On the Quantum Element of Digital Transformation in Forensic Science. *Aktual'nye problemy rossijskogo prava*. 2025;20(12):142-150. (In Russ.). DOI: 10.17803/1994-1471.2025.181.12.142-150.

Цифровая трансформация раскрытия, расследования и предупреждения преступлений в последнее время часто становится объектом научных исследований. Многие цифровые разработки получают прямое воплощение на практике, существенно ее оптимизируя. Можно отметить, что отрицание необходимости цифровой трансформации правоохранительных органов и криминалистической деятельности может привести к заведомому отставанию от преступного мира. Но ограничивается ли такая трансформация только цифровыми технологиями? В настоящее время имеется ряд технологий, именуемых сквозными. Сквозная технология законом определяет-

ся как «перспективная наукоемкая технология (направление) межотраслевого значения, обеспечивающая создание высокотехнологичной продукции и (или) внедрение технологических инноваций, оказывающая существенное влияние на экономическое развитие путем изменения рынков и (или) содействия формированию новых рынков»¹. Закон не добавляет к этим технологиям характеристику «цифровая», что ставит под вопрос возможность их использования в рамках цифровой трансформации. Однако в дорожной карте развития квантовых технологий они названы сквозной цифровой технологией². При этом проведенный нами опрос научно-педагогических сотру-

¹ Ч. 10 ст. 3 Федерального закона от 28.12.2024 № 523-ФЗ «О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (вступил в силу с 27 июня 2025 г.) // СЗ РФ. 2024. № 53 (ч. 1). Ст. 8533.

² Дорожная карта развития сквозной цифровой технологии «Квантовые технологии» // Официальный сайт Минцифры России. URL: <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019kvantyi.pdf> (дата обращения: 20.02.2025).

большинство (45,7 %) затруднилось в определении природы квантовых технологий, а число противников отнесения не сильно превышает число сторонников (29,4 % противников, 26 % сторонников).

Указанные обстоятельства определяют необходимость рассмотрения этих технологий в ходе нашего исследования. «Стимулирование развития рынка сквозной технологии (технологического направления) квантовых коммуникаций, поддержка отечественных производителей, достижение высокого уровня информационной безопасности граждан, государства и организаций, обеспечение национальной безопасности и правопорядка, достижение устойчивой конкурентоспособности российской экономики» названы в Концепции регулирования отрасли квантовых коммуникаций в РФ до 2030 г.³ в качестве приоритетов. Это дает основание предположить их активное развитие в ближайшее время. Из чисто лабораторных концептов и образцов можно предположить, что они найдут широкое если не бытовое, то промышленное применение. Поэтому от криминалистов требуется готовность к работе с квантовыми технологиями, а также выявлению следов при криминальном использовании квантовых технологий.

Н. И. Валькирия пишет, что «квантовые технологии — это технологии управления сложными квантовыми системами на уровне отдельных частиц, например атомов и фотонов. Квантовые технологии подразделяются на три основные субтехнологии: квантовые вычисления, кван-

товые коммуникации, квантовые сенсоры и метрология»⁴. Последние разработки в рассматриваемой области могут быть основаны на фотонах⁵, ионах⁶ или, наиболее перспективные, — на магнонах⁷.

В квантовой механике действуют не закономерности, а вероятности, вернее даже амплитуда вероятностей. При этом указанные вероятности более или менее четко могут быть вычислены с помощью квантовой интерференции.

Квантовые компьютеры являются практической воплощенной технологией квантовых вычислений, основанной на принципах квантовой механики. То есть квантовые компьютеры работают на несколько иных по сравнению с цифровыми принципах: кубит (квантовый бит) может быть и единицей, и нулем одновременно, а не только в одной позиции, причем два квантовых бита закрывают уже четыре позиции. Таким образом реализуется принцип квантовой неопределенности. Естественно, подобные возможности существенно увеличивают мощности и быстродействие этих устройств. При этом, как отмечают некоторые ученые, «на данный момент мы еще не нашли такую элементную базу, которая позволила бы компьютерам, работающим по принципу управления отдельными квантовыми системами, одновременно иметь большое количество кубитов и обеспечить высокую степень контроля над каждым из них в отдельности. Такое сочетание масштабируемости и контроля нам еще только предстоит найти»⁸. В настоящее же время

³ Распоряжение Правительства РФ от 11.07.2023 № 1856-р «Об утверждении Концепции регулирования отрасли квантовых коммуникаций в Российской Федерации до 2030 года» // СЗ РФ. 2023. № 30. Ст. 5712.

⁴ Валькирия Н. И. Использование цифровых следов в деятельности по установлению лица, совершившего преступление // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. 2023. № 4 (28). С. 61.

⁵ Бесмассовая частица (не имеет массы покоя), не имеющая электрического заряда, он может существовать, только передвигаясь со скоростью света. См.: Фотон // URL: <https://spacegid.com/foton.html> (дата обращения: 27.03.2025).

⁶ Электрически заряженные частицы, образующиеся при потере или приобретении электронов атомами или группами атомов. См.: Ион // URL: <https://znaniyurussia.ru/articles/Ион> (дата обращения: 27.03.2025).

⁷ Квазичастица, соответствующая элементарному возбуждению системы взаимодействующих спинов. См.: Магنون // URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Магنون> (дата обращения: 27.03.2025).

⁸ Разнообразие квантовых технологий: вычисления, сети, криптография, сенсорика // URL: <https://habr.com/ru/companies/superjob/articles/650315/> (дата обращения: 15.04.2025).

квантовые компьютерные технологии и их возможности пока еще дают ускорение только в достаточно узком спектре задач, не имеющих прямого криминалистического значения.

Однако криминалистика должна смотреть несколько дальше сегодняшнего дня и вести в том числе опережающие перспективные исследования технологий, которые уже явно на подходе. В. В. Бирюков вполне обоснованно утверждает, что «одной из важных задач криминалистики, наряду с разработкой инструментария расследования, изучением и обобщением следственной практики, является определение направлений развития теории науки, научно-технических средств, методов, методик, технологий и приемов, которые будут востребованными в этой деятельности в дальнейшем. Наука должна быть целенаправленной, планируемой, гибкой и работать на перспективу. Разработка инструментария расследования, пригодного для эффективного решения задач в будущем, должна опираться на результаты тактического и стратегического прогнозирования, с допущением возможного риска и вероятностно предсказуемого или случайного развития будущих ситуаций»⁹.

Зарубежные ученые также говорят о новых возможностях практического применения квантовых технологий в правоохранительной сфере: «развитие отрасли современных квантовых вычислений и связанных с ними областей искусственного интеллекта и робототехники осуществляется в геометрической прогрессии, а потенциал отмеченных инноваций приведет к революции в сфере коммуникации и к более интенсивному их применению как в военном деле, так и в деятельности правоохранительных органов»¹⁰.

Более быстрая работа квантовых компьютеров будет способствовать оптимизации и ускорению анализа больших данных любого типа, от поиска в базах данных до геномных исследований. По мнению Я. В. Комельковой, квантовые вычисления обладают потенциалом для чрезвычайно быстрого выявления закономерностей в больших наборах данных, возможно, даже для одновременного доступа ко всем элементам базы данных для выявления сходств в течение нескольких секунд¹¹.

Кроме того, квантовые компьютеры с помощью алгоритма Шора (алгоритм факторизации — разложения числа на простые множители)¹² в состоянии взломать большинство современных алгоритмов, что создаст опасность быстрого взлома электронных устройств, даже обладающих повышенной криптоустойчивостью или иной защитой (например, айфоны последних моделей), и установления контроля над ними преступников.

Увеличение скорости расчета с помощью квантовых компьютеров повысит эффективность и точность секвенирования ДНК, что будет способствовать идентификации жертв преступлений или подозреваемых, дифференциации генетических смесей при обнаружении множества геномных следов на месте происшествия, более быстрой и точной разработке фенотипа лица по ДНК (то есть его предполагаемого внешнего вида).

Эффективнее может реализовываться идея «служебного вируса» (программ, предназначенных для получения дистанционного доступа к устройству злоумышленника или странице в Интернете).

Большую роль могут сыграть алгоритмы квантового распознавания лиц и квантовой ви-

⁹ Бирюков В. В. Криминалистическое прогнозирование, его значение в криминалистике и практике расследования преступлений // Юридическая наука и правоохранительная практика. 2018. № 1 (43). С. 17–18.

¹⁰ Artificial Intelligence and Robotics for Law Enforcement // URL: https://unicri.org/sites/default/files/2019-10/ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_ROBOTICS_LAW%20ENFORCEMENT_WEB_0.pdf (дата обращения: 17.04.2025).

¹¹ Комелькова Я. В. Применение информационных технологий в правоохранительной деятельности // StudNet. 2022. Т. 5. № 5. С. 3439.

¹² Борисова В. В., Дегтярев Д. В. Реализация алгоритма квантовой факторизации Шора // Вестник Амурского государственного университета. Серия «Естественные и экономические науки». 2023. № 103. С. 3–9.

зуальной криптографии. С их помощью можно существенно повысить результативность исполнения указанных задач¹³.

Квантовые компьютеры будут использоваться для улучшения логистики, например материально-технического снабжения или перемещения полицейских патрулей в целях максимального охвата территории и обеспечения безопасности.

При этом с учетом развития интеллектуальных систем и технологий особое значение приобретет квантовое машинное обучение, которое увеличит скорость и качество развития соответствующих систем и точность принимаемых ими решений в рамках криминалистической поисково-познавательной деятельности как интеллектуального помощника следователя.

Благодаря высокой скорости и качеству квантовых вычислений появится возможность создавать более четкие и естественные трехмерные изображения, а также реалистичные интерактивные элементы виртуальной реальности. Квантовые симуляторы помогут точнее моделировать и изучать явления, например преступные события. Особые перспективы приобретает в данном контексте реализация идеи цифрового двойника преступника, под которым мы понимаем цифровую виртуальную модель злоумышленника или преступной группы, отражающую его (ее) основные характеристики и позволяющую на базе известных следствию сведений предположить определенную подлежащую установлению информацию, а также действия злоумышленников.

Помимо этого, синергетический эффект сочетания квантовых вычислений с иными технологиями повысит результативность сложных криминалистических исследований. Так, сочетание квантовых компьютеров и нечеткой логики представляет собой многообещающее направление для решения сложных криминалистических задач, которые традиционные методы

обработки данных и классические компьютеры не всегда способны эффективно решить (например, анализ больших данных, имеющих нечеткий или неопределенный характер; создание продвинутых экспертных систем и т.д.).

Квантовые компьютеры могут применяться для оптимизации криминалистических процессов, таких как планирование расследований, распределение ресурсов, поиск оптимальных стратегий для борьбы с преступностью. Квантовые компьютеры с использованием принципов нечеткой логики в состоянии анализировать большие наборы данных о преступлениях и преступниках для выявления закономерностей и создания профилей, учитывающих мотив, психологические особенности преступников и иные субъективные факторы.

Относительно квантовых коммуникаций в дорожной карте отмечено, что это «технология криптографической защиты информации, использующая для передачи ключей индивидуальные квантовые частицы. Главное преимущество квантовых коммуникаций — защищенность информации, гарантированная законами физики»¹⁴. В квантовой коммуникации активно применяется квантовая криптография (квантовое распределение ключей). Квантовая криптография — это, по сути, кодирование информации в одиночное квантовое состояние, которое невозможно измерить или скопировать, имея даже более мощный квантовый компьютер, поскольку измерить квантовое состояние, не повлияв на него, невозможно. С одной стороны, эта технология может способствовать обеспечению безопасных связей между правоохранительными и иными государственными органами, с другой стороны, при этом будет практически невозможно прослушать квантовую связь, если она попадет в преступные руки. В. П. Шумилин указывает, что «любая попытка измерения взаимосвязанных параметров в квантовой системе влечет ее нарушение, разрушая исходные сигнала»

¹³ Ульянов С. В., Петров С. П. Квантовое распознавание лиц и квантовая визуальная криптография: модели и алгоритмы // Системный анализ в науке и образовании. 2012, сентябрь. Вып. 1. С. 160–76. URL: <https://sanse.uni-dubna.ru/index.php/sanse/article/view/102> (дата обращения: 17.04.2025).

¹⁴ Дорожная карта развития сквозной цифровой технологии «Квантовые технологии».

лы, — это означает возможность немедленного выявления перехватчика в канале связи»¹⁵. Кроме того, некоторые направления применения квантовой криптографии в правоохранительной деятельности в настоящее время можно лишь предположить. Так, в ряде публикаций констатируется, что «у квантовой криптографии есть интересные новые приложения, например защита управляющей информации для беспилотных транспортных средств, априори устойчивая к атакам»¹⁶. Отдельный вопрос касается перехода на квантово-безопасную криптографию в рамках электронного судопроизводства и производства дистанционных следственных действий.

Следующим этапом квантовых коммуникаций будет использование принципа квантовой телепортации, исходя из которого с помощью переплетенных квантовых пар информация передается быстрее скорости света, возникая одновременно на обоих концах связи. Существующие технологии квантовых коммуникаций основаны на топологии «точка — точка», но, как отмечают А. В. Минбалеев, М. А. Берестнев, К. С. Евсиков, «в актах стратегического характера предполагается создание инфраструктуры для квантовой коммуникации топологии “звезда”, что упростит доступ потребителей к линиям квантовой связи, а также увеличит их окупаемость»¹⁷.

Квантовые сенсоры имеют сверхточные разрешающие способности вплоть до атомарного уровня, что позволяет использовать их проникающие свойства для изучения закрытых помещений, создавая фактически трехмерную картину объектов. Эти свойства квантовых сенсоров можно будет активно применять при производстве некоторых оперативно-розыскных мероприятий, например негласного обследования запертого помещения, здания или сооружения либо обыска данных объектов. Квантовая радарография — эффективный инструмент изучения запертых объектов без проникновения, в то же время А. Ю. Чурикова подчеркивает, что обязательен учет рисков нарушений прав граждан и повышенный контроль за такой деятельностью¹⁸. Стоит добавить, что использование квантовых детекторов магнитных полей — атомных магнитометров — позволит определять слабые магнитные поля, которые могут быть связаны с движением присутствующих объектов (например, вооруженных преступников или различных орудий преступления).

Сверхчувствительность квантовых сенсоров поможет более точно диагностировать ложь в ходе вербальных следственных действий, отслеживание мельчайших изменений физиологических параметров окажет прямое влияние на тактику следственных действий вербального характера. Функционирование квантовых сенсоров базируется на принципах квантовой суперпозиции, квантовой запутанности, сжатых квантовых состояний. При осмотре места происшествия, обыске посредством квантовых сенсоров можно будет обнаруживать мельчайшие частицы веществ и биоматериалов. Квантовые сенсоры могут использоваться для обнаружения слабых сигналов изменений в окружающей среде, например магнитного поля, вибрации, иных эффектов.

Как отмечено в дорожной карте развития сквозной цифровой технологии «Квантовые технологии», ключевыми характеристиками сенсоров являются: прецизионность, чувствительность к изменению величины детектируемого сигнала; специфичность к анализируемому сигналу; пространственное и временное разрешение; динамический диапазон; рабочий диапазон (частотный, температурный и т.д.); время отклика или анализа; относительная воспроиз-

¹⁵ Шумилин В. П. Перспективы использования квантовых вычислений в целях защиты информации // Охрана, безопасность, связь. 2020. № 5-2. С. 273.

¹⁶ Разнообразие квантовых технологий: вычисления, сети, криптография, сенсорика.

¹⁷ Минбалеев А. В., Берестнев М. А., Евсиков К. С. Обеспечение информационной безопасности оборудования добывающей промышленности в квантовую эпоху // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. 2023. № 1-1. С. 574.

¹⁸ Чурикова А. Ю. Информационные технологии в уголовном судопроизводстве : монография / под ред. д. ю. н., проф. Н. С. Мановой, д. ю. н., проф. С. Е. Чанова. М. : ДМК Пресс, 2024. С. 205–206.

димось частоты (стандарты времени/частоты); возможность многократного использования за счет регенерации детектирующей поверхности (например, в биосенсорах); энергопотребление; габариты/мобильность; сложность обслуживания и эксплуатации; срок службы; стоимость (капитальные и эксплуатационные затраты)¹⁹. На основе квантовых сенсоров функционируют магнитоплазменные сенсоры; твердотельные фотоумножители; спектрограф (электронный нос) с использованием микрорезонаторов; источники и приемники одиночных фотонов²⁰ и другие устройства, которые могут быть полезны в криминалистической деятельности. Применение технологии квантовых сенсоров в квантовой спектроскопии позволит более точно определять вещества. Квантовая микроскопия будет способствовать дифференциации следов, тех же отпечатков пальцев, а также выявлению иных следов на тех поверхностях, на которых ранее это было проблематично.

В целом влияние квантовых технологий на криминалистику сложно переоценить. Согласно классическому определению, предмет криминалистики — это закономерности преступной деятельности и закономерности деятельности по расследованию преступлений. Всё расследование, вся криминалистика основаны на причинно-следственных связях, детерминизме, но, как мы уже отмечали, на уровне квантовой теории фундаментом является не закономерность, детерминизм, а амплитуда вероятностей. С началом внедрения квантовых технологий получилось, что детерминизм в их рамках несколько уступил свои позиции. Следовательно, высокотехнологичное расследование в области квантовых компьютеров, квантовых технологий, преступлений с их использованием требует теории, воплощающей в себе не только детерминистские принципы и изучение закономерностей, но и, возможно, исследование вероятностей и разработки в этой области.

И всё же влияют ли принципы функционирования технологий на изменение предмета криминалистики, заимствовавшей эти разработки квантовой физики и квантовой механики? Представляется, что фактически появление вероятности вместо закономерностей с точки зрения теории стохастических систем также вычисляемо. Принципы функционирования квантовых технологий основаны на собственных закономерностях: квантовый суперпозиции, квантовой интерференции, квантовой запутанности, дискретности и др. Но эти закономерности изучаются в рамках квантовой физики, квантовой механики. Относительно криминалистики применение готовых квантовых технологий подвержено классическим закономерностям, выделенным в ее предмете еще Р. С. Белкиным²¹. Вместе с тем необходимо констатировать, что применение этих технологий в ходе расследования преступлений будет требовать отдельного внимания и, возможно, отдельной частной теории, аналогичной цифровой криминалистике.

Подводя итог, можно сказать, что научный мир совсем недавно начал признавать законное место частной теории цифровой криминалистики (или, в нашей трактовке, электронной-цифровой криминалистики), однако стоит учитывать, что исследования квантовых технологий с появлением их в промышленности и в быту относятся к перспективе буквально ближайшего времени после появления их в активном использовании. Кроме того, по убеждению В. В. Колиева и А. А. Говорова, «использование квантовых компьютеров в криминалистическом аспекте проявится в появлении нового по своему техническому содержанию вида следов, возникающих при воздействии на компьютерную информацию»²². Поэтому разработка вопросов применения квантовых технологий в расследовании, изучения следов преступлений в подобных системах может стать задачей криминалистов в ближайшее время.

¹⁹ Дорожная карта развития сквозной цифровой технологии «Квантовые технологии».

²⁰ Дорожная карта развития сквозной цифровой технологии «Квантовые технологии».

²¹ Белкин Р. С., Краснобаев Ю. И. О предмете советской криминалистики // Правоведение. 1967. № 4. С. 91.

²² Колиев В. В., Говоров А. А. Использование информационных технологий в криминалистике: проблемы и направления развития // Аграрное и земельное право. 2023. № 5 (221). С. 166–167.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Белкин Р. С., Краснобаев Ю. И. О предмете советской криминалистики // Правоведение. — 1967. — № 4. — С. 90–94.
2. Бирюков В. В. Криминалистическое прогнозирование, его значение в криминалистике и практике расследования преступлений // Юридическая наука и правоохранительная практика. — 2018. — № 1 (43). — С. 17–22.
3. Борисова В. В., Дегтярев Д. В. Реализация алгоритма квантовой факторизации Шора // Вестник Амурского государственного университета. Серия «Естественные и экономические науки». — 2023. — № 103. — С. 3–9.
4. Валькирия Н. И. Использование цифровых следов в деятельности по установлению лица, совершившего преступление // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. — 2023. — № 4 (28). — С. 56–66.
5. Колиев В. В., Говоров А. А. Использование информационных технологий в криминалистике: проблемы и направления развития // Аграрное и земельное право. — 2023. — № 5 (221). — С. 166–170.
6. Комелькова Я. В. Применение информационных технологий в правоохранительной деятельности // StudNet. — 2022. — Т. 5. — № 5. — С. 3430–3441.
7. Минбалеев А. В., Берестнев М. А., Евсиков К. С. Обеспечение информационной безопасности оборудования добывающей промышленности в квантовую эпоху // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. — 2023. — № 1-1. — С. 567–584.
8. Ульянов С. В., Петров С. П. Квантовое распознавание лиц и квантовая визуальная криптография: модели и алгоритмы // Системный анализ в науке и образовании. — 2012, сентябрь. — Вып. 1. — С. 160–76. — URL: <https://sanse.uni-dubna.ru/index.php/sanse/article/view/102> (дата обращения 17.04.2025).
9. Чурикова А. Ю. Информационные технологии в уголовном судопроизводстве : монография / под ред. д. ю. н., проф. Н. С. Мановой, д. ю. н., проф. С. Е. Чанова. — М. : ДМК Пресс, 2024. — 308 с.
10. Шумилин В. П. Перспективы использования квантовых вычислений в целях защиты информации // Охрана, безопасность, связь. — 2020. — № 5-2. — С. 272–276.
11. Artificial Intelligence and Robotics for Law Enforcement // URL: https://unicri.org/sites/default/files/2019-10/ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_ROBOTICS_LAW%20ENFORCEMENT_WEB_0.pdf (дата обращения: 17.04.2025).

Материал поступил в редакцию 17 апреля 2025 г.

REFERENCES (TRANSLITERATION)

1. Belkin R. S., Krasnobaev Yu. I. O predmete sovetskoj kriminalistiki // Pravovedenie. — 1967. — № 4. — S. 90–94.
2. Biryukov V. V. Kriminalisticheskoe prognozirovanie, ego znachenie v kriminalistike i praktike rassledovaniya prestupleniy // Yuridicheskaya nauka i pravookhranitelnaya praktika. — 2018. — № 1 (43). — S. 17–22.
3. Borisova V. V., Degtyarev D. V. Realizatsiya algoritma kvantovoy faktorizatsii Shora // Vestnik Amurskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya «Estestvennye i ekonomicheskie nauki». — 2023. — № 103. — S. 3–9.
4. Valkiriya N. I. Ispolzovanie tsifrovyykh sledov v deyatelnosti po ustanovleniyu litsa, sovershivshogo prestuplenie // Kriminalistika: vchera, segodnya, zavtra. — 2023. — № 4 (28). — S. 56–66.
5. Koliev V. V., Govorov A. A. Ispolzovanie informatsionnykh tekhnologiy v kriminalistike: problemy i napravleniya razvitiya // Agrarnoe i zemelnoe pravo. — 2023. — № 5 (221). — S. 166–170.
6. Komelkova Ya. V. Primenenie informatsionnykh tekhnologiy v pravookhranitelnoy deyatelnosti // StudNet. — 2022. — Т. 5. — № 5. — S. 3430–3441.

7. Minbaleev A. V., Berestnev M. A., Evsikov K. S. Obespechenie informatsionnoy bezopasnosti oborudovaniya dobyvayushchey promyshlennosti v kvantovuyu epokhu // Izvestiya Tulskogo gosudarstvennogo universiteta. Nauki o Zemle. — 2023. — № 1-1. — S. 567–584.
8. Ulyanov S. V., Petrov S. P. Kvantovoe raspoznavanie lits i kvantovaya vizualnaya kriptografiya: modeli i algoritmy // Sistemnyy analiz v nauke i obrazovanii. — 2012, sentyabr. — Vyp. 1. — S. 160–76. — URL: <https://sanse.uni-dubna.ru/index.php/sanse/article/view/102> (data obrashcheniya 17.04.2025).
9. Churikova A. Yu. Informatsionnye tekhnologii v ugovnom sudoproizvodstve: monografiya / pod red. d. yu. n., prof. N. S. Manovoy, d. yu. n., prof. S. E. Chanova. — M.: DMK Press, 2024. — 308 s.
10. Shumilin V. P. Perspektivy ispolzovaniya kvantovykh vychisleniy v tselyakh zashchity informatsii // Okhrana, bezopasnost, svyaz. — 2020. — № 5-2. — S. 272–276.
11. Artificial Intelligence and Robotics for Law Enforcement // URL: https://unicri.org/sites/default/files/2019-10/ARTIFICIAL_INTELLIGENCE_ROBOTICS_LAW%20ENFORCEMENT_WEB_0.pdf (data obrashcheniya: 17.04.2025).