

Ссылка для цитирования этой статьи:

Сафонов А.А., Бондарев С.П., Кангезов М.Р. Исторические аспекты развития голографии и ее применение в криминалистике // Human Progress. 2025. Том 11, Вып. 8. С. 32. URL: http://progress-human.com/images/2025/Tom11_8/Safonov.pdf DOI 10.46320/2073-4506-2025-8a-4.

УДК 343.98 ББК 67.52

ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГОЛОГРАФИИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ В КРИМИНАЛИСТИКЕ

Сафонов Андрей Александрович

кандидат юридических наук, доцент,
доцент кафедры технико-криминалистического обеспечения
экспертных исследований учебно-научного комплекса судебной
экспертизы,
Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя,
г. Москва, Российская Федерация

Бондарев Сергей Петрович

кандидат юридических наук,
начальник кафедры уголовного права и криминологии,
Ставропольский филиал,
Краснодарский университет МВД России,
г. Ставрополь, Российская Федерация

Кангезов Марат Русланович

кандидат юридических наук, доцент,
начальник кафедры специальных дисциплин,
Северо-Кавказский институт повышения квалификации (филиал),
Краснодарский университет МВД России,
г. Нальчик, Российская Федерация

Аннотация: В статье анализируется историческое развитие голографии и ее применение в криминалистике. Рассматривается сущность голографии, подчеркивается ее тесная связь с физическими законами и способность регистрировать трехмерные объекты с помощью лазерно-индуцированных интерференционных картин. Голография представлена как новый фотографический метод, превосходящий традиционную фотографию по качеству получения истинных трехмерных изображений. Интеграция голографических технологий в криминалистику рассматривается как продолжающееся и перспективное направление развития. В статье подчеркивается необходимость совершенствования методов, приемов и процессов регистрации для эффективного анализа места преступления. Голограммы в криминалистике получили признание благодаря своей способности точно воспроизводить

следы в трехмерном пространстве, обеспечивая визуальную четкость и неизменность отдельных признаков. Подробно рассматриваются различия между криминалистической фотографией и голографией, подчеркивается превосходство голографии в захвате и воспроизведении сложных деталей.

Ключевые слова: голография, криминалистика, судебно-экспертная деятельность, судебная экспертиза, интерференционные картины, трехмерное изображение, анализ места преступления, криминалистическая фотография, голографический метод, фотографический метод

Развитие голографии началось в середине XX века; ключевую роль в этом процессе сыграл венгерский физик Деннис Габор. В период 1937–1948 годов он занимался проблемами электронной оптики с целью повышения разрешающей способности электронных микроскопов. К 1947 году, однако, Габор столкнулся с ограничениями, обусловленными сферической аберрацией в электронно-оптических системах, что побудило его искать новые подходы к получению изображений на атомном уровне.

В 1947 году Габор ввёл термин «голография» для обозначения полного фиксирования оптических характеристик объекта и заложил теоретические основы этого направления. Свои концепции он изложил в статье «Новый микроскопический принцип», опубликованной в журнале Nature 15 мая 1948 года. Это послужило отправной точкой для формирования голографии как революционного метода получения трёхмерных изображений на основе интерференции света.

В первых экспериментальных работах Габор использовал не электронные, а световые пучки для демонстрации принципиальной работоспособности предложенного метода. Первоначально голография не получила широкого применения в электронной микроскопии; с распространением же лазеров интерес к ней значительно возрос, поскольку лазерное излучение позволило получать качественные оптические голограммы.

Развитие голографических методов велось и в Советском Союзе. В частности, Юрий Денисюк внес существенный вклад: в 1962 году он предложил и теоретически обосновал метод записи в трёхмерных средах, обеспечивающий фиксацию амплитуды, фазы и спектральных характеристик волнового поля и позволяющий получать неискажённые объёмные изображения; в 1968 году он разработал схему записи и воспроизведения голограмм высокого качества, пригодных для наблюдения при обычном освещении [1].

Интерес криминалистики к применению голографии возник несколько позже появления самой методики; к концу XX века голографические технологии начали внедряться

в практику криминалистических исследований. Так, в своих работах Белкин отмечал возможность использования метода для обнаружения тайников с неметаллическими вложениями при помощи специальных приборов [2, с. 129–130]. Е. П. Ищенко подробно рассматривал сущность голографического метода и указывал на его перспективность для выявления и фиксации невидимых следов на месте происшествия. Например, на некоторых типах напольных покрытий (ковролин и т. п.) сохраняются следы от обуви, которые остаются незаметными невооружённым взглядом и становятся ещё менее различимыми по мере восстановления ворса; голографическая фиксация позволяет зафиксировать мельчайшие изменения, возникающие вследствие выпрямления ворсинок [3, с. 103].

Ряд криминалистов, в том числе Т. Т. Седова, полагают, что дальнейшее совершенствование средств и приёмов объёмной фиксации создаст условия для широкого использования голографии как одного из методов документирования следов и объектов.

Анализ исследовательских взглядов на голографический метод требует уточнения двух ключевых понятий: «голограмма» и «голография». Голограмма не является самостоятельным изображением в привычном смысле, она представляет собой зафиксированное распределение излучения, основанное на явлении интерференции световых волн; соответственно основы метода тесно связаны с физическими законами интерференции. Интерференция при использовании когерентного (лазерного) излучения служит способом регистрации и последующего восстановления изображений трёхмерных объектов, при чём восстановленные образы во многом идентичны реальным объектам.

Голография, таким образом, рассматривается как разновидность фотографического метода, в основе которой лежит применение лазера для регистрации и восстановления волнового поля объекта. Главное отличие и инновационность метода состоят в возможности получения подлинного трёхмерного изображения, в отличие от традиционных приёмов, воспроизводящих только двумерную проекцию.

Принципы и практические реализации голографического метода продолжают совершенствоваться; потребность в этой технологии в криминалистике и экспертной практике остаётся высокой. При этом следует учитывать, что, несмотря на общие физические основы голографии в науке и криминалистике, цели и задачи её применения различаются. В экспертно-криминалистической деятельности центральным остаётся комплекс мер по надёжной регистрации объектов и следов, имеющих значение для раскрытия и расследования преступлений, достижение чего возможно посредством интеграции современных достижений голографии [4, с. 183].

Повышение эффективности криминалистического обеспечения следственных действий

не может игнорировать потенциал голографических методов. Голограммы в криминалистике ценны тем, что способны максимально точно воспроизводить пространственные копии следов, обладают высокой визуальной наглядностью и удобны для человеческого восприятия; кроме того, следы, зафиксированные голографически, устойчивы к повреждениям и сохраняют индивидуальные признаки [5, с. 53].

Современные технические средства позволяют получать полные и качественные трёхмерные изображения объектов. В научной литературе криминалисты проводят чёткое различие между голографией и криминалистической фотографией, выделяя следующие основные критерии:

1. В традиционной фотографии на светочувствительном материале фиксируется распределение яркости света, соответствующее его распределению в плоскости объекта и подчиняющееся законам линзовой оптики; в голографии на той же регистрирующей среде записывается интерференционная картина, образующаяся при наложении объектной и опорной волн.

2. Голограмма не является изображением в обычном смысле; она представляет собой зафиксированное распределение интерференционной картины объектного и опорного волновых полей; понятия «негатив» и «позитив» к ней неприменимы.

3. Воспроизведение поля объектной волны голограммой возможно лишь при определённых условиях, что позволяет на одной регистрационной средней поочерёдно записывать и воспроизводить разные интерференционные картины.

4. В процессе записи каждая точка объекта рассеивает свет практически по всей поверхности регистрирующей среды, вследствие чего в любой точке голограммы содержится информация обо всём объекте целиком.

5. Голограмма формирует подлинное трёхмерное изображение.

6. Динамический диапазон яркости у голограммы значительно шире, чем у традиционной фотографии.

7. В фотографическом изображении влияние текстуры носителя устранить полностью невозможно; голографическое изображение не связано с материальным носителем в привычном смысле, поскольку формируется в объёме, что обеспечивает точную передачу фактуры поверхности материалов.

8. Цветные фотографии подвержены выцветанию под воздействием света и со временем утрачивают качество цветопередачи; голограммы же обычно изготавливаются на чёрно-белых фотопластинках и не содержат красителей: цвет возникает в результате интерференции белого света, поэтому голограмма не испытывает аналогичных переходных

процессов потери цветопередачи [6, с. 103–105].

Кроме перечисленного, голографический метод обеспечивает высокую точность воспроизведения мельчайших деталей, что особенно важно при исследовании сложных или уникальных объектов; это создаёт возможность повторных экспертиз без риска повреждения исходных материалов и повышает достоверность экспертных заключений.

Одним из существенных преимуществ голографии является способность визуализировать скрытые или слабовыраженные особенности поверхности, которые остаются незаметными при традиционной съёмке или визуальном осмотре. При анализе следов на различных материалах голограммы позволяют детально рассмотреть микрорельеф, трещины, царапины и иные индивидуализирующие признаки, что расширяет возможности идентификационной экспертизы.

Благодаря высокой чувствительности к микроскопическим деталям поверхности голографический метод широко применяется при исследовании следов, микрочастиц, анализе документов и других вещественных доказательств. Голографии свойственно получать объёмные изображения с высоким разрешением, что облегчает идентификацию и сравнительный анализ; кроме того, метод обеспечивает высокую степень достоверности результатов, поскольку практически исключает искажение пространственных характеристик объекта — фактор, имеющий существенное значение в экспертной практике.

Следует также подчеркнуть ряд практических преимуществ голографии перед традиционными средствами визуализации: воспроизводимость, долговечность и устойчивость к внешним воздействиям. Голографические изображения не подвержены выцветанию, в отличие от цветных фотографий, и сохраняют свои свойства в течение длительного времени, что делает их важным инструментом при формировании архивов и проведении повторных экспертиз.

Благодаря высокой пространственной разрешающей способности и возможности многократного просмотра с сохранением всех деталей голография расширяет спектр решаемых криминалистических задач. В отличие от традиционных методов, голографическое воспроизведение позволяет не только сохранять объёмную структуру объекта, но и анализировать её под различными углами — аспект, критически важный при идентификации сложных следов, микрочастиц и поверхностных дефектов.

Кроме того, голографический метод обеспечивает объективную фиксацию результатов исследования, минимизируя влияние субъективного восприятия исследователя. Полученные голограммы пригодны для повторных экспертиз, дистанционного анализа и обучения специалистов, что повышает общую эффективность экспертной деятельности.

Перспективы дальнейшего внедрения голографии в криминалистику тесно связаны с развитием цифровых и компьютерных технологий, позволяющих автоматизировать процессы регистрации и обработки голографических изображений и интегрировать их в базы данных вещественных доказательств. Внедрение таких методов способствует не только повышению точности и достоверности криминалистических исследований, но и расширяет возможности обнаружения, фиксации и анализа доказательственной информации.

Таким образом, интеграция голографических технологий в криминалистическую практику открывает новые перспективы для совершенствования методов исследования вещественных доказательств: применение голографии способствует повышению объективности и точности экспертных заключений, а также расширяет возможности выявления скрытых или малоразличимых признаков, что в конечном итоге повышает эффективность расследования и раскрытия преступлений.

Список литературы

1. Мой путь в голографии. URL: http://3d-holography.ru/moy_put_v_golografii.
2. Белкин Р. С. Курс криминалистики: в 3 т. / Р.С. Белкин. – М.: Юристъ, 1997. – Т. 3: Криминалистические средства, приемы и рекомендации. – 480 с.
3. Ищенко Е.П., Топорков А.А. Криминалистика: Учебник. Изд. 2-е, испр. и доп. / Под ред. доктора юридических наук, профессора Е.П. Ищенко. М.: Юридическая фирма «КОНТРАКТ», «ИНФРА-М», 2006. 748 с
4. Григорович В.Л. Применение оптической голографии в криминалистической регистрации // Вестник Полоцкого государственного университета: научно-теоретический журнал. Серия D. Экономические и юридические науки / УО «Полоцкий государственный университет». Новополоцк: ПГУ, 2009. № 10. С. 183–186.
5. Григорович В.Л. Применение методов голографической интерферометрии для исследования криминалистических объектов / В. Л. Григорович // Вестник Казанского юридического института МВД России. – 2012. – № 7. – С. 50-54.
6. Григорович В.Л. Криминалистическая фотография и криминалистическая голография: сравнительный анализ / В.Л. Григорович // Вестник Казанского юридического института МВД России. 2014. № 1. С. 100-105.

HISTORICAL ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF HOLOGRAPHY AND ITS APPLICATION IN FORENSIC SCIENCE

Safonov Andrey Aleksandrovich

Candidate of Law, Associate Professor,
Associate Professor, Department of Technical and Forensic Support for Expert Research,
Forensic Science Educational Complex,
Kikot Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia,
Moscow, Russian Federation

Bondarev Sergey Petrovich

Candidate of Law,
Head of the Department of Criminal Law and Criminology, Stavropol Branch,
Krasnodar University of the Ministry of Internal Affairs of Russia,
Stavropol, Russian Federation

Kangezov Marat Ruslanovich

Candidate of Law, Associate Professor,
Head of the Department of Specialized Disciplines,
North Caucasus Institute for Advanced Training (branch), Krasnodar University of the
Ministry of Internal Affairs of Russia,
Nalchik, Russian Federation

Abstract. The article analyses the historical development of holography and its application in forensic science. The essence of holography is considered, its close connection with physical laws and its ability to register three-dimensional objects by means of laser-induced interference patterns are emphasised. Holography is presented as a new photographic method that surpasses traditional photography in terms of the quality of obtaining true three-dimensional images. Integration of holographic technologies into forensics is considered as an ongoing and promising direction of development. The article highlights the need to improve recording methods, techniques and processes for effective crime scene analysis. Holograms in forensics have been recognised for their ability to accurately reproduce traces in three-dimensional space, providing visual clarity and permanence of individual features. The differences between forensic photography and holography are discussed in detail, emphasising the superiority of holography in capturing and reproducing complex detail.

Keywords: holography, forensic science, forensic science, forensic examination, interference patterns, three-dimensional imaging, crime scene analysis, forensic photography, holographic method, photographic method

References

1. My Path in Holography. URL: http://3d-holography.ru/moy_put_v_golografiu.
2. Belkin R. S. Forensic Science Course: in 3 volumes / R.S. Belkin. – Moscow: Yurist, 1997. – Vol. 3: Forensic Tools, Techniques, and Recommendations. – 480 p.
3. Ishchenko E.P., Toporkov A.A. Forensic Science: Textbook. 2nd ed., corrected and enlarged. / Ed. by Doctor of Law, Professor E.P. Ishchenko. Moscow: Law Firm "CONTRACT", "INFRA-M", 2006. 748 p.
4. Grigorovich V.L. Application of Optical Holography in Forensic Registration // Bulletin of Polotsk State University: Scientific and Theoretical Journal. Series D. Economic and Legal Sciences / Uo "Polotsk State University". Novopolotsk: PSU, 2009. No. 10. pp. 183-186.
5. Grigorovich V.L. Application of Holographic Interferometry Methods for the Study of Forensic Objects / V.L. Grigorovich // Bulletin of the Kazan Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. - 2012. - No. 7. - pp. 50-54.

6. Grigorovich V.L. Forensic Photography and Forensic Holography: Comparative Analysis / V.L. Grigorovich // Bulletin of the Kazan Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2014. No. 1. pp. 100-105.