



Научная статья
УДК 343.98
НИОН: 2022-0089-4/25-337
MOSURED: 77/27-031-2025-04-337
EDN: <https://elibrary.ru/FQGTBE>

Инструментальные методы в криминалистическом исследовании наркотических средств

Наталья Ивановна Виноградова¹, Алла Сергеевна Гребнева²

^{1,2} Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, Москва, Россия

¹ natvini@mail.ru

² allaboty@mail.ru

Аннотация. Рассматриваются инструментальные методы технико-криминалистического исследования наркотических средств. В настоящее время во всем мире увеличилось число производства и употребления наркотических средств. Борьба с этим злом зависит от возможности выявления этих средств. Выявление наркотических средств, особенно синтетических, требует применение инструментальных методов. Приводится обзор наиболее используемых методов: хроматография (жидкостная и газовая), масс-спектрометрия, ИК-спектрометрия, УФ-спектрометрия.

Ключевые слова: наркотические средства, жидкостная и газовая хроматографии, масс-спектрометрия, ИК-спектрометрия, УФ-спектрометрия для определения наркотических средств, инструментальные методы технико-криминалистического исследования наркотических средств

Для цитирования: Виноградова Н. И., Гребнева А. С. Инструментальные методы в криминалистическом исследовании наркотических средств // Судебная экспертиза и исследования. 2025. № 4. С. 57–60.

Original article

Instrumental methods in the forensic investigation of narcotic drugs

Natalia I. Vinogradova¹, Alla S. Grebneva²

^{1,2} Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot', Moscow, Russia

¹ natvini@mail.ru

² allaboty@mail.ru

Abstract. Instrumental methods of technical and criminalistic investigation of narcotic drugs are considered. Currently, the number of production and use of narcotic drugs has increased worldwide. The fight against this evil depends on the possibility of identifying these means. Detection of narcotic drugs, especially synthetic ones, requires the use of instrumental methods. The review of the most used methods is given: chromatography (liquid and gas), mass spectrometry, IR spectrometry, UV spectrometry.

Keywords: narcotic drugs, liquid and gas chromatography, mass spectrometry, IR spectrometry, UV spectrometry for the determination of narcotic drugs, instrumental methods of technical and forensic investigation of narcotic drugs

For citation: Vinogradova N. I., Grebneva A. S. Instrumental methods in the forensic investigation of narcotic drugs. Forensic science and research. 2025;(4):57–60. (In Russ.).

Инструментальные методы исследования играют центральную роль в технико-криминалистической практике, особенно в контексте анализа наркотических веществ. Эти методы позволяют не только точно идентифицировать наркотические вещества, но и проводить их количественный анализ, что крайне важно для судебной экспертизы и принятия решений в рамках уголовного судопроизводства.

Газовая хроматография (ГХ) является одним из наиболее распространенных инструментальных методов для анализа наркотических веществ. Этот метод основан на разделении компонентов смеси в газовой фазе с помощью колонки, заполненной стационарной

фазой. Газовая хроматография особенно полезна для анализа летучих и полунлетучих соединений, таких как метамфетамин, кокаин и каннабиноиды.

Проба, например, раствор изъятых веществ, вводится в систему, где она испаряется и транспортируется инертным газом через колонку. Различные компоненты смеси взаимодействуют со стационарной фазой и выходят из колонки в разное время, что позволяет их разделить и идентифицировать с помощью детектора. Наиболее часто используется пламенионный детектор (ПИД), который имеет высокую чувствительность к углеводородам, что делает его полезным для детекции наркотиков [1].

© Виноградова Н. И., Гребнева А. С., 2025



Преимущества ГХ включают высокую чувствительность, возможность анализа сложных смесей и точное определение времени удерживания компонентов. Согласно исследованиям, проведенным в Лаборатории судебной химии Нью-Йорка, ГХ позволяет определить следы наркотиков в диапазоне 0,1–1 нг/мл, что делает метод незаменимым в судебной экспертизе для анализа следовых количеств наркотиков. Однако ГХ требует термостойкости анализируемых веществ, что ограничивает ее использование при анализе термически нестабильных соединений.

Жидкостная хроматография (ЖХ) также является важным инструментальным методом в криминалистике. В отличие от газовой хроматографии, ЖХ основана на разделении компонентов смеси в жидкой фазе. Этот метод особенно эффективен для анализа нелетучих и термически нестабильных соединений, таких как синтетические наркотики и их метаболиты.

Принцип работы ЖХ заключается в том, что проба диспергируется в подвижной фазе (жидкости) и проходит через колонку, заполненную стационарной фазой. Компоненты смеси разделяются на основе их взаимодействия со стационарной фазой и выходят из колонки в разное время. ЖХ часто используется в сочетании с детекторами на основе УФ-визуализации или масс-спектрометрии (МС), что позволяет провести качественный и количественный анализ наркотических веществ с высокой точностью [2, с. 324–325].

В 2021 г. в Центре судебной экспертизы Москвы ЖХ-МС успешно использовалась для анализа смеси метамфетамина и его метаболитов, что позволило идентифицировать соединения с точностью до 99 %. Преимущества ЖХ включают высокую разрешающую способность и точность, возможность анализа термически нестабильных соединений, однако метод требует сложного оборудования и квалифицированного персонала [3].

Масс-спектрометрия (МС) является мощным аналитическим методом, используемым для определения молекулярной массы и структурных характеристик веществ.

Преимущества МС включают высокую чувствительность и специфичность, однако метод требует дорогостоящего оборудования и квалифицированного обслуживания [4].

Преимущества ИК-спектроскопии заключаются в высокой скорости анализа, подготовка образцов не

требует особого воздействия на исследуемый объект, а также возможности исследования твердых, жидких и газообразных веществ. Метод особенно эффективен для анализа синтетических наркотиков и их прекурсоров, а также для обнаружения поддельных и фальсифицированных образцов. В 2020 г. ИК-спектроскопия была успешно использована в лаборатории НИИ судебной экспертизы Минюста РФ для выявления фальсифицированного фентанила. Этот метод позволил оперативно обнаружить поддельное вещество и предотвратить его дальнейшее распространение на нелегальном рынке наркотиков [5].

УФ-спектроскопия позволяет быстро и точно определить концентрацию наркотических веществ в образцах, что делает ее полезной для контроля качества и подтверждения результатов других методов анализа. Например, в 2021 г. в криминалистической лаборатории Санкт-Петербурга УФ-спектроскопия использовалась для анализа кокаина, что позволило подтвердить его присутствие в изъятых образцах [6]. Преимущества метода включают быстроту и низкую стоимость анализа, однако метод ограничен в способности анализировать сложные смеси и требует дополнительного подтверждения результатов с помощью других методов.

Совершенствование этих методов и их интеграция с новыми аналитическими технологиями продолжает играть ключевую роль в борьбе с незаконным оборотом наркотиков и укреплении правопорядка.

Стоит отметить растущее значение комбинированных аналитических подходов. В современной криминалистике все чаще применяются мультидисциплинарные методики, которые сочетают преимущества нескольких инструментальных методов для достижения более точных и достоверных результатов [7, с. 115–119].

Например, комбинация газовой хроматографии с масс-спектрометрией (ГХ-МС) и жидкостной хроматографии с масс-спектрометрией (ЖХ-МС) позволяет одновременно решать задачи по идентификации и количественному анализу сложных смесей наркотических веществ и их метаболитов. Такой подход значительно повышает разрешающую способность анализа и уменьшает вероятность ложных срабатываний. В исследованиях, проведенных в 2023 г. в лабораториях DEA, было показано, что использование ГХ-МС и ЖХ-МС в тандеме позволяет с точ-



ностью до 99,9 % определить присутствие сложных смесей синтетических опиоидов в биологических образцах [8].

Тандемные методики, такие как комбинация ИК-спектроскопии с масс-спектрометрией, обеспечивают более глубокое понимание химического состава наркотических веществ и позволяют более точно идентифицировать сложные структурные элементы, такие как изомеры и стереоизомеры. Этот подход особенно полезен для анализа новых психоактивных веществ (NPS), которые часто имеют схожие химические структуры, но разные фармакологические эффекты. В 2022 г. исследования, проведенные в Европейской сети судебной науки (ENFSI), подтвердили эффективность этого метода для идентификации NPS, что помогло в расследованиях и судебных процессах, связанных с их нелегальным оборотом [9].

Также стоит упомянуть о новых разработках в области автоматизированных систем анализа, которые интегрируют ИИ и алгоритмы машинного обучения для обработки и интерпретации данных, полученных с помощью инструментальных методов. Эти системы способны автоматически распознавать сложные закономерности и классифицировать наркотические вещества на основе больших объемов данных, что значительно ускоряет процесс анализа и уменьшает человеческий фактор. Такие системы уже активно используются в ведущих лабораториях мира, например, в Национальном институте стандартов и технологий (NIST) в США, где они демонстрируют высокую эффективность в ускорении и оптимизации процесса судебных экспертиз [10].

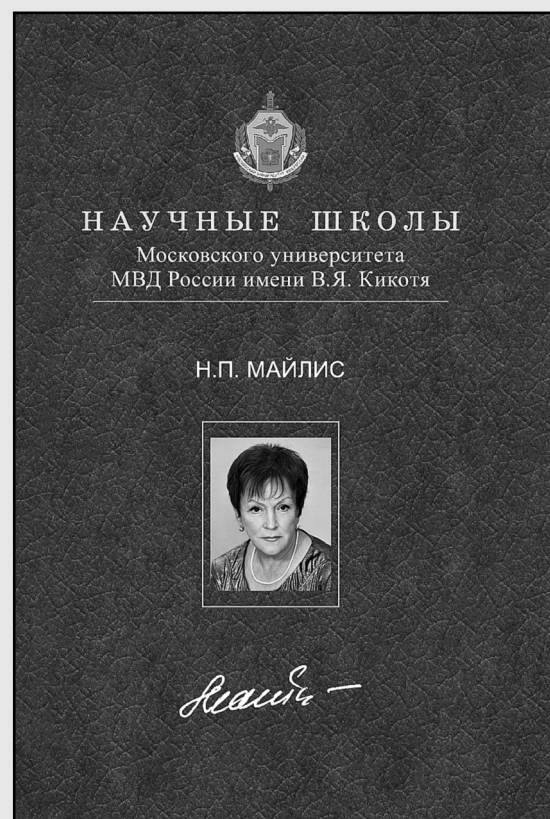
Таким образом, развитие комбинированных аналитических методик и внедрение инновационных технологий в технико-криминалистическое исследование наркотиков продолжает расширять возможности для точного, оперативного и надежного анализа наркотических веществ. Это способствует усилению борьбы с наркопреступностью и повышению безопасности общества в целом.

Список источников

1. Ярославцев В. П. Криминалистика и судебная экспертиза: учебник. М. : Проспект, 2022.
2. Виноградова Н. И., Матвиенко Е. А. Естественные научные методы судебно-экспертных исследований: учеб. пособие. М. : Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2018.

КОНЦЕПЦИЯ УЧЕНИЯ О СЛЕДАХ И ПРОБЛЕМЫ В СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ

Научное издание
Гриф НИИ образования и науки
Гриф МУМЦ «Профессиональный учебник»
Гриф МНИЦ Судебной экспертизы
и исследований
Н. П. Майлис



Изложены истоки формирования и развития судебной экспертизы, основные теоретические понятия. Рассмотрены вопросы формирования теории идентификации и диагностики в судебной экспертизе, современная классификация судебных экспертиз и перспективы их развития, субъекты судебно-экспертной деятельности и ее правовое обеспечение. В соответствии с процессуальным уголовным, гражданским, арбитражным законодательством и Кодексом об административных правонарушениях рассмотрены виды назначаемых экспертиз, особенности проведения комплексных экспертиз, информационное обеспечение судебно-экспертной деятельности и отдельных видов экспертиз, а также экспертная этика как важная составляющая профессиональной деятельности. Должное внимание уделено экспертным ошибкам и подготовке судебных экспертов.



3. Шишкин В. Н. Криминалистика: основы теории и практики. СПб. : Питер, 2021.
4. Захаров В. В. Криминалистика: основы теории и практики. СПб. : Питер, 2021.
5. Васильев А. Н. Криминалистика: учебник для бакалавров. М. : Юрайт, 2021.
6. Щербаков И. В. Техничко-криминалистические средства. М. : Юрайт, 2021.
7. Гребнева А. С., Заводяник А. Ю. Тенденции развития судебно-экспертной деятельности в условиях научно-технического прогресса / Теория и практика судебной экспертизы: международный опыт, проблемы, перспективы: сб. науч. труд. междунар. науч.-практ. форума (Москва, 27 июня 2024 г.). М. : Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2024.
8. Лебедев Ю. А. Судебная экспертиза: теория и практика. М. : Статут, 2023.
9. Шумаков А. М. Судебная экспертиза наркотических средств. СПб. : Юридический центр Пресс, 2023.
10. Харитонов В. А. Криминалистика: современные методы и технологии. М. : Юрайт, 2019.
2. Vinogradova N. I., Matvienko E. A. Natural science methods of forensic expert research: a textbook. М. : Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot', 2018.
3. Shishkin V. N. Criminalistics: fundamentals of theory and practice. St. Petersburg : Peter, 2021.
4. Zakharov V. V. Criminalistics: fundamentals of theory and practice. St. Petersburg : Peter, 2021.
5. Vasiliev A. N. Criminalistics: textbook for bachelors. М. : Yurayt, 2021.
6. Shcherbakov I. V. Technical and forensic tools. М. : Yurayt, 2021.
7. Grebneva A. S., Zavodyanik A. Yu. Trends in the development of forensic expertise in the context of scientific and technological progress / Theory and practice of forensic expertise: international experience, problems, prospects: collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Forum (Moscow, June 27, 2024). М. : Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V. Ya. Kikot', 2024.
8. Lebedev Yu. A. Forensic examination: theory and practice. М. : Statute, 2023.
9. Shumakov A. M. Forensic examination of narcotic drugs. St. Petersburg : Law Center Press, 2023.
10. Kharitonov V. A. Criminalistics: modern methods and technologies. М. : Yurayt, 2019.

References

1. Yaroslavtsev V. P. Criminalistics and forensic examination: textbook. М. : Prospekt, 2022.

Информация об авторах

Н. И. Виноградова — доцент кафедры технико-криминалистического обеспечения экспертных исследований учебно-научного комплекса судебной экспертизы Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, кандидат химических наук, доцент;

А. С. Гребнева — доцент кафедры технико-криминалистического обеспечения экспертных исследований учебно-научного комплекса судебной экспертизы Московского университета МВД России имени В.Я. Кикотя, кандидат юридических наук, доцент.

Information about the authors

N. I. Vinogradova — Associate Professor of the Department of Technical and Criminalistic Support of Expert Research of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot', Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor;

A. S. Grebneva — Associate Professor of the Department of Technical and Criminalistic Support of Expert Research of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia named after V.Ya. Kikot', Candidate of Legal Sciences, Associate Professor.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 17.10.2025; одобрена после рецензирования 23.10.2025; принята к публикации 30.10.2025.

The article was submitted 17.10.2025; approved after reviewing 23.10.2025; accepted for publication 30.10.2025.