

МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ISSN 1819-2785 (Print)  
ISSN 2587-7275 (Online)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ  
ИМЕНИ ПРОФЕССОРА А.Р. ШЛЯХОВА  
ПРИ МИНИСТЕРСТВЕ ЮСТИЦИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

---

## Theory and Practice of Forensic Science

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Scientific and Practical Journal

Том 19  
Vol.

№ 4

2024

# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

## Научно-практический журнал

«Теория и практика судебной экспертизы» – это рецензируемый научно-практический журнал, публикующий результаты фундаментальных и прикладных научных исследований российских и зарубежных ученых в виде научных статей, обзорных научных материалов, научных сообщений, библиографических обзоров и исторических справок по вопросам судебно-экспертной деятельности.

Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.

Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)).

**ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:** Усов Александр Иванович, д. юр. н., профессор, ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России  
(Москва, Россия)

**ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР:** Никулина Марина Вячеславовна, к. б. н., ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России  
(Москва, Россия)

**ПЕРЕВОДЧИК:** Василевская Дарья Владимировна

**ВЕРСТКА:** Мурзаев Алхан Магомедбекович

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Бутырин Андрей Юрьевич**, д. юр. н., профессор, ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России (Москва, Россия)  
**Герадс Зено**, доктор наук, профессор, Институт судебных экспертиз Министерства юстиции Нидерландов (Гаага, Нидерланды)

**Гиверц Павел**, Штаб-квартира национальной полиции Израиля (Иерусалим, Израиль)  
**Джабир Ахмет**, доктор наук, Департамент обеспечения качества Центра судебной экспертизы Министерства юстиции Азербайджанской Республики (Баку, Азербайджан)

**Замараева Наталья Александровна**, к. юр. н., доцент, ФБУ Северо-Западный РЦСЭ Минюста России  
(Санкт-Петербург, Россия)

**Кузнецова Алсу Минуровна**, к. б. н., Университет Альберты (Эдмонтон, Канада)  
**Майлис Надежда Павловна**, д. юр. н., профессор, Московский университет МВД России им. В.Я. Кикотя  
(Москва, Россия)

**Кузнецов Виталий Олегович**, к. юр. н., к. филол. н., ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России (Москва, Россия)  
**Моисеева Татьяна Федоровна**, д. юр. н., профессор, Российский государственный университет правосудия  
(Москва, Россия)

**Омельянюк Георгий Георгиевич**, д. юр. н., профессор, ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России (Москва, Россия)  
**Россинская Елена Рафаиловна**, д. юр. н., профессор, Московский государственный юридический университет им. О.Е. Кутафина (МГЮА) (Москва, Россия)

**Рубис Александр Сергеевич**, д. юр. н., профессор кафедры уголовного процесса Академии МВД Республики Беларусь (Минск, Республика Беларусь)

**Сейтенов Калиолла Кабаевич**, д. юр. н., профессор, Академия правоохранительных органов при Генеральной прокуратуре Республики Казахстан (пос. Косшы, Казахстан)

**Смирнова Светлана Аркадьевна**, д. юр. н., профессор, ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов  
(Москва, Россия)

**Секераж Татьяна Николаевна**, к. юр. н., доцент, ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России (Москва, Россия)  
**Соллиеро-Реболледо Элизабет**, доктор наук, Национальный автономный университет Мексики (Мехико, Мексика)

**Хазиев Шамиль Николаевич**, д. юр. н., доцент, ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России (Москва, Россия)

**Щеглов Алексей Иванович**, д. б. н., профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова (Москва, Россия)

**Ян де Киндер**, доктор наук, Национальный институт криминалистики и криминологии (Брюссель, Бельгия)

**Наименование органа, зарегистрировавшего издание:** Федеральная служба по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-22228 от 28 октября 2005 г.)

**ISSN:** 1819-2785 (Print), 2587-7275 (Online)

**Периодичность:** 4 раза в год

**Учредитель:** Федеральное бюджетное учреждение Российской федеральный центр судебной экспертизы имени профессора А.Р. Шляхова при Министерстве юстиции Российской Федерации

**Сайт:** <http://www.tipse.ru>

**Адрес:** 101000, г. Москва, пер. Большой Спасский, д. 4

**e-mail:** [tipse@sudexpert.ru](mailto:tipse@sudexpert.ru)

**Подписка** Каталог «Урал Пресс Округ», подписьной индекс 42142

<https://www.ural-press.ru/catalog>

# THEORY AND PRACTICE OF FORENSIC SCIENCE

## Science & Practice Journal

«Theory and Practice of Forensic Science» is a peer-reviewed academic journal that publishes the findings of fundamental and applied research conducted by Russian and foreign scientists in the form of research papers, review articles, scientific communications, literature reviews, and historical overviews on the issues of forensic science and practice. The journal is included in the List of peer-reviewed academic journals recommended by the Higher Attestation Commission of the Russian Ministry of Education, and is required to publish the key scientific findings of dissertations for doctoral and candidate's degrees.

The journal is listed in the system of the Russian Science Citation Index ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)).

**EDITOR-IN-CHIEF:** *Aleksandr I. Usov*, Doctor of Science, Professor, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation (Moscow, Russia)

**PRODUCTION EDITOR:** *Marina V. Nikulina*, Candidate of Science, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation (Moscow, Russia)

**TRANSLATOR:** *Dar'ya V. Vasilevskaya*

**DESIGNER:** *Alkhan M. Murzaev*

### EDITORIAL BOARD:

*Andrei Yu. Butyrin*, Doctor of Science, Professor, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation (Moscow, Russia)

*Zeno Geradts*, Doctor of Science, Professor, the Netherlands Forensic Institute (the Hague, the Netherlands)

*Pavel Giverts*, Israel National Police H.Q. (Jerusalem, Israel)

*Jabir Ahmet*, Doctor of Philosophy in Law, Quality Assurance Department of the Forensic Science Center of the Ministry of Justice of the Azerbaijan Republic (Baku, Azerbaijan)

*Natal'ya A. Zamaraeva*, Candidate of Science, Associate Professor, North-Western Regional Center of Forensic Science of the Russian Ministry of Justice (Saint Petersburg, Russia)

*Alsu M. Kuznetsova*, Candidate of Science, the University of Alberta (Edmonton, Canada)

*Nadezhda P. Mailis*, Doctor of Science, Professor, V.Ya. Kikot' Moscow University of the Russian Ministry of the Interior (Moscow, Russia)

*Vitaly O. Kuznetsov*, Candidate of Science, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federations (Moscow, Russia)

*Tat'yana F. Moiseeva*, Doctor of Science, Professor, Russian State University of Justice (Moscow, Russia)

*Georgii G. Omel'yanyuk*, Doctor of Science, Professor, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation (Moscow, Russia)

*Elena R. Rossinskaya*, Doctor of Science, Professor, Kutafin Moscow State Law University (Moscow, Russia)

*Aleksandr S. Rubis*, Doctor of Science, Professor at the Department of Criminal Procedure of the Academy of the Ministry of Internal Affairs of the Republic of Belarus (Minsk, Belarus)

*Kaliolla K. Seitenov*, Doctor of Science, Professor, Law Enforcement Academy under the Prosecutor General's Office of the Republic of Kazakhstan (Koshshu, Kazakhstan)

*Svetlana A. Smirnova*, Doctor of Science, Professor, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University (Moscow, Russia)

*Tat'yana N. Sekerazh*, Candidate of Science, Associate Professor, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation (Moscow, Russia)

*Elizabeth Solleiro-Rebolledo*, Doctor of Science, National Autonomous University of Mexico (Mexico City, Mexico)

*Shamil' N. Khaziev*, Doctor of Science, Associate Professor, the Russian Federal Centre of Forensic Science of the Ministry of Justice of the Russian Federation (Moscow, Russia)

*Aleksei I. Shcheglov*, Doctor of Science, Professor, Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia)

*Jan De Kinder*, Doctor of Science, National Institute of Criminalistics and Criminology (Brussels, Belgium)

**Registered by:** The Federal Service for Monitoring Compliance with Cultural Heritage Protection Law (Registration Certificate PI № FS77-22228 issued October 28, 2005)

**ISSN:** 1819-2785 (Print), 2587-7275 (Online)

**Frequency:** 4 times a year

**Established by:** The Russian Federal Centre of Forensic Science named after professor A.R. Shlyakhov of the Ministry of Justice of the Russian Federation (Shlyakhov RFCFS)

**Website:** <http://www.tipse.ru>

**Address:** 101000, Moscow, Bolshoi Spasoglinishchhevsky per., 4

**e-mail:** tipse@sudexpert.ru

**Subscription** "Ural Press-Okrug" Catalog, subscription index 42142

<https://www.ural-press.ru/catalog>

---

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

<b>Теоретические вопросы</b>		
<b>А.Н. Баранов</b>	<b>6</b>	<b>Theoretical Issues</b>
Наводящий вопрос как категория лингвистической экспертизы		<b>Anatolii N. Baranov</b>
		Leading Question as a Category of Forensic Linguistic Examination
<b>Вопросы подготовки судебных экспертов</b>		
<b>О.О. Власов</b>	<b>18</b>	<b>Education and Training in Forensic Science</b>
Организационные и методологические аспекты подготовки экспертов-видеотехников		<b>Oleg O. Vlasov</b>
		Organizational and Methodological Aspects of Video Experts Training
<b>О.А. Харламова</b>	<b>33</b>	<b>Olga A. Kharlamova</b>
Формирование компетентностной составляющей при подготовке судебных экспертов с учетом психологического анализа деятельности эксперта		Development of Competence Component in Course of Training of Forensic Experts with Consideration to Psychological Analysis of the Expert's Activities
<b>Методы и средства</b>		
<b>А.Н. Хох, П.С. Восканян, А.А. Петросян</b>	<b>40</b>	<b>Methods and Tools</b>
Судебно-экспертное исследование марихуаны: подходы к установлению принадлежности к ранее разделенным растительным массам		<b>Anna N. Khokh, Patvakan S. Voskanyan, Anna A. Petrosyan</b>
		Forensic Analysis of Marijuana: Approaches to Establishing Belonging to Previously Separated Plant Mass
<b>Экспертная практика</b>		
<b>А.В. Думский, И.В. Дубойский</b>	<b>54</b>	<b>Forensic Casework</b>
Современные тенденции в использовании устройств DOVID в качестве средств защиты документов (банкнот) и их проверке		<b>Andrei V. Dumski, Igor V. Duboiski</b>
		Current Trends of DOVID Use as Security Features for Documents (Banknotes) and Their Authenticity Verification
<b>И.В. Латышов</b>	<b>64</b>	<b>Igor' V. Latyshov</b>
Следы обуви на бахилах, полученных с помощью специальных аппаратов термического действия, как объекты трасологического экспертного исследования		Shoeprints on Shoe covers Obtained Using Special Thermal Devices as Objects of Traceological Forensic Examination

---

<b>И.Э. Никитина</b> Современные экспертные технологии выявления и исследования следов преступлений	<b>73</b>	<b>Irina E. Nikitina</b> Modern Expert Technologies for Detection and Examination of Crime Traces
<b>Г.Н. Зубов</b> Использование общедоступных ГИС и геопорталов для установления обстоятельств ДТП по видеозображению. Правовые и методические основы	<b>83</b>	<b>German N. Zubov</b> Use of Public GIS and Geoportals to Establish Circumstances of a Road Traffic Accident via Video Image. Legal and Methodological Framework
<b>Судебная экспертиза за рубежом</b> <b>Н.В. Фетисенкова, Д.В. Василевская</b> Новые публикации по судебной экспертизе	<b>95</b>	<b>International Perspectives in Forensic Science</b> <b>Natal'ya V. Fetisenkova, Dar'ya V. Vasilevskaya</b> New Publications in Forensic Science

## Наводящий вопрос как категория лингвистической экспертизы

 А.Н. Баранов

Институт русского языка им. В.В. Виноградова РАН, Москва 119019, Россия

**Аннотация.** В статье обсуждается феномен наводящего вопроса как объект лингвистической экспертизы текста. Показывается, что наводящий вопрос, во-первых, содержит семантическую информацию в виде пропозиции (пропозициональный критерий), во-вторых, вводит информацию в поле зрения отвечающего (критерий актуальности) и, в-третьих, отражает версию описываемых событий, желательную для спрашивающего (критерий ангажированности). Лингвистическое исследование позволяет сделать вывод о выполнении пропозиционального критерия и критерия актуальности. Критерий ангажированности относится к экстралингвистической информации и довольно редко может быть доказан чисто лингвистическими средствами – как результат анализа соответствующего дискурса.

Анализируются примеры функционирования наводящих вопросов в реальном дискурсе – в допросах на этапе следствия и на судебных заседаниях. Показываются те части семантики общих и специальных вопросов, которые чаще всего используются опытными коммуникаторами для передачи собеседнику своих представлений о наиболее вероятном ответе. Обсуждаются также близкие феномены следственного и судебного дискурса: подсказки и ситуации «дополненной реальности».

Феномен наводящего вопроса следует считать междисциплинарным, имеющим не только лингвистический, но и психологический и правовой аспекты. С точки зрения методологии лингвистическое исследование позволяет выявить только собственно языковые признаки наводящих вопросов – наличие пропозиции и актуальность (введение информации в поле зрения адресата). Ангажированность как признак наводящего вопроса находится за пределами лингвистического знания.

**Ключевые слова:** наводящий вопрос, лингвистическая судебная экспертиза, семантика и pragmatika вопроса, семантическая установка, исходное предположение, общие вопросы, частные вопросы

**Для цитирования:** Баранов А.Н. Наводящий вопрос как категория лингвистической экспертизы // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 6–17.

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-6-17>

## Leading Question as a Category of Forensic Linguistic Examination

 Anatolii N. Baranov

Institute of Russian Language of Russian Academy of Sciences (Vinogradov's Institute), Moscow 119019, Russia

**Abstract.** The article discusses the phenomenon of a leading question as an object of forensic linguistic examination. It shows that the leading question (i) contains semantic information in the form of a proposition (propositional criterion), (ii) brings information within the field of a respondent's view (relevance criterion), and (iii) reflects the version of the described events that is desirable for an inquirer (engagement criterion). Linguistic examination allows to conclude on the fulfillment of the propositional criterion and the criterion of relevance. The criterion of engagement refers to extralinguistic knowledge and can rarely be proven as the result of the corresponding discourse analysis by linguistic instruments only.

The paper analyses the examples of leading questions' functioning in real discourse including their use in interrogations at the investigative stage and in court hearings. It highlights those segments of the semantics of 'yes/no-' and 'wh-questions' that are most often used by experienced communicators to

convey their ideas on the most likely answer to the interlocutor. Related phenomena of investigative and judicial discourse are also discussed: tips and "augmented reality" situations.

The phenomenon of the leading question should be considered as the interdisciplinary one, having not only linguistic, but also psychological and legal aspects. From the methodological point of view, linguistic examination allows to identify only the linguistic features of leading questions proper – presence of a proposition and relevance (introduction of information into the view field of an addressee). Engagement as a feature of the leading question lies beyond the scope of linguistic knowledge.

**Keywords:** *leading question, forensic linguistic examination, semantics and pragmatics of a question, semantic setting of a question, initial assumption, yes/no-questions, wh-questions*

**For citation:** Baranov A.N. Leading Question as a Category of Forensic Linguistic Examination. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 6–17. (In Russ.).

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-6-17>

## 1. О наводящем вопросе: постановка задачи

Полноценное определение понятия «наводящий вопрос» в законе отсутствует. Эта категория лишь кратко упоминается в ст. 189 УПК: «Задавать наводящие вопросы запрещается». Между тем в реальном дискурсе следственных действий и в судопроизводстве такие вопросы встречаются и часто отклоняются судом в процессе заседаний, хотя основания для признания вопроса наводящим не всегда очевидны. Например, вопрос адвоката в последовательности реплик (1) был снят судьей как наводящий:

(1)

**Зашитник** [свидетелю]: Вы согласны с тем, что перенести такое тяжелое тело одному человеку невозможно?

**Председательствующий** [защитнику]: Снимаю ваш вопрос как наводящий. Переформулируйте его<sup>1</sup>.

Однако в другой ситуации аналогичный по сути вопрос не вызвал возражений:

(2)

**Представитель потерпевшего** [специалисту]: Вы же не будете отрицать, что смысл жеста нельзя точно определить?

**Специалист:** Трение кончиков большого и указательного пальцев друг о друга в положении большого пальца сверху в полусжатой кисти руки – так называемый жест «тити-мити» – однозначно указывает на деньги.

В обоих приведенных примерах спрашивающий в своем вопросе передает свои представления о той версии ответа, которая для него более предпочтительна и/или вероятна ('перенести такое тяжелое тело

одному человеку невозможно' и 'смысл жеста нельзя точно определить')<sup>2</sup>, однако в первом случае вопрос квалифицируется судьей как наводящий, а во втором – нет.

Отсутствие ясных критериев отнесения вопроса к наводящим оказывается проблемой для лингвистической экспертизы текста, поскольку при анализе материалов допросов часто требуется установить, относится ли заданный вопрос к наводящим, или налицо правомерная тактика проведения допроса, не имеющая целью навязать допрашиваемому некоторую интерпретацию событий, которую он не разделяет.

Общепринятые определения наводящих вопросов в доступной лингвистической и юридической литературе отсутствуют, хотя у носителей языка имеется определенная интуиция, в том числе и у юристов (в широком понимании) и у лингвистов, включая специалистов по лингвистической экспертизе. Кроме того, в юридической литературе можно найти некоторые мысли, которые в той или иной степени позволяют составить представление об обсуждаемом феномене.

В работе Е. Центрова [1] под наводящим понимается «вопрос, который содержащийся в нем информацией, формулировкой, интонационным, эмоциональным подтекстом, жестами, мимикой и иным образом подсказывает или наводит на определенный ответ и рассчитан на повторение содержащейся в нем либо подсказываемой информации» [1, с. 45]. С другой стороны, наводящим считается также вопрос, «который ставится таким образом, что внушиает желаемый ответ (например: «Вы ведь раньше употребляли

<sup>1</sup> Здесь и далее используются реальные примеры из судебного или следственного дискурса, минимально переработанные автором статьи в иллюстративных целях.

<sup>2</sup> Здесь и далее используется традиционная научная нотация, принятая в лингвистических работах: кавычки " выделяют смыслы, передаваемые в исследуемых фразах и речевых формах.

наркотики?" или "Вы видели на месте происшествия этого человека?"» [2, с. 308]. В той же работе отмечается, что фактически наводящим может быть признан любой вопрос, «на который может быть дан ответ "да" или "нет"»<sup>3</sup>.

Специалисты в области юриспруденции констатируют, что один и тот же вопрос в зависимости от ситуации произнесения и участников ситуации общения может быть признан и наводящим, и не наводящим – в частности, уточняющим (см. выше примеры 1 и 2). Так, согласно Ф. Лашкину, «один и тот же очевидно наводящий вопрос может быть отведен судьей, если он будет задан стороной, вызвавшей свидетеля, и принят, если вопрос задаст другая сторона. Не стоит пугаться всеобъемлющей формулировки о том, что наводящим является вопрос, "который содержит в себе ответ". Если свидетель ранее дал показания по этим фактам, вряд ли кто-то будет возражать, если вы переспросите его в стиле *Итак, вы утверждаете, что присутствовали при составлении акта об отказе от дачи объяснений 11 января 2017 года?*», поскольку данный вопрос уже не будет в строгом смысле этого слова "наводящим" (хотя он явно содержит в себе ответ), а, скорее, должен быть признан уточняющим» [5]. Близкие соображения о сущности наводящих вопросов можно обнаружить и в других исследованиях юридической направленности.

Иногда отмечаются и другие особенности вопросов данного типа. Так, в работе [6] обращается внимание на то, что наводящие вопросы могут использоваться для введения в поле зрения адресата некоторой информации: «Наводящие вопросы – это вопросы, которые делают очевидным определенный ответ или констатируют наличие определенных объектов, процессов, явлений» [6, с. 131].

В целом общая часть юридической интерпретации наводящего вопроса – это способность вопроса подсказать адресату некоторый вариант ответа, который по тем или иным причинам представляется желательным спрашивающему (см. также [7, 8]). В некоторых работах признак «желательного ответа» расширяется и говорится уже о «внушающей» способности вопроса, но

поскольку внушение характеризует практически все вопросы, то сам термин «наводящий вопрос» признается неудачным [7].

\*\*\*

В лингвистике категория наводящего вопроса не упоминается и не обсуждается. Определение наводящего вопроса, например, отсутствует в известном словаре лингвистических терминов О.С. Ахмановой [9], а также в «Лингвистическом энциклопедическом словаре» [10]. Направление дискуссии среди специалистов по юриспруденции подсказывает, однако, какие лингвистические феномены оказываются важными для выявления наводящих вопросов.

В современных семантических теориях содержание (смысл) текста, в том числе высказывания (предложения, речевого акта), рассматривается как сложный феномен, состоящий из ряда смысловых слоев, различных по степени эксплицитности-имплицитности. Самый эксплицитный слой – пропозиция, более имплицитные слои – пресуппозиции, семантические следствия, импликатуры дискурса, коннотации и т. д. (см. подробнее [11, 12]). Практически любой из этих слоев может использоваться говорящим для передачи содержания адресату.

Семантика вопросов имеет довольно сложную структуру, которая к тому же неодинакова для вопросов различных типов. Так, общие вопросы включают такой компонент смысла, как семантическая установка на определенный ответ<sup>4</sup>. Например, семантическая установка общих вопросов, особенно в сочетании с некоторыми типами частиц, практически полностью предопределяет ответ (ср. – *Вы ведь были в квартире потерпевшего с Петровым?*).

Наводящими могут быть и частные вопросы<sup>5</sup>, которые навязывают адресату (отвечающему) то или иное видение обсуждаемой ситуации, проблемы и т. п. Исходное предположение или пресуппозиция специального вопроса<sup>6</sup> дает возможность представить некоторую информацию / сведения как общеизвестные – разделяемые и

<sup>4</sup> О семантике общих вопросов русского языка и категории исходного предположения (установки) см. подробнее [13].

<sup>5</sup> Вопросы с вопросительными словами, не допускающие ответ одиночными частицами «да» или «нет». В англоязычной традиции частные вопросы называются wh-questions.

<sup>6</sup> Для простоты будем считать, что исходное предположение и пресуппозиция специального вопроса совпадают. Подробнее см. соответствующую литературу по лингвистической семантике, например [13, 14].

<sup>3</sup> Такие вопросы в лингвистике называются «общими» – см., например, [3] – или yes-no questions в англоязычной лингвистической традиции. В «Академической грамматике» вопросы, допускающие ответ «да» или «нет», отнесены к так называемым полным модальным вопросам [4, § 2148].

спрашивающим, и отвечающим<sup>7</sup>. Так, в вопросе *Кто из участников преступления находился в момент выстрела около дома?* содержится исходное предположение: ‘кто-то из участников преступления находился в момент выстрела около дома’, а также пресуппозиция ‘совершено преступление’. Таким образом, используя наводящие вопросы, спрашивающий контролирует речевое общение, а также передает адресату (собеседнику) необходимую информацию, которую тот может и не знать.

Необходимо также иметь в виду семантические и прагматические признаки, которые позволяют выделить наводящие вопросы с лингвистической точки зрения как особый тип (наряду с общими и частными).

К числу семантических признаков относится наличие в вопросе пропозициональной составляющей, то есть той части смысла, которая связана с описанием некоторой ситуации [12, с. 217–218]. Именно в пропозиции, включающей в стандартном случае участников некоторой ситуации (актантов) и отношения между ними (предикативная часть), передаются сведения (информация), которые говорящий хочет сообщить слушающему. Однако вопрос любого типа включает пропозиции. Так, общий позитивный вопрос «*Иванов находился в беспомощном состоянии?*» содержит две пропозиции: ‘Иванов находился в беспомощном состоянии’ и ‘Иванов не находился в беспомощном состоянии’, причем адресат вопроса должен выбрать одну из альтернатив. Очевидно, что спрашивающий в случае наводящего вопроса использует средства языка таким образом, чтобы дать понять адресату, какой ответ он ожидает. В случае общих позитивных вопросов именно позитивная пропозиция ‘Иванов находился в беспомощном состоянии’ представляется спрашивающему более вероятной. Это семантическая установка общего позитивного вопроса [3]. Таким образом, в наводящем вопросе эксплуатируются те пропозиции вопросов, которые коммуникативно выделены, то есть представляются спрашивающему наиболее вероятными (семантические установки общих позитивных и общих негативных вопросов), а также представлены в вопросе как общеизвестные и не требующие дополнительного обсуждения (навязывание пресуппозиций общих и

специальных вопросов<sup>8</sup>, исходные предположения специальных вопросов).

Обобщая вышесказанное, можно заключить, что пропозициональная составляющая общих вопросов передается в установочном компоненте, а частных вопросов – в исходном предположении. Кроме того, пресуппозиции могут присутствовать и в общем, и в частном вопросе, что зависит в том числе от используемых предикатов (глаголов и их форм, а также частиц и служебных слов, часто включающих пресуппозиции как часть значения). Назовем пропозициональный признак *пропозициональным критерием* выделения наводящего вопроса.

*Прагматические признаки* наводящих вопросов касаются, во-первых, новизны информации, сообщаемой в пропозициональной части семантики вопроса, и, во-вторых, ее соответствия версии обсуждаемых событий спрашивающего. *Критерий актуальности* указывает на то, что информация пропозициональной части вопроса вводится в поле зрения отвечающего. Она может быть новой для него или по каким-то причинам не принятой им во внимание. В последнем случае отвечающий, например, не придает ей значения, забыл те или иные аспекты обсуждаемого и т. п.

*Критерий ангажированности* информации, в свою очередь, указывает, что пропозициональная часть семантики вопроса отражает версию обсуждаемых событий, которой придерживается и/или отстаивает спрашивающий.

Таким образом, наводящий вопрос должен:

- i. содержать семантическую информацию в виде пропозиции (пропозициональный критерий), которая соответствует представлениям спрашивающего о желательном / вероятном ответе;
- ii. вводить информацию в поле зрения отвечающего (критерий актуальности);
- iii. отражать версию описываемых событий, желательную для спрашивающего (критерий ангажированности).

## 2. Прагматика наводящих вопросов

Типичные проблемные ситуации, в которых проявляются наводящие вопросы, это, во-первых, случаи, когда проведена предварительная беседа с допрашиваемым и обговорена версия событий, которая устра-

<sup>7</sup> См. подробнее о понятиях исходного предположения вопроса и пресуппозиции частных вопросов [15].

<sup>8</sup> О приеме речевого воздействия «навязывание пресуппозиции» см. подробнее: [11, с. 193–194].

ивает следствие и с которой соглашается допрашиваемый. Назовем такие ситуации *согласованными нарративами*. Такие случаи, вообще говоря, не обязательно связаны с противоправными действиями. Действительно, в процессе судебного заседания государственный обвинитель может с помощью наводящего вопроса напомнить свидетелю то, что он говорил ранее и что отражено в материалах дела:

(3)

**Государственный обвинитель:** Вы подтверждаете, что видели, как подсудимый заходил в подъезд дома потерпевшей утром во вторник 18 мая 2020 г.?

**Свидетель:** Да, так оно и было. Муранский около 9 часов утра в этот день зашел в подъезд Ольги.

Очевидно, что языковая форма общего позитивного вопроса, установка которого в явном виде указывает на наличие показаний, данных свидетелем ранее (*Вы подтверждаете...?*), отвечает всем признакам наводящего вопроса (i), (ii) и (iii). Однако в юридической литературе такие вопросы относят к уточняющим. Между тем, вопрос может быть одновременно и уточняющим, и наводящим, поскольку эти категории относятся к разным функциям речевого акта. Действительно, уточнение – это дискурсивная функция, определяющая место вопроса в аргументации (в системе доказательств), а характеристика вопроса как наводящего является коммуникативной и указывает на способ введения семантической информации в дискурс (в общее поле зрения говорящего и слушающего), а также определяет ресурс речевого воздействия на собеседника.

Разумеется, ситуации согласованного нарратива часто связаны с неправомерными действиями допрашивающего. Так, в одном из случаев, когда речь шла о поджоге дома, в результате чего погиб человек, на допрашиваемого было оказано психологическое давление, чтобы он согласился подтвердить некоторую версию преступления. Однако, поскольку эта версия была для него когнитивно сложна, и он был просто не в состоянии ее запомнить, допрашивающий регулярно задавал ему наводящие вопросы:

(4)

**Следователь:** А забор как к дому был?

**Свидетель:** В смысле как забор был?

**Следователь:** Ну, забор какой-то был у дома, нет?

**Свидетель:** Да, забор был. Вот забор, вот на плане.

**Следователь:** А что еще?

**Свидетель:** В смысле?

**Следователь:** В заборе какие-то где-то... цельный забор был?

**Свидетель:** Не помню. Наклонился, на-верное – старый.

**Следователь:** Отверстие было? Пройти во двор можно?

**Свидетель:** Ах да, конечно, дырка была.

В последовательности наводящих вопросов следователя: *А забор как к дому был?; Ну, забор какой-то был у дома, нет?; В заборе какие-то где-то... цельный забор был?; Отверстие было?; Пройти во двор можно?* передается вся информация, отвечающая согласованной участниками версии событий, но забытая допрашиваемым.

В некотором смысле противоположный тип ситуаций, характерный для наводящих вопросов, можно назвать *несогласованными нарративами*. В этом случае версия событий, интересующая спрашивающего, неизвестна допрашиваемому, или он ее не разделяет полностью или частично. В таких коммуникативных ситуациях искусство речевого воздействия проявляется в полной мере. Умелый коммуникатор может многого добиться, используя приемы навязывания пресуппозиций, семантических следствий и т. п. В примере из допроса, приводимом ниже, допрашивающий во время следственного эксперимента умело вводит в поле зрения свидетеля-ребенка те элементы воспроизведимой ситуации преступления, которые кажутся ему необходимыми для доказывания его версии события:

(5)

**Свидетель:** Сначала подошла девочка. Вот сюда (вытягивает руки куклы за решетки).

**Следователь:** Так, подошла, сюда.

**Свидетель:** Вот здесь стояла.

**Следователь:** А ты где стоял в это время?

**Свидетель:** Вот там наверху на лестнице.

**Следователь:** Как она руки сделала? С руками что она сделала?

**Свидетель:** Схватилась вот сюда вот (показывает, как хватает прутья)

В приведенном примере следователь в последовательности наводящих вопросов (*Как она руки сделала? С руками что она сделала?*) умело вводит в поле зрения сви-

детеля тот объект, который существенен с точки зрения его версии описания событий, при том что допрашиваемый ранее «руки» не упоминал.

Следует сразу подчеркнуть, что собственно лингвистическое исследование в большинстве случаев не позволяет установить, в какой ситуации произносится наводящий вопрос – в ситуации *согласованного* или *несогласованного нарратива*. Иногда это становится ясно по содержанию текста допроса или в результате совместной работы эксперта-лингвиста и эксперта-психолога. В большинстве случаев это экстралингвистическая информация, сообщаемая лингвисту как часть проблемной ситуации, в которую погружен объект исследования. Тем не менее, полезно разграничивать такие ситуации при проведении семантического анализа.

\*\*\*

Рассмотрим на конкретных примерах те семантические области плана содержания речевых форм, которые могут использоваться спрашивающим в наводящих вопросах для передачи своих представлений о том, какой ответ он считает более вероятным, предпочтительным, правильным и т. п.

### 3. «Наводимые» смыслы наводящих вопросов

Как уже отмечалось выше, общий вопрос в поверхностной форме вводит ту пропозицию, которую спрашивающий считает наиболее вероятной в качестве ответа (либо положительную в общих позитивных вопросах, либо отрицательную в общих негативных вопросах, то есть с отрицанием в поверхностной форме – соответственно 'Иван пришел?' и 'Иван не пришел?'. Эта особенность семантической структуры общих вопросов часто используется в наводящих вопросах. Такая часть смысла общего вопроса называется *установкой* [3]. Рассмотрим пример:

(6)

**Следователь:** Два раза вы уже стрелять выстраивались. А как, по какому принципу короче вы выстраивались? С четверга на пятницу в ночь?

**Подозреваемый:** Да примерно в эти дни.

**Следователь:** Не примерно, а точно.

**Подозреваемый:** Ну да, эти дни.

В приведенном фрагменте следователь довольно точно указывает период времени подготовки убийства, хотя ранее об этом не

говорилось. Информация о периоде времени с четверга на пятницу в ночь представляет собой установку общего вопроса, который продолжает частный вопрос о способе действия: *А как, по какому принципу короче вы выстраивались? С четверга на пятницу в ночь?* Указанный временной период представляется в вопросе как наиболее предпочтительный ответ, то есть в данной ситуации практически «навязывается» адресату. Понимая, что общий вопрос включает слишком много информации, то есть является наводящим и из-за этого не вполне корректен, следователь настоятельно предлагает подозреваемому прокомментировать, почему выбрано именно это время:

(7)

**Следователь:** Вы выстраивались. Я больше не должен говорить, ты должен говорить, почему вы решили с четверга на пятницу за ним следить.

Фраза *ты должен говорить* передает побуждение адресату не просто мотивировать выбор времени, но и быть более активным в коммуникации (*Я больше не должен говорить*). Следует отметить, что данная фраза представляет собой характерный признак ситуации *согласованного нарратива*. Следователь, как модератор допроса, напоминает собеседнику о необходимости излагать согласованную версию событий.

Установка общего вопроса хорошо сочетается с модальностью предположения, которая позволяет коммуникативно выделить желательный ответ:

(8)

**Следователь:** Подожди, подожди. Вот здесь детально надо уточнить. Может с агрофирмы он звонок получил, Апраксин? Тебе не рассказывал, что откуда он получил звонок?

**Подозреваемый:** Нет, в этот момент не было звонка, ну я не знаю, а Апраксин откуда... Я знаю, он там стоял в это время и смотрел.

В данном фрагменте следователь в установочной части общего вопроса *Может с агрофирмы он звонок получил, Апраксин?* формулирует наиболее вероятный ответ опрашиваемого, согласно которому Апраксин мог получить информацию о моменте выхода жертвы из офиса по звонку из агрофирмы. Эта часть семантики общего вопроса легко «считывается» допрашиваемым, на что указывают его последующие реплики:

(9)

**Подозреваемый:** И вот так, когда позвонили... Я не знаю, Апраксин откуда уз-

нал об этом. Там вот этот Голованов участие принимал не принимал, вот этот момент я не знаю. Может, он там был в здании и, может, он как-то дал знать...

В начале фразы подозреваемый исходит из того, что звонок был – *И вот так когда позвонили...* – и лишь потом поправляется: *Я не знаю, Апраксин откуда узнал об этом. Там вот этот Голованов участие принимал не принимал, вот этот момент я не знаю. Может, он там был в здании и, может, он как-то дал знать...*

Общий позитивный вопрос *Очки были на нем?* приводится в примере:

(10)

**Следователь:** Очки были на нем?

**Подозреваемый:** Я когда вышел, не видел на нем очки, может у него были с собой какие-то. Я не заметил.

Такой вопрос передает установку на положительный ответ (– *Да, он был в очках / – Очки были на нем*). Ранее в опросе об очках речь не шла. Корректный вопрос относительно вида потерпевшего выглядел бы, например, так: – *Как он выглядел?*

Типичный способ организации наводящего вопроса – **использование вопросов-подтверждений**. Структурно они организованы следующим образом: пропозиция *P*, вводящая желательный ответ + вопрос вида *Ведь так? / Так же? / Правда же? / Вы согласны? / Правильно? / Да?* и т. д. Рассмотрим характерный пример:

(11)

**Следователь:** Примерно, когда телефоны взяли вы?

**Подозреваемый:** Ну где-то месяц до этого почти, больше, полтора месяца, он приобрел телефоны. И ну вот так вот следили, следили. То там не получалось, то тут не получалось.

**Следователь:** Большинство следили, ты вспоминай, следили по адресу и по месту работы, так же?

**Подозреваемый:** Да, да.

Во фразе *Большинство следили, ты вспоминай, следили по адресу и по месту работы, так же?*, включающей вводный побудительный компонент (*ты вспоминай*), следователь сообщает подозреваемому информацию, которая ранее не обсуждалась илиочно забыта подозреваемым. Именно поэтому он не в состоянии дать распространенный ответ: находясь в состоянии когнитивной неопределенности, допрашиваемый лишь подтверждает постфактум *Да, да*. Форма общего вопроса,

его установочная часть позволяет и в этом случае практически в явном виде сообщить адресату, что спрашивающий ожидает услышать в качестве ответа. Вводную фразу *ты вспоминай* следует рассматривать как характерный признак *согласованного нарратива*.

Разберем еще один похожий пример:

(12)

**Следователь:** Пятнадцатого числа вы вечером решили, при этом у Харламова был один телефон, у Апраксина был второй телефон, так же?

**Подозреваемый:** Да, да.

Общий вопрос-подтверждение следователя в приведенном фрагменте в сочетании с утверждением (*Пятнадцатого числа вы вечером решили, при этом у Харламова был один телефон, у Апраксина был второй телефон, так же?*) включает сведения о распределении телефонов между участниками, что ранее в допросе не обсуждалось. Иными словами, мы опять имеем дело с наводящим вопросом-подтверждением. Он позволяет дать понять допрашиваемому, какого ответа от него ждут. Как и в только что рассмотренном случае, вопросительная конструкция состоит из двух компонентов: утверждения *Пятнадцатого числа вы вечером решили, при этом у Харламова был один телефон, у Апраксина был второй телефон* и иллокутивной<sup>9</sup> части, уточняющей коммуникативную направленность предшествующей реплики *так же* (с вопросительной иллокутивной функцией). Иными словами, вместо общего вопроса в собственной функции используется речевой акт вопроса-подтверждения (*P* [утверждение]. *Так же?*). Такое построение вопросительной конструкции указывает на заинтересованность допрашиваемого в получении ответа, соответствующего его утверждению *P* (= ‘Пятнадцатого числа вы вечером решили, при этом у Харламова был один телефон, у Апраксина был второй телефон’).

В вопросе-подтверждении (13) следователь передает логику размышлений, которая допрашиваемому недоступна или которую он не в состоянии вербализовать:

(13)

**Следователь:** Почему ты так решил, что она переделка<sup>10</sup>? Потому что он не попал? Переделка, потому что дает такие погреш-

<sup>9</sup> Иллокутив – компонент речевого акта, выражающий намерение или коммуникативную цель говорящего.

<sup>10</sup> Имеется в виду переделка пистолета из травматического в боевой.

ности стрельбы, так? Из-за этого ты решил так?

**Подозреваемый:** Да, так подумал, что у него, скорее всего, одна из этих переделка.

В приведенной последовательности реплик следователь в общем вопросе-подтверждении *Переделка потому что дает такие погрешности стрельбы, так?* сообщает допрашиваемому готовое объяснение его предшествующего ответа, согласно которому переделанный пистолет был у Харламова (*У Харламова была переделка, потому что у нас два пистолета было*).

Для формирования вопроса-подтверждения может также использоваться частица «да»:

(14)

**Следователь:** Ну вот вызов скорой помощи в 9:10 было... Значит, ты стоишь между 3-м и 4-м этажами, люди ходят, да?

**Свидетель:** Да.

В данном фрагменте следователь использует конструкцию с частицей да в функции подтверждения<sup>11</sup>, описывая версию событий, которая представляется ему наиболее вероятной. Свидетель, в качестве которого выступает в данном случае ребенок, легко соглашается с предложенным описанием. Возможно, такой вариант согласовывался ранее, а может быть и нет: так в дискурс может вводиться информация, совершенно новая для адресата.

Еще один слой семантики вопросов, обладающий серьезным потенциалом в отношении «наведения» информации, – **пресуппозиции вопроса**:

(15)

**Следователь:** Видела, как упала, да?

**Свидетель:** Да.

**Следователь:** А ты все стоял молча?

**Свидетель:** Угу.

**Следователь:** Значит, девочка упала, и после этого женщина закричала и побежала, или до этого закричала?

**Свидетель:** После.

**Следователь:** После. Значит, она видит, как девочка упала? Так?

**Свидетель:** Угу.

**Следователь:** И после этого, что она сделала?

**Свидетель:** Закричала.

В приведенном фрагменте допроса следователь в явном виде подсказывает до-

прашиваемому, что женщина закричала, хотя ранее свидетель это не упоминал:

**Следователь:** Значит, девочка упала, и после этого женщина закричала и побежала, или до этого закричала?

Альтернативный вопрос касается лишь того, когда закричала женщина – до того, как побежала или после. Иными словами, крик женщины является пресуппозицией фразы (альтернативного вопроса): ... *после этого женщина закричала и побежала, или до этого закричала?* Содержание пресуппозиции «навязывается» адресату как истинная информация, не подлежащая обсуждению. **Прием речевого воздействия и управления пониманием «навязывание пресуппозиции** заключается в том, что семантическая информация, важная для говорящего, подается им не как новое знание, которое требует рационального и осознанного анализа, а как нечто само собой разумеющееся, известное или как условие осмыслинности сказанного. Это характерный прием речевого воздействия [11, с. 193], который находит применение и в наводящих вопросах.

Еще один смысловой слой – **исходное предположение специального вопроса**. По существу, это пресуппозиция, свойственная именно специальным вопросам. Впрочем, согласно Е.В. Падучевой, исходное предположение не идентично пресуппозиции (в ее терминологии – «презумпции»). Она определяет исходное предположение специального вопроса как «...суждение, которое является следствием всех его положительных ответов» [18, с. 64]. Действительно, специальный вопрос *Кто убил Петрова?* может иметь разнообразные «правильные» и «неправильные» ответы: *Сидоров, Ольга, вражеские лазутчики* и т.д. Все эти ответы влекут семантическое следствие ‘Кто-то убил Петрова’, которое и является исходным предположением.

В примере ниже серия специальных вопросов следователя передает идею организации убийства:

(16)

**Следователь:** Примерно сколько вы следили за ним?

**Подозреваемый:** Где-то месяц, может чуть больше.

**Следователь:** Следили, вычислили, и уже непосредственно чтобы его убить, сколько уже ходили? Выстраивались сколько уже?

<sup>11</sup> «ДА <...> 2. Употр. как вопрос при желании получить подтверждение чему-н. в знач. не так ли? не правда ли?» [17, с. 177].

Вопросы следователя: *Следили, вычислили, и уже непосредственно чтоб его убить, сколько уже ходили? Выстраивались сколько уже? основываятся на исходном предложении, входящем в специальный вопрос о количестве (Сколько?), согласно которому подозреваемый вместе с другими фигурантами дела предпринимал несколько попыток организации убийства. Между тем, нигде ранее в репликах допрашиваемого об этом не сообщалось.*

#### **4. За пределами наводящих вопросов – подсказка, дополненная реальность**

В дискурсе, в том числе во время допросов различных типов, наводящие вопросы часто сочетаются с другими речевыми практиками, позволяющими допрашивающему передавать информацию о желательном ответе. Такие способы речевого воздействия еще более очевидны для участников, чем наводящий вопрос, и в силу этого неправомерны с точки зрения закона.

Наиболее частый прием такого типа – **подсказка**, коммуникативно выполняющая ту же функцию, что и наводящие вопросы, но в более явном и навязчивом варианте:

(17)

**Свидетель:** Я Петров Владимир Алексеевич.

**Следователь:** Дата рождения. Присаживайтесь.

**Свидетель:** (смешался) (смех присутствующих)

**Следователь:** так, Петров Владимир...

**Один из присутствующих** (подсказывает): Егор Владимирович. (смех)

**Свидетель:** Петров Егор Владимирович.

**Следователь:** Понятно. Не волнуйся. Дата рождения, я не понял.

**Свидетель:** 15 сентября 2008 года.

В качестве свидетеля на допросе присутствует ребенок, который в непривычной официальной обстановке растерялся и произносит имя и отчество своего отца, который его поправляет репликой-подсказкой. Очевидно, что в данном случае подсказка уместна и вряд ли ее можно признать нарушением.

Между тем, на том же допросе участники (допрашивающий и законный представитель ребенка) позволяют себе куда большие вольности:

(18)

**Следователь:** Так и говорите. Что ты там видел?

**Свидетель:** (в недоумении)

**Один из присутствующих** (подсказывает): Падение.

**Следователь:** Неумышленное падение? Наверно, покушение на умышленное убийство, да? Ребенка?

**Свидетель:** Да.

Отец свидетеля подсказывает ему, что нужно включить в пропозициональную структуру ответа – ‘падение’. В последующих наводящих вопросах следователь фактически формулирует сам ответ: *Наверно, покушение на умышленное убийство, да? Ребенка?*

Использование подобной нарочитой формулировки правового характера:

*Наверно, покушение на умышленное убийство, да? Ребенка?*

создает контекст криминального события, что позволяет сформировать **отрицательно оцениваемый контекст или ассоциативный ряд**. Это прием речевого воздействия, основывающийся на включении объекта *X* в описание положительно / отрицательно оцениваемого действия (события) или на включении объекта *X* во множество объектов *Y, Z*, оцениваемых положительно/отрицательно [11, с. 180 и далее].

В некоторых случаях допрашивающий явно проговаривает последовательность сцен события в его интерпретации, пользуясь тем, что допрашиваемый ребенок не в состоянии вспомнить, что он говорил ранее:

(19)

**Следователь:** И чего она тебя спросила, что ты ей сказал?

**Свидетель:** Не помню.

**Следователь:** А она тебя спросила, что за крик тут. И ты чего ответил ей?

**Свидетель:** Нет...

**Следователь:** Погромче.

**Свидетель:** Может быть.

**Следователь:** Что может быть?

**Свидетель:** (в состоянии когнитивной неопределенности).

**Следователь:** Кто скинул?

**Свидетель:** Не знаю... (что-то непонятно бубнит).

**Следователь:** Девочку скинули?

**Свидетель:** Девочка...

**Следователь:** Девочка скинула?

**Свидетель:** Девочку.

В приведенном примере во фразах *А она тебя спросила, что за крик тут. Девочку скинули?* формируется последовательность событий в эпизоде. Насколько она соответствует реальности, установить собственно

лингвистическими средствами невозмож-но. Вполне вероятно, что допрашающий искренне полагает, что нужно помочь ребенку вспомнить, что произошло. Ясно также, что участие профессионального психолога – специалиста по детской психологии – в допросе несовершеннолетнего является *condicio sine qua non*.

К отдельному типу феноменов, близких по коммуникативной цели к наводящим вопросам, относятся ситуации «**дополненной реальности**». В таких случаях допраша- ющий самостоятельно дополняет и расширяет сказанное допрашиваемым, внося в ответ новую информацию и фиксируя ее в протоколе. По грамматической форме это не вопросы, а утверждения, искающие содержание ответов допрашиваемого или заменяющие их. Приведем примеры данно- го типа.

(20)

**Следователь:** Третье ты что должен был делать?

**Подозреваемый:** Я, ну с Харламовым как бы вместе.

**Следователь:** Уже исполнители?

**Подозреваемый:** Да.

**Следователь пишет и произносит вслух то, что пишет:** «Так, мне и Харламо- ву наделена роль стрелков».

Фраза следователя: «*Так, мне и Харла- мову наделена роль стрелков*» искажает суть ответа подозреваемого. Действитель- но, он не говорил о стрелках, а также о том, что он и Харламов кем-то наделены данной ролью.

Подробность достраивания реальности может превосходить все разумные пределы:

(21)

**Следователь:** Дальше, пятнадцато- го уже, все. Пятнадцатого, двенадцатого, одиннадцатого года вы начали с чего? Вот день начался. День описывай мне с самого начала. С утра встали вы, что дальше было?

**Подозреваемый:** Ну вечером договори- лись.

**Следователь:** Вечером, потому что это было с четверга на пятницу?

**Следователь, записывая, произно- сит:** «Вечером, так как эта ночь с четверга на пятницу, мы решили поехать к агрофирме «Тучная нива» с целью убийства Керимо- ва, уже окончательно».

В результате письменная версия допро- са (*Вечером, так как эта ночь с четверга на пятницу мы решили поехать к агрофирме «Тучная нива» с целью убийства Керимова, уже окончательно*).

уже окончательно) по смыслу никак не со- относится с репликами подозреваемого. Из реплики *Ну вечером договорились* не сле- дует подробное описание намерений, кото- рое записывает допрашающий. Подозре- ваемый не говорил о своих намерениях и в предшествующем дискурсе.

Аналогичный пример:

(22)

**Следователь:** Сколько минут прошло?

**Подозреваемый:** Минута, может чуть больше.

**Допрашающий, записывая, произ-носит:** «Через две-три минуты из-за ворот агрофирмы вышел Керимов с портфелем в руке».

Ничего подобного допрашиваемый не го- ворил. Искажение слов подозреваемого в письменной записи очевидно. Содержание ответа *Минута, может чуть больше* относится ко времени ожидания; в ответе ничего не го- ворится о том, кто появился из-за ворот агро- фирмы и что было у этого человека в руке.

Приведем вопиющий случай, когда сле- дователь, не задавая вопросов, сам пишет показания за подозреваемого, изредка спрашивая у него подтверждение:

(23)

**Следователь, записывая, произно- сит:** «А за ним выходил вроде бы таксист». Да?

**Подозреваемый:** Да.

**Следователь, записывая, произно- сит:** «В это время Харламов, натянув на лицо шарф, заранее замотанный на шее...»

**Следователь:** Так же?

**Подозреваемый:** Да.

**Следователь, записывая, произно- сит:** «...вышел и быстрым шагом пошел на Керимова».

**Следователь:** Так?

**Подозреваемый:** Да.

Последовательность реплик следова-теля в данном примере почти исчерпыва- ющим образом описывает ситуацию, в ко- торой произошло преступление. Соответ- ственно, пропозициональное содержание ответа допрашиваемого почти полностью формулируется следователем. Последний не просто «дополняет реальность», а строит ее, создавая версию событий, которую счи- тает истинной.

## 5. Наводящий вопрос: пределы лингвистического знания

План содержания вопроса – смысловые слои, формирующие семантику данной ил-

локуции – настолько разнообразен, что и поверхностная форма выбранной альтернативы в общем вопросе, и установочный компонент альтернативных вопросов, и исходное предположение специальных вопросов, *не-ли-вопросы* и многие другие аспекты семантики могут успешно использоваться умелым коммуникатором для сообщения собеседнику своих коммуникативных ожиданий. Впрочем, дело не только в лингвистических особенностях семантической структуры вопроса, но и в прагматических признаках наводящего вопроса – в актуальности «наводимого» смысла и ангажированности. Введение в поле зрения адресата вопроса некоторой пропозиции относительно легко устанавливается чисто лингвистическими средствами по структуре дискурса, а вот признак ангажированности относится

к чисто прагматическим категориям и должен быть доступен лингвисту как утверждение, исходная константа описываемых событий. Иными словами, формула «*лингвистические признаки наводящего вопроса*» методологически совершенно уместна для исследований в рамках лингвистической экспертизы.

Не случайно феномен наводящего вопроса не имеет аналогов в сфере собственно лингвистического знания. Если утверждения, пресуппозиции, семантические следствия, а также угрозы, побуждения, требования, приказы имеют законченное лингвистическое определение, хотя и не исключают других измерений исследования, наводящие вопросы являются междисциплинарным феноменом и в идеале предполагают комплексный научный подход.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Центров Е.Е. Наводящий вопрос и пределы использования информации на допросе // Российской юстиция. 2003. № 5. С. 43–45.
2. Смирнов А.В., Калиновский К.Б. Уголовный процесс: учебник / Под общ. ред. А.В. Смирнова. 4-е изд., перераб. и доп. М.: КНОРУС, 2008. 704 с.
3. Баранов А.Н., Кобозева И.М. Семантика общих вопросов в русском языке (категория установки) // Известия Академии наук СССР. Серия литературы и языка. 1983. Т. 42. № 3. С. 263–274.
4. Брызгунова Е.А., Габучан К.В., Ицкович В.А. и др. Русская грамматика. Т. 2: Синтаксис. М.: Наука, 1980. 710 с.
5. Лашкин Ф. Наводящие вопросы свидетелю в гражданском процессе: так есть ли запрет? // Zakon.ru. 24.04.2018. [https://zakon.ru/blog/2018/04/24/navodyaschie\\_voprosy\\_svidetelyu\\_v\\_grazhdanskom\\_processe\\_tak\\_est\\_li\\_zapret](https://zakon.ru/blog/2018/04/24/navodyaschie_voprosy_svidetelyu_v_grazhdanskom_processe_tak_est_li_zapret)
6. Ахмедшин Р.Л. Тактика коммуникативных следственных действий / науч. ред. Н.Т. Веденникова. Томск: Издательский Дом ТГУ, 2014. 294 с.
7. Подшибякин А.С. Классификация вопросов, используемых при допросе в состязательном уголовном процессе // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Юриспруденция. 2007. № 1-1. С. 57–61.
8. Голунский С.А. Допрос на предварительном следствии. Ашхабад: Военно-юридическая академия РККА, 1942. 120 с.
9. Ахманова О.С. Словарь лингвистических терминов. М.: Советская энциклопедия, 1969. 608 с.

### REFERENCES

1. Tsentrov E.E. Leading Question and Information Use Limitations During Interrogation. *Russian Judiciary*. 2003. No. 5. P. 43–45. (In Russ.).
2. Smirnov A.V., Kalinovskiy K.B. *Criminal Process: Textbook* / A.V. Smirnov (ed.), 4<sup>nd</sup> ed. Moscow: KNORUS, 2008. 704 p. (In Russ.).
3. Baranov A.N., Kobozeva I.M. Semantics of General Questions in Russian (Category of Semantics Setting). *Proceedings of the USSR Academy of Sciences. Literature and Language Series*. 1983. Vol. 42. No. 3. P. 263–274. (In Russ.).
4. Bryzgunova E.A., Gabuchan K.V., Itskovich V.A. et al. *Russian Grammar. Vol. 2: Syntax*. Moscow: Nauka, 1980. 710 p. (In Russ.).
5. Lashkin F. Leading Questions for a Witness in Civil Process: Is There Any Prohibition After All? *Zakon.ru*. 24.04.2018. (In Russ.). [https://zakon.ru/blog/2018/04/24/navodyaschie\\_voprosy\\_svidetelyu\\_v\\_grazhdanskom\\_processe\\_tak\\_est\\_li\\_zapret](https://zakon.ru/blog/2018/04/24/navodyaschie_voprosy_svidetelyu_v_grazhdanskom_processe_tak_est_li_zapret)
6. Akhmedshin R.L. *Tactics of Communicative Investigatory Activities* / N.T. Vedernikov (ed.). Tomsk: TGU Izdatel'skiy Dom, 2014. 294 p. (In Russ.).
7. Podshibyakin A.S. Classification of Questions Used Under Interrogation in Adversarial Criminal Proceedings. *Bulletin of Moscow State Regional University. Series: Jurisprudence*. 2007. No. 1-1. P. 57–61. (In Russ.).
8. Golunskii S.A. *Interrogation under Preliminary Investigation*. Ashgabat: Red Army Military Law Academy, 1942. 120 p. (In Russ.).
9. Akhmanova O.S. *Dictionary of Linguistic Terms*. Moscow: Sovetskaya entsiklopediya, 1969. 608 p. (In Russ.).

10. Лингвистический энциклопедический словарь / Под ред. В.Н. Ярцевой. М.: Советская энциклопедия, 1990. 685 с.
11. Баранов А.Н. Лингвистическая экспертиза текста: теория и практика: учеб. пособие. М.: Флинта: Наука, 2007. 592 с.
12. Кобозева И.М. Лингвистическая семантика: учебное пособие. М.: Эдиториал УРСС, 2000. 352 с.
13. Падучева Е.В. Презумпции и другие виды не-эксплицитной информации в предложении // Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 1981. № 11. С. 211–217.
14. Падучева Е.В. Понятие презумпции в лингвистической семантике // Семиотика и информатика. Вып. 8. М.: ВИНИТИ, 1977. С. 91–124.
15. Kiefer F. Some Semantic and Pragmatic Properties of WH-questions and the Corresponding Answers // Statistical Methods in Linguistics. 1977. Vol. 3. P. 42–71.
16. Толковый словарь русского языка с включением сведений о происхождении слов / Под ред. Н.Ю. Шведовой. М.: Институт русского языка им. В.В. Виноградова, 2007. 1175 с.
17. Падучева Е.В. Высказывание и его соотнесенность с действительностью. М.: Наука, 1985. 273 с.
10. *Linguistic Encyclopedic Dictionary* / V.N. Yartseva (ed.). Moscow: Sovetskaya entsiklopediya, 1990. 685 p. (In Russ.).
11. Baranov A.N. *Forensic Linguistics Text: Theory and Practice: Training Manual*. Moscow: Flinta, Nauka, 2007. 592 p. (In Russ.).
12. Kobozeva I.M. *Linguistic Semantics: Training Manual*. Moscow: Editorial URSS, 2000. 352 p. (In Russ.).
13. Paducheva E.V. Presumptions and Other Types of Non-Explicit Information in the Sentence. *Scientific and Technical Information. Series 2: Information processes and systems*. 1981. No. 11. P. 211–217. (In Russ.).
14. Paducheva E.V. The Notion of Presumption in Linguistic Semantics. *Semiotics and Computer Science. Issue 8*. Moscow: VINITI, 1977. P. 91–124. (In Russ.).
15. Kiefer F. Some Semantic and Pragmatic Properties of WH-questions and the Corresponding Answers. *Statistical Methods in Linguistics*. 1977. Vol. 3. P. 42–71.
16. *Explanatory Russian Dictionary Including Information on Words Origin* / N.Yu. Shvedova (ed.). Moscow: V.V. Vinogradov Russian Language Institute, 2007. 1175 p. (In Russ.).
17. Paducheva E.V. *The Utterance and Its Correspondence to Reality*. Moscow: Nauka, 1985. 273 p. (In Russ.).

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Баранов Анатолий Николаевич** – д. филол. н., профессор, заведующий отделом экспериментальной лексикографии Института русского языка им. В.В. Виноградова Российской Академии наук; e-mail: baranov\_anatoly@hotmail.com

Статья поступила: 16.09.2024  
После доработки: 30.09.2024  
Принята к печати: 15.10.2024

#### ABOUT THE AUTHOR

**Baranov Anatolii Nikolaevich** – Doctor of Philology, Professor, Head of the Department of Experimental Lexicography, V.V. Vinogradov Russian Language Institute of the Russian Academy of Sciences; e-mail: baranov\_anatoly@hotmail.com

Received: September 16, 2024  
Revised: September 30, 2024  
Accepted: October 15, 2024

## Организационные и методологические аспекты подготовки экспертов-видеотехников

 О.О. Власов<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Федеральное бюджетное учреждение Российской федеральный центр судебной экспертизы имени профессора А.Р. Шляхова при Министерстве юстиции Российской Федерации, Москва 101000, Россия

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный университет юстиции» (РПА Минюста России), Москва 117638, Россия

**Аннотация.** В настоящей статье приведены основные принципы подготовки экспертных кадров в области судебной экспертизы видеозаписей в рамках существующей в ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России системы дополнительного профессионального образования. С точки зрения судебной экспертологии рассмотрены понятия «субъект судебно-экспертной деятельности», «специальные знания» и «компетенция эксперта видеотехника». На примере курсов повышения квалификации проиллюстрированы подходы к расширению компетенции эксперта-видеотехника и повышению квалификации действующих экспертов с учетом развития технических средств фиксации аудио-, видео- и фотоматериалов.

**Ключевые слова:** судебная экспертология, специальные научные знания, компетенция эксперта, дополнительное профессиональное образование, дополнительные образовательные программы профессиональной переподготовки, курсы повышения квалификации, судебная экспертиза видеозаписей, эксперты-видеотехники

**Для цитирования:** Власов О.О. Организационные и методологические аспекты подготовки экспертов-видеотехников // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 18–32. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-18-32>

## Organizational and Methodological Aspects of Video Experts Training

 Oleg O. Vlasov<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> The Russian Federal Centre of Forensic Science named after Professor A.R. Shlyakhov of the Ministry of Justice of the Russian Federation, Moscow 101000, Russia

<sup>2</sup> The All-Russian State University of Justice, Moscow 117638, Russia

**Abstract.** This article presents basic principles of expert personnel training in the field of forensic video recording examination within the framework of current system of additional professional education in the Federal Centre of Forensic Science named after professor A.R. Shlyakhov of the Ministry of Justice of the Russian Federation. From the forensic expertology point of view the concepts of “forensic activity subject”, “special knowledge” and “video expert competence” are considered. Basing on the experience of the advanced training courses, the article illustrates the approaches to expanding the video expert competence and improving the skills of acting experts taking into account the development of technical of fixation means of photomaterials and audio- and video recordings.

**Keywords:** forensic expertology, special scientific knowledge, expert's competency, additional professional education, additional educational programs of professional retraining, refresher courses, forensic examination of video recordings, video forensic analysts

**For citation:** Vlasov O.O. Organizational and Methodological Aspects of Video Experts Training. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 18–32. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-18-32>

## Введение

В настоящее время в нашей стране уделяется огромное внимание созданию нового рынка профессионального образования, что связано в первую очередь с невероятными темпами экономического развития России. Важную роль в этом процессе играет дополнительное профессиональное образование (далее – ДПО), получаемое дополнительно к среднему профессиональному или высшему образованию и направленное на профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды.

Система ДПО является одним из основных звеньев судебно-экспертной деятельности (далее – СЭД) в Российской Федерации. Она позволяет подготовить экспертные кадры, обладающие профессиональными навыками в соответствующей области СЭД, а потому входит в число основополагающих аспектов подготовки экспертных кадров, которому уделялось и уделяется большое внимание. А.И. Усов считает, что «... в системах государственных судебно-экспертных учреждений (СЭУ) обеспечивается профессиональное обучение лиц, имеющих базовое высшее профессиональное (неэкспертное) образование, на базе этих учреждений. Как правило, эти лица обладают специальными знаниями в очень узких областях. Так, физики, химики, биологи, инженеры, экономисты, получившие естественнонаучное или техническое образование, не знают основ материального и процессуального права, криминалистики и теории судебной экспертизы. Глубоко изучить эти дисциплины, освоить, например, экспертные технологии диагностики и идентификации им удастся далеко не сразу» [1, с. 20]. Традиционно в системе СЭУ Министерства России ведомственная подготовка судебных экспертов длилась около одного года и была организована по специально разработанным и утвержденным учебным программам, в рамках специальностей, которые охватывали весь утвержденный Министром России перечень. Все учебные программы подготовки экспертов ранее утверждались соответствующими приказами Министерства России. Наряду с освоением экспертной специальности предусматривалось чтение лекций по основам материального и

процессуального права, криминалистике и теории судебной экспертизы, которые, как правило, проводились высококвалифицированными преподавателями (докторами и кандидатами наук). Практическая часть подготовки включала приобретение умений и навыков в рамках конкретного судебно-экспертного направления посредством стажировки под руководством наставника и обязательное самостоятельное выполнение как минимум пяти экспертных заданий [2, с. 35].

В отделе экспертизы видео- и звукозаписей ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Министерстве России уделяется огромное внимание подготовке экспертных кадров для СЭУ Министерства России. Таким образом «... в системе СЭУ Министерства России ДПО по конкретной экспертной специальности осуществляется на основании Порядка получения дополнительного профессионального образования работниками федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждений Министерства юстиции Российской Федерации, утвержденного приказом Министерства России от 12.11.2019 № 258 (ред. от 19.12.2022), а также Положения о дополнительном профессиональном образовании работников федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждений Министерства юстиции Российской Федерации, утвержденного приказом РФЦСЭ от 16.04.2024 № 89/1-1» [3, с. 27].

В данной статье рассмотрена система подготовки кадров для СЭУ Министерства России на примере экспертной специальности 7.3 «Исследование видеоизображений, условий, средств, материалов и следов видеозаписей» (далее – специальность 7.3)<sup>1</sup> на базе отдела экспертизы видео- и звукозаписей (далее – ОЭВЗ) ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Министерстве России (далее – РФЦСЭ).

## Субъекты судебно-экспертной деятельности в экспертологии. Компетенция эксперта

В своей предыдущей статье [4, с. 18–19, 21–22] автор, используя общие подходы судебной экспертологии, уже рассмотрел такие понятия криминалистической экспертизы видеозаписей (КЭВ), как предмет, обь-

<sup>1</sup> Согласно Перечню родов (видов) экспертиз, выполняемых в СЭУ Министерства России, утвержденному приказом Министерства России № 72 от 20.04.2023.

ект и задачи КЭВ. Переходя к учению о субъекте экспертной деятельности, хотелось бы еще раз отметить, что в специальной научной литературе почти не встречается четких формулировок понятий «специальные знания КЭВ», «компетенция эксперта КЭВ». Для того, чтобы определиться с этими понятиями в рамках КЭВ, рассмотрим их с точки зрения судебной экспертологии.

Как считают авторы Энциклопедического словаря теории судебной экспертизы, «...понятие субъекта экспертной деятельности в известном смысле является конвенциональным, и необходимо просто остановиться на наиболее приемлемом варианте. Однако выбор должен делаться не произвольно, а исходя из того, что принятый вариант должен иметь наибольшее методологическое значение, позволяющее более четко осмыслить роль каждого субъекта» [5, с. 348]. Также стоит упомянуть точку зрения авторов [6, с. 59–60], которые рассматривают субъекта судебной экспертизы с позиции уголовного процесса, а именно – процессуального статуса эксперта, функций и положения различных участников процесса экспертного исследования и т.д., при этом рассматривая «типовую модель судебного эксперта», одной из составляющих которой является понятие «специальные научные знания». В частности, Ю.Г. Корухов и В.Ф. Орлова считали, что «типовая модель судебного эксперта ... должна явиться не только отражением профессиограммы судебного эксперта, но и, с учетом специфики его деятельности, включить в себя компоненты нравственных начал, тактики общения и поведения, необходимых эксперту психофизиологических качеств и навыков» [7, с. 60–61]. Определение субъекта судебной экспертизы, данное Т.В. Аверьяновой, отражает точку зрения, закрепленную Федеральным законом от 31.05.2001 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации»: «Под субъектом судебной экспертизы принято понимать физическое лицо – лицо, обладающее специальными знаниями в области науки, техники, искусства или ремесла..., наделенного в соответствии с уголовно-процессуальным законодательством и Федеральным законом...» [8, с. 177]. В.М. Галкин считал, что «...субъект экспертизы – это сведущее в определенной области науки, техники, искусства или ремесла лицо, не занимаю-

щее по делу иного процессуального положения и лично не заинтересованное в его исходе» [7, с. 45].

Интересно и мнение профессора Ю.К. Орлова [10, с. 56]: «Субъектами (участниками) судебной экспертизы являются органы и лица, принимающие участие в ее производстве и наделенные соответствующими процессуальными правами и обязанностями. Их можно разделить на четыре категории:

1. Органы и лица, назначившие судебную экспертизу – суд, следователь, дознаватель.
2. Лица, осуществляющие производство экспертизы – эксперт, руководитель судебно-экспертного учреждения.
3. Участники уголовного процесса (в узком смысле слова, то есть лица, имеющие по делу собственный или представляемый интерес) – подозреваемый, обвиняемый, защитник, потерпевший, его представитель, законные представители.
4. Лица, в отношении которых производится экспертиза (подвергшиеся экспертистному исследованию) – подозреваемый, обвиняемый, потерпевший, свидетель».

По мнению Л.Г. Эджубова, «в данном случае автор рассматривает субъектов экспертной деятельности при производстве исследований в уголовном судопроизводстве. Однако эти положения носят общий характер» [5, с. 349]. В этом вопросе с ним трудно не согласиться.

Характер специальных знаний, их объем, структура крайне важны не только для «типовной модели судебного эксперта» [7], но и для определения предмета конкретного вида судебной экспертизы, в данном случае – КЭВ, объектов исследования КЭВ и типовых экспертных задач КЭВ. Как считает Аверьянова Т.В., «определив содержание специальных знаний и их объем, можно судить о степени овладения ими конкретным экспертом, то есть получить представление о его компетентности. И наконец, четкое представление о специальных знаниях как базовых для экспертизы определенного рода позволяет установить, вправе ли эксперт определенной специальности отказываться от производства экспертизы» [8, с. 179].

И здесь мы придерживаемся точки зрения Р.С. Белкина, который дал следующее определение специальным знаниям: «...профессиональные знания в области науки, техники, искусства или ремесла, необ-

ходимые для решения вопросов, возникающих при расследовании и рассмотрении в суде конкретных дел» [11, с. 80]. Соглашаясь с вышеприведенным определением Р.С. Белкина, считаем, что объем специальных знаний, основанных на теоретических знаниях «в области науки, техники, искусства или ремесла», без знаний, подкрепленных практической деятельностью, не является полноценным. Наше видение этой проблемы полностью совпадает с точкой зрения Т.В. Аверьяновой: «...специальными являются знания, приобретенные субъектом в процессе обучения и практической деятельности и основанные на знании научных разработок соответствующих областей знания, используемые для решения вопросов, возникающих при расследовании и рассмотрении в суде конкретных дел» [8, с. 182–183].

В дальнейшем автор из субъектов экспертной деятельности рассматривает только «судебного эксперта». И здесь считает необходимым отметить, что с ним тесно связано понятие «компетенция эксперта». В настоящее время понятие «компетенция» подразумевает под собой набор профессиональных знаний и умение их применять<sup>2</sup> [12]. В области экспертологии определение компетенции эксперта дано Р.С. Белкиным, который считал, что: «Компетенция эксперта – комплекс знаний в области теории, методики и практики экспертизы определенного рода, вида» [12, с. 260]. В свою очередь, по мнению Т.В. Аверьяновой, определение понятия «компетенция эксперта», данное Р.С. Белкиным, «следовало бы дополнить... еще и такой составляющей, как знания уголовно-процессуального законодательства по вопросам, касающимся института судебных экспертиз в целом, и прав и обязанностей эксперта в частности» [8, с. 184]. Автор данной статьи как судебный эксперт с большим опытом работы полностью согласен как с точкой зрения Р.С. Белкина, так и с мнением Т.В. Аверьяновой по этому вопросу.

Определив понятие компетенция судебного эксперта, рассмотрим процесс формирования субъекта экспертной деятельности, а именно – судебного эксперта. Как считает Е.Р. Россинская: «...судебный эксперт – специалист двойной компе-

тенции – должен обладать, помимо знаний в базовой науке (например, в экономике, филологии, естествознании) и судебной экспертологии, глубокими юридическими знаниями, владеть современными экспертными технологиями, методиками экспертного исследования. Подготовка судебного эксперта – это не механическое соединение двух образований (юридического и иного), а интегративное образование, позволяющее обучающемуся приобрести необходимые профессиональные компетенции, сформировать экспертное мышление, тогда как отдельно взятые два образования не позволяют этого сделать» [13, с. 79].

Процесс подготовки эксперта состоит из процессуальной, профессиональной и образовательной составляющих, тесно взаимосвязанных между собой и плавно перетекающих из одной в другую. Этот процесс основывается на уже заложенных базовых знаниях в профессиональной сфере, полученных в образовательных учреждениях высшего или средне-специального звена<sup>3</sup> путем освоения дополнительных научных знаний в области процессуального законодательства и юриспруденции, а также получение определенного объема специальных теоретических и практических знаний в области конкретного вида судебной экспертизы, что позволяет сформировать «комплекс общепрофессиональных, профессиональных специализированных компетенций, необходимых для приобретения квалификации судебного эксперта» [14, с. 247].

Комплекс профессиональных специализированных компетенций судебного эксперта обязательно включает в себя освоение конкретного рода, вида судебной экспертизы, их методов и методик исследования путем накопления, интеграции и дифференциации получаемой информации судебным экспертом не только в процессе обучения, но и в процессе дальнейшей работы, самосовершенствования и самообразования.

Таким образом, учитывая все вышесказанное, необходимо сформулировать понятия «специальные знания КЭВ» и «компетенции эксперта КЭВ». Автор предлагает следующие формулировки:

– Специальные знания, отраженные в программах ДПО по специальности 7.3, со-

<sup>2</sup> Компетенция и компетентность: в чем разница // Skillbox Media. 17.10.2022. <https://skillbox.ru/media/education/kompetentsiya-i-kompetentnost-v-chyem-raznitsa/>

<sup>3</sup> Лица со средним профессиональным образованием работают экспертами в подразделениях МВД РФ России.

ставляют объем специальных знаний в области судебной экспертизы видео- и звукоzapисей. Перечень тем в программах ДПО не является исчерпывающим и подлежит пересмотру в соответствии с развитием науки и техники.

– Компетенция эксперта КЭВ (или эксперта видеотехника) – это комплекс знаний, предусмотренный программой дополнительной профессиональной переподготовки по специальности 7.3, как в области экспертологии, так и в области теории, методических основ и практики КЭВ.

– Компетентность эксперта КЭВ (или эксперта видеотехника) – это степень овладения комплексом знаний и навыков, предусмотренных программой дополнительной профессиональной переподготовки по специальности 7.3 конкретным экспертом-видеотехником.

#### **Общие подходы к подготовке экспертных кадров**

#### **Дополнительное профессиональное образование**

В СЭУ Минюста России подготовка экспертных кадров осуществляется через систему ДПО по конкретным экспертым специальностям в строгом соответствии с требованиями Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ об образовании), согласно которому «Образовательную деятельность по реализации ДПО ... вправе реализовывать как образовательные организации (высшего образования, дополнительного профессионального образования), так и научные органи-

зации, а также иные юридические лица, имеющие образовательную лицензию на данный вид деятельности». В настоящее время в СЭУ Минюста России ДПО осуществляется через профессиональную переподготовку и повышение квалификации. Ниже приведена схема реализации ДПО в СЭУ Минюста России (рис.).

#### **Дополнительная профессиональная переподготовка**

Программы дополнительной профессиональной переподготовки (далее – программы ДПП) экспертных кадров направлены на получение компетенций по решению функциональных задач, связанных с СЭД и необходимых для выполнения определенного вида судебных экспертиз, с приобретением слушателем новой квалификации. Для претендентов на должность государственного судебного эксперта существуют определенные квалификационные требования. И переходя непосредственно к этим требованиям, необходимо отметить, что в статье 13 Федерального закона от 31.05.2001 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» (далее – ФЗ о ГСЭД) отражено следующее: «Должность эксперта в государственных судебно-экспертных учреждениях может занимать граждане Российской Федерации, имеющий высшее образование и получивший дополнительное профессиональное образование по конкретной экспертной специальности в порядке, установленном нормативными правовыми актами соответствующего уполномоченного федерального государственного органа».



**Рис.** Схема реализации ДПО в СЭУ Минюста России

**Fig.** Implementation scheme of the additional professional education in the forensic institutions of the Russian Ministry of Justice

С целью реализации положений этой статьи в РФЦСЭ осуществляется образовательная деятельность на основании лицензии от 29.05.2012 № 0021. В соответствии с требованиями ФЗ об образовании подготовлены и успешно внедрены в практику дополнительные образовательные программы профессиональной переподготовки по всем экспертным специальностям, в том числе и по экспертной специальности 7.3. в очно-заочной, а также дистанционной формах обучения.

Программа ДПП по специальности 7.3 носит модульный характер. В ходе обучения слушатели осваивают три базовых модуля и один или два вариативных (на выбор), которые далее будут рассмотрены более подробно.

Программа ДПП по специальности 7.3, как и любая образовательная программа, состоит из следующих разделов: «Цели освоения программы обучения», «Требования к результатам освоения программы», «Учебный план», «Лекции (Практические и семинарские занятия)», «Календарный учебный график», «Рабочие программы учебных дисциплин (модулей)», «Оценочные средства для текущего контроля и аттестации (Паспорт комплекта оценочных средств, Комплект оценочных средств, Формирование компетенций в ходе изучения дисциплин (модулей)», «Учебно-методическое и информационное обеспечение обучения по программе», «Материально-техническое обеспечение обучения по программе», «Приложение. Учебно-методические материалы по освоению дисциплины “Специальность”».

В СЭУ Минюста России обучение по программам ДПП проводится для лиц, имеющих высшее профессиональное образование по одной (или нескольким) специальностям из перечня, приведенного в первом разделе ДПП. Кроме того, обучение доступно и для лиц, имеющих высшее образование по специальности, не указанной в данном перечне, но обладающих опытом практической работы не менее 5-ти лет в области судебной экспертизы.

При освоении программы ДПП по специальности 7.3 у обучаемого лица формируются: теоретические знания о предмете, объектах, методиках и задачах КЭВ с целью исследования видеоизображений, условий, средств, материалов и следов видеозаписей; знания об использовании КЭВ в различных видах судопроизводства и ее

значении; профессиональные компетенции по применению научно-методического комплекса средств и методов, методик в объеме, необходимом для самостоятельного квалифицированного производства экспертиз.

В результате освоения программы ДПП слушатель приобретает следующие новые профессиональные компетенции по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза»:

- способность использовать знания теоретических, методических, процессуальных и организационных основ судебной экспертизы, криминалистики в судебно-экспертной деятельности.

- способность составлять заключения эксперта в соответствии с требованиями законодательства и научными рекомендациями.

- способность применять технические средства и методы при обнаружении, фиксации и исследовании материальных объектов – вещественных доказательств на практике.

- способность участвовать в качестве специалиста в следственных и других процессуальных действиях.

- способность организовывать профессиональную деятельность в соответствии с требованиями федерального законодательства, ведомственных правовых актов, функциональными обязанностями и основами делопроизводства.

- способность применять методики криминалистической экспертизы видеозаписей в профессиональной деятельности в качестве судебного эксперта, принимать участие в организации программного обеспечения и информационно-поисковых систем, предназначенных для обеспечения деятельности эксперта-видеотехника.

- способность оказывать методическую помощь субъектам правоприменительной деятельности по вопросам назначения и производства криминалистической экспертизы видеозаписей в соответствии с современными возможностями использования специальных знаний эксперта в судопроизводстве.

Как упоминалось ранее, программа ДПП по специальности 7.3 носит модульный характер. Первые три модуля составляют базовый уровень по учебным дисциплинам: модуль 1 – «Теория судебной экспертизы», модуль 2 – «Основы криминалистики», модуль 3 – «Теоретические и научные основы экспертизы видеоизображений, условий,

средств, материалов и следов видеозаписей». Два других являются вариативными: модуль 4 – «Техническое исследование видеозаписей» и модуль 5 – «Исследование видеоизображений для определения временных и пространственных характеристик».

К модулям 3, 4 и 5 специальности 7.3 автором статьи в составе авторского коллектива были разработаны темы учебных дисциплин, подобран перечень нормативных документов, учебной и специализированной литературы по теории судебной экспертизы, криминалистике, по вопросам производства КЭВ, техническим дисциплинам, изучение которых необходимо для успешного освоения программы ДПП. Далее приведем основные темы модулей 3, 4, 5, относящихся непосредственно к КЭВ.

Так, например, в модуле 3 «Теоретические и научные основы экспертизы видеоизображений, условий, средств, материалов и следов видеозаписей» в теме 3.1. «Процессуальные основы назначения и производства криминалистической экспертизы видеозаписей» рассматриваются: общие процессуальные основы назначения и производства криминалистической экспертизы на примере КЭВ; экспертная инициатива в рамках КЭВ; стадии исследования КЭВ (предварительная (подготовительная), раздельное и сравнительное исследование объектов, экспертный эксперимент, обобщение (синтез) и оценка полученных результатов, формулирование выводов); форма выводов, отражение в заключении обстоятельств, установленных по инициативе эксперта в рамках КЭВ; иллюстрирование заключения эксперта КЭВ; материалы, необходимые для проведения КЭВ; ходатайство эксперта о предоставлении дополнительных материалов, необходимых для дачи заключения по КЭВ; требования к образцам КЭВ; участие эксперта (специалиста) КЭВ в различных следственных действиях (осмотре, допросах и др.).

В рамках темы 3.2. «Теоретические основы криминалистической экспертизы видеозаписей» изучаются: предмет, система методов КЭВ; идентификационные, диагностические исследования; объекты и субъекты КЭВ; задачи, решаемые в рамках экспертиз данного вида; комплексные исследования в КЭВ, их организация и проведение; становление, развитие и современное состояние экспертизы видеозаписей;

актуальные проблемы экспертизы видеозаписей; значение КЭВ в расследовании преступлений, процесс совершения которых фиксируется с помощью средств видеозаписи; профилактическая деятельность эксперта КЭВ, ее процессуальные и непроцессуальные формы.

В теме 3.3. «Научные основы криминалистической экспертизы видеозаписей» освещаются следующие аспекты:

– Теория сигналов. Основы спектрального анализа. Основы дискретного анализа. Основы цифровой обработки сигналов. Полный видеосигнал, его формирование, составляющие, способы передачи. Теория и применение систем записи и воспроизведения видеосигналов. Общие принципы получения видеоизображения при цифровой и аналоговой видеозаписи. Технологии записи видеосигналов, хранения цифровой и аналоговой видеинформации. Системы вещания NTSC, PAL и т. д. Основные характеристики технических средств видеозаписи и хранения видеинформации.

– Параметры оптических систем: разрешающая способность объектива, фокусное расстояние, диафрагма, светосила, монохроматические, хроматические, дифракционные aberrации, дисторсия выпуклая (Barrel distortion) и вогнутая (Pincushion distortion).

– Параметры фотоприемников: динамический диапазон, размеры светоприемной матрицы, яркостные и цветовые шумы, цветопередача, фоточувствительность и ее неоднородность. Частотно-контрастная характеристика как интегральный параметр устройства видеозаписи.

– Алгоритмы предобработки и кодирования видеосигналов. Дискретизация и квантование видеосигналов. Статистические закономерности, возникающие в результате цифровой обработки изображения, синтетического со светочувствительной матрицы. Алиасинг (Aliasing). Цветовые пространства RGB, LAB, YCrCb и т. д.

– Стандарты кодирования видеосигналов MPEG 1,2,4, H263, H264, H265, M-JPEG. Дискретно-косинусное преобразование и вейвлет-преобразование сигналов. Принципы кодирования видеосигналов с предсказанием.

– Понятия видеопотока и файла. Потоковый цифровой сигнал, формат DV. Файл цифровой видеограммы, форматы RIFF, QTFF/MPEG-4, MPEG-TS, MPEG-PS и др.

Понятия контрольных сумм и цифровая подпись. Основы файловых систем FAT16 и FAT32.

– Признаки специальных технических средств фиксации.

– Основы анализа и обработки цифровых видеоизображений. Влияние цифровой обработки видеоизображений на возможности проведения идентификационных и диагностических исследований.

В вариативном модуле 4, посвященном техническому исследованию видеозаписей, в теме 4.1. «Определение свойств и характеристик объектов, зафиксированных на видеозаписи» рассматриваются: система признаков, изучаемых при идентификационном исследовании помещений, участков местности и предметов на видеограммах; идентификационные признаки и их оценка; идентификация предметов и местности, диагностика признаков внешности человека, запечатленных на видеозаписях и изображениях; производство комплексных исследований при идентификации объектов, зафиксированных на видеозаписях.

В теме 4.2. «Установление событий, зафиксированных на видеозаписи» освещаются: установление событий, запечатленных на видеозаписи; особенности описания событий; анализ запечатленных на видеозаписи событий; визуальное исследование видеозаписи; производство комплексных исследований в виде исследования акустической обстановки, сопровождающей изображение.

В теме 4.3. «Улучшение качества цифровых изображений» изучаются: установление характера и природы шумов, помех, искажений на изображении, методы и программные средства их устранения; алгоритмы фильтрации цифровых изображений; выбор фильтров и алгоритмы их применения при улучшении качества цифровых изображений.

В теме 4.4. «Идентификация устройств записи» рассматриваются:

– признаки, позволяющие установить групповую принадлежность технических средств видеозаписи;

– признаки, позволяющие идентифицировать устройство видеозаписи по видеограмме;

– особенности идентификации технических средств аналоговой и цифровой видеозаписи; возможности идентификации по исходным видеограммам и видеограммам, полученным в результате повторного коди-

рования; возможности установления общего источника происхождения видеограмм;

– характеристики и особенности работы преобразователей сигнала изображения; индивидуальные признаки устройства записи (далее – УЗ): неоднородность светочувствительности, дефекты матрицы и т.д.;

– особенности проведения исследования устройств видеозаписи разного типа: аналоговых и цифровых УЗ, в т.ч. функционирующих на базе мобильных операционных систем; Log-файлы устройств УЗ; особенности форматов, структуры хранения и именования видеограмм в цифровых УЗ; внутренние таймеры цифровых УЗ;

– форматы кодирования цифровых видеограмм; мультимедиаконтейнеры; метаданные; средства индивидуализации (шифры, метки, цифровые подписи);

– производство экспериментальных записей с целью идентификации УЗ;

– методы раздельного и сравнительного исследования; идентификационные признаки и их оценка;

– производство комплексных исследований в виде исследования акустической обстановки, сопровождающей изображение.

В теме 4.5. «Диагностика изменений видеограмм» освещаются:

– понятие изменений видеограммы, виды изменений; понятия межкадрового, внутрикадрового, потокового монтажа видеограммы, выборочная фиксация;

– диагностика перезаписи и изменения формата видеозаписей; диагностика изменения атрибутов файла видеозаписи и изменения его положения в файловой системе; методы исследования адресуемого пространства и файловой системы цифровых запоминающих устройств;

– методы структурного анализа файлов и цифровых потоков; диагностика изменения исходных данных потока;

– диагностика исходного формата записи по следам, сохранившимся в ней после повторного кодирования;

– диагностика перекодирования, выявления признаков повторного кодирования, анализ гистограммы распределения уровня яркости, гистограммы распределения коэффициентов квантования;

– диагностика нарушений непрерывности видеоряда (межкадровый монтаж, выборочная фиксация): визуальный анализ последовательности кадров, последовательности ключевых и разностных кадров; выявление периодичности и ее нарушения

(по частоте, амплитуде и фазе) в последовательностях значений различных параметров для кадров (яркость, разностная яркость, размер, уровень шума и т.д.); поиск клонированных последовательностей кадров;

– анализ УЗ на предмет выявления функциональных возможностей и признаков изменения видеограмм;

– анализ взаиморасположения объектов и динамики их движения; анализ характера освещения, теней, отражений и бликов; анализ перспективы и аберраций;

– диагностика внутrikадрового монтажа: визуальный анализ кадра, статистический анализ данных изображения, выявление нарушения закономерностей кодирования (ошибок квантования, уровней шумов, уровня детализации изображений и т.д.); обнаружение наложения фрагментов одного кадра на другие кадры одной или разных видеозаписей;

– диагностика межпотокового монтажа видеофонограммы: анализ визуального и звукового потоков; оценка результатов диагностических исследований;

– производство комплексных исследований в виде исследования акустической обстановки, сопровождающей изображение.

В теме 4.6. «Диагностика даты/времени записи» изучаются:

– признаки, позволяющие определить дату и время видеосъемки; атрибуты файла;

– расположение файла в адресуемом пространстве;

– метаданные файла и тайм-код; показания таймера;

– колебания частоты электросети; анализ Log-файлов;

– положение светил на небосклоне;

– направление и величина тени объектов; производство комплексных исследований в виде исследования акустической обстановки, сопровождающей изображение;

– сопоставление результатов, полученных разными методами.

В вариативном модуле 5, посвященном «Исследованию видеоизображений для определения временных и пространственных характеристик», в теме 5.1. «Определение интервалов времени по видеозаписям» приводятся и освещаются следующие понятия:

– время начала показа кадров – PTS (от англ. presentation timestamp);

- межкадровый интервал;
- изображение часов реального времени;
- выдержка;
- построчный перенос (роллинг шаттер), глобал шаттер;
- источники данных о времени на видеозаписи.

Разбираются темы: выбор корректного источника данных для определения временных интервалов по видеозаписи; определение интервалов времени между событиями; экспериментальные видеозаписи; особенности работы с видеозаписями, полученными в результате экранной пересъемки и экранного захвата; использование специализированных компьютерных программных средств.

В теме 5.2. «Определение размеров и расстояний с использованием методов линейной перспективы» даются основные понятия перспективной геометрии: точка схода, точка Надира, горизонт (линия схода для плоскости), и рассматриваются:

- перспективные построения;
- реконструкция аппарата линейной перспективы;
- определение линии движения и системы координат; геометрические искажения оптических систем;
- определение расстояния вдоль одной прямой;
- определение расстояний на плоскости;
- методы задания плоскости;
- перспективные преобразования видеозображения;
- совмещение, сопоставление и наложение изображений, использование экспериментальных записей;
- использование специализированных компьютерных программных средств.

В теме 5.3. «Определение размеров объектов и расстояний с использованием методов 3D-моделирования» изучаются:

- калибровка камеры;
- параметры камеры, получаемые в процессе калибровки;
- построение 3D-моделей объекта или местности по нескольким снимкам;
- построение моделей местности с использованием картографических сервисов;
- применение 3D-моделей для определения размеров и расстояний; использование специализированных компьютерных программных средств.

В теме 5.4. «Определение параметров движения объектов» освещаются:

- методы определения скорости для видеозаписей, снятых на стационарные камеры;
- методы определения скорости для видеозаписей, снятых на нестационарные камеры;
- определение параметров движения объектов;
- методы оценки ошибок и погрешностей определяемых параметров;
- использование специализированных компьютерных программных средств.

Так как одним из существенных разделов ДПП по специальности 7.3 является материально-техническое обеспечение обучения по программе, то здесь необходимо еще раз отметить, что эволюция криминалистической экспертизы видео- и звукозаписей тесно связана с развитием технических средств фиксации аудио-, видео- и фотоматериалов. Применяемые экспертами СЭУ Минюста России аппаратно-программные комплексы, предназначенные для судебно-экспертных исследований видео- и звукозаписей, разработаны российскими производителями. Такое специализированное программное обеспечение по уровню решаемых задач не уступает западным IT-технологиям.

В этой связи для успешного освоения программы слушатели должны быть обеспечены:

- рабочим местом, оборудованным персональным компьютером, соответствующим современным требованиям;
- доступом к специализированному программному обеспечению для производства КЭВ;
- доступом к учебной литературе в полном объеме, имеющейся в базе РФЦСЭ;
- объектами (учебными объектами, образцами для сравнительного исследования и т. д.), необходимыми для проведения исследований (экспериментов), предоставляемыми наставниками;
- доступом к наблюдательным производствам, базам данных и коллекциям как через наставников, так и через кураторов РФЦСЭ.

Для подготовки высококвалифицированного специалиста также необходимо, чтобы организующую роль в обучении играл руководитель структурного подразделения (лаборатории), в котором работает обучаемый, так как без соответствующего материально-технического обеспечения

и предоставления возможности работы с учебным материалом (состоящим из лекций и практических заданий, для изучения которых требуется определенный временной ресурс) организовать такую подготовку невозможно.

Следующим фактором успешного освоения экспертной специальности 7.3 является институт наставничества и кураторства, который успешно зарекомендовал себя, например, на базе ОЭВЗ. Наставники по судебной экспертизе видео- и звукозаписей являются высококвалифицированными экспертами с многолетним опытом, работающими не только в РФЦСЭ, но и в СЭУ Минюста России, большая часть которых состоят в научно методической секции по криминалистической экспертизе видео- и звукозаписей (далее – КЭВиЗ) Научно-методического совета РФЦСЭ, и принимающих активное участие в разработке методического обеспечения КЭВиЗ. Согласно п. 9. приказа Минюста России от 12.11.2019 № 258 (ред. от 19.12.2022), наставник осуществляет текущий контроль за обучением, представляет объекты для выполнения контрольных работ, учебных экспертиз, знакомит с практикой проведения судебных экспертиз, помогает обучающемуся в освоении программ профессиональной переподготовки в части разъяснения экспертных методик и методических подходов, обучения работе с оборудованием и специализированным программным обеспечением, применяемым для решения экспертных задач. Помимо этого нельзя недооценивать и роль кураторов в подготовке экспертных кадров, а именно: проверку ответов в системе дистанционного обучения, оказание методической помощи наставнику, координацию его деятельности; рецензирование учебных заключений эксперта, выполненных обучающимися, и анализ рецензий, выполненных другими рецензентами; проведение промежуточной аттестации; участие в итоговой аттестации обучаемого и проведение стажировки; проверку отчета по учебной практике.

Таким образом, как руководители структурных подразделений СЭУ Минюста России, так и наставники, и кураторы напрямую заинтересованы в качественной подготовке новых кадров по специальности 7.3. А качественный результат обучения возможно получить при совокупном обеспечении всех вышеперечисленных факторов (материаль-

но-техническое обеспечение, научно-методическое обеспечение, институт мотивированного наставничества и кураторства).

С целью исключения какого-либо субъективного влияния на процесс обучения по программе ДПП далее были подробно описаны оценочные средства для текущего контроля и аттестации, состоящие из паспорта комплекта оценочных средств, комплекта оценочных средств, формирования компетенций в ходе изучения дисциплин.

В программе ДПП, помимо теоретического материала, предусмотрены и практические семинарские занятия, продолжительность которых составляет около 100 академических часов. Практическая работа представляет собой выполнение контрольных и лабораторных работ, учебных экспертиз, прохождение учебной практики или стажировки.

В рамках ДПП осуществляется непрерывный и оперативный контроль со стороны наставника, текущий контроль со стороны куратора, рецензирование учебных экспертиз, промежуточная аттестация по модулям в форме зачета и итоговая аттестация в форме экзамена. Итоговый экзамен проводится в устно-письменной форме по билетам, которые также предусмотрены программой ДПП. К итоговой аттестации допускаются слушатели, успешно сдавшие зачеты по всем модулям программы обучения, выполнившие контрольные задания и получившие положительную оценку у наставника, прошедшие учебные экспертизы и получившие положительную рецензию на учебные заключения эксперта, прошедшие учебную практику (стажировку) и получившие по ее итогам положительный отзыв. Обучаемый, который успешно сдал экзамен, получает Диплом о профессиональной переподготовке, позволяющий ему претендовать на дальнейшую аттестацию на право самостоятельного производства экспертиз по определенной экспертной специальности. После ее прохождения выдается соответствующее свидетельство сроком на 5 лет (согласно требованиям ст. 13 ФЗ о ГСЭД).

Таким образом, осуществление в рамках ДПП подготовки экспертных кадров СЭУ Минюста России и тщательный контроль процесса обучения позволяют качественно и успешно обучать экспертов по судебной экспертизе видеозаписей, обладающих всеми необходимыми навыками и опирающихся на единый методический подход при производстве судебных экспертиз.

#### *Курсы повышения квалификации*

Второй формой реализации ДПО являются курсы повышения квалификации (далее – КПК), предназначенные только для экспертов, имеющих право самостоятельного производства экспертиз по конкретной экспертной специальности. Следует отметить, что отдел экспертизы видео- и звукозаписей РФЦСЭ практически ежегодно организует КПК по судебной экспертизе видео- и звукозаписей с максимальным привлечением экспертных кадров СЭУ Минюста России, имеющих соответствующие экспертные специальности. По итогам обучения слушателям КПК выдается Удостоверение о повышении квалификации.

Необходимость проведения КПК обоснована совершенствованием цифровых технологий и аппаратных средств, развитием научной мысли (методов и методик исследования), изменениями восприятия и фиксации информации. Такую трансформацию прежде всего необходимо зафиксировать, обработать, после чего найти пути решения новых задач, возникающих в рамках СЭД, апробировать их и внедрить в практику. И главным подспорьем здесь может стать своевременное проведение курсов повышения квалификации, позволяющее при этом следить за развитием технологического прогресса и научной мысли.

Так, например, в 2020 году в РФЦСЭ были проведены КПК на тему «Исследование обстоятельств дорожно-транспортного происшествия по видеозаписи» в рамках системы ДПО по экспертной специальности 7.3, которые были направлены на повышение квалификации слушателей путем ознакомления их с новыми теоретическими и научными направлениями. Также обучаемым рассказывали о том, как решать задачи экспертизы видеозаписей с использованием современного специализированного программного обеспечения. Одновременно с этим закреплялись практические навыки определения временных и пространственных характеристик по видеозаписям. В данных КПК, рассчитанных на 40 академических часов, приняли участие 23 государственных судебных эксперта СЭУ Минюста России.

Для закрепления полученных на КПК знаний все слушатели, принявшие участие в курсах повышения квалификации, выполнили контрольные задания, итоги которых свидетельствовали об освоении ими новых методов и технических средств производства судебной экспертизы видеозаписей.

В 2021 году с целью разработки единого методического подхода и распространения знаний о современных методических наработках в решении идентификационных и диагностических экспертных задач РФЦЭ организовал и провел КПК для негосударственных экспертов на тему «Исследование видеозаписей дорожно-транспортных происшествий с целью установления пространственных и временных характеристик объектов» по экспертной специальности 7.3. А в 2022 году – КПК для государственных экспертов Донецкой Народной Республики и Луганской Народной Республики по экспертным специальностям 7.1 «Исследование голоса и звучащей речи», 7.2 «Исследование звуковой среды, условий, средств, материалов и следов звукозаписей». Также в 2022 году было проведено расширенное заседание научно-методической секции КЭВиЗ в формате круглого стола на тему «Оформление результатов идентификационного исследования диктора по голосу и речи методом формантного выравнивания в СЭУ Минюста России». По его результатам в 2023 году были организованы КПК для государственных и негосударственных экспертов на тему «Инструментальные методы исследования голоса и звучащей речи» (по экспертной специальности 7.1 «Исследование голоса и звучащей речи», вариативный модуль 5 «Методические основы инструментального исследования голоса и звучащей речи»).

В мае 2024 года были проведены КПК на тему «Техническое исследование видеофонограмм», которые охватили две экспертные специальности: 7.3 «Исследование видеоизображений, условий, средств, материалов и следов видеозаписей» (вариативный модуль «Техническое исследование видеозаписей») и 7.2 «Исследование звуковой среды, условий, средств, материалов и следов звукозаписей». Программа курсов была рассчитана на 40 академических часов. Более подробно их организация и результаты будут рассмотрены далее.

КПК были направлены на повышение квалификации экспертов путем ознакомления их с новыми теоретическими и научными направлениями и подходами к решению задач КЭВиЗ, а также на овладение современными инструментальными методами и средствами для решения экспертных задач, связанных с диагностическим исследованием видеофонограмм.

Данные курсы носили международный характер, так как в работе курсов помимо

участия 37 государственных судебных экспертов из СЭУ Минюста России и негосударственных судебных экспертов также приняли участие два сотрудника государственного учреждения «Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь».

Все КПК по КЭВиЗ были организованы по одной и той же схеме: лекционный блок, включающий в себя подробное изложение теоретического материала, а затем практическая работа, направленная на применение методологии исследования на базе изложенного лекционного материала с учетом современного состояния науки и техники в области видео- и звукозаписи. Для закрепления полученных знаний каждому слушателю были выданы в электронном виде рабочие материалы, чтобы в процессе обучения они могли повторить за преподавателями применяемые ими методы. Считаем необходимым отметить, что на курсах все слушатели были обеспечены специальным программным обеспечением, предназначенным для исследования, анализа и обработки аудио-, видео- и фотоматериалов.

По итогам обучения на КПК 2024 года был проведен зачет с учетом выполнения слушателями ежедневных контрольных заданий, с которым все участники успешно справились, что свидетельствовало об успешном освоении ими новых инструментальных методов решения диагностических задач криминалистической экспертизы видео- и звукозаписей. После окончания курсов слушателям КПК была направлена анкета обратной связи, призванная отразить мнение о пройденных курсах.

В анкетах обратной связи все слушатели выразили удовлетворенность проведенным курсами. Анкетируемые в качестве комментариев указали, что:

- КПК проведены на высоком уровне;
- материалы КПК были информативными, хорошо структурированными и представляли полезные знания и навыки;
- КПК проведены опытными и квалифицированными преподавателями, которые обладают глубокими знаниями в своей области;
- курс предоставил участникам возможность закрепить полученные знания через практические задания;
- КПК дают возможность общения и обмена опытом с другими экспертами (слушателями курса), что способствует расширению профессиональной сети и обогащению знаний.

Однако, в качестве рекомендаций указали следующие моменты:

- предоставление большего количества времени для проведения практических работ;
- привлечение помощников преподавателям для оказания помощи слушателям с небольшим опытом при выполнении практических работ;
- централизованное обеспечение слушателей производительными аппаратными средствами;
- создание кратких методических материалов, в которых приведены пошаговые инструкции по работе с ПО для реализации конкретных методов исследования, пройденных на курсах;
- организация таких курсов ежегодно.

Таким образом, программы каждого из курсов повышения квалификации выполнялись в полном объеме, поставленные цели были достигнуты, участники курсов повышения квалификации по окончанию курсов выражали благодарность организаторам и преподавателям курсов по специальностям 7.1, 7.2, 7.3 за высокий уровень организации мероприятия.

Проведение подобных КПК на постоянной основе, учитывая бурное развитие цифровых технологий в области фиксации и исследования видео- и звукозаписей, позволяет обновить и восполнить профессиональные знания (теоретические и практические навыки) слушателей (действующих государственных судебных экспертов). Благодаря этим курсам специалисты могут ознакомиться с новыми подходами к решению экспертных задач (как стандартных, так и вновь возникших) с применением современных аппаратно-технических средств исследования и научно-методических достижений анализа аудио-, видео- и фотоматериалов, разработанных как на базе РФЦСЭ, так и другими учеными, ведущими свою деятельность в области криминалистической экспертизы видео- и звукозаписей, что, в свою очередь, позволяет готовить высококвалифицированные экспертные кадры и в дальнейшем поддерживать их уровень мастерства.

### **Заключение**

Приведенные в тексте статьи программы ДПО позволяют конкретизировать такие понятия, как «специальные знания КЭВ», «компетенция эксперта КЭВ» и «компетентность эксперта КЭВ», которые ранее как

определения отсутствовали в специальной литературе.

В качественной подготовке экспертных кадров, в том числе и по специальности 7.3, в первую очередь заинтересованы непосредственные руководители обучающихся, наставники и кураторы структурных подразделений СЭУ Минюста России. Такая подготовка возможна при совокупном обеспечении следующих факторов: материально-технического и научно-методического обеспечения, слаженной работы института мотивированного наставничества/кураторства. Осуществление в рамках ДПП подготовки государственных судебных экспертов СЭУ Минюста России при тщательном контроле за процессом обучения способствует производству судебных экспертиз видеозаписей по единому методическому подходу и на достаточно высоком уровне. А проведение КПК на постоянной основе, принимая во внимание бурное развитие цифровых технологий в области фиксации и исследования видео- и звукозаписей, позволяет обновить и восполнить профессиональные знания специалистов, ознакомить их с новыми подходами к решению разнообразных экспертных задач, применяя современные аппаратно-технические средства исследования и научно-методические достижения анализа аудио-, видео- и фотоматериалов, разработанных на базе РФЦСЭ, а также другими учеными, ведущими свою деятельность в области криминалистической экспертизы видео- и звукозаписей.

Многолетний опыт профессиональной подготовки экспертных кадров СЭУ Минюста в рамках образовательных программ и в соответствии с требованиями Федеральных законов от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и от 31.05.2001 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» положительно зарекомендовал себя, позволив подготовить множество высококвалифицированных экспертов-видеотехников, составляющих в настоящий момент элиту экспертного сообщества России, чьи профессиональные знания ценятся и за рубежом. Это подтверждается более чем десятилетней практикой сотрудничества экспертов аккредитованных лабораторий судебно-экспертных учреждений Минюста России и ENFSI, а также участием в межлабораторном профессиональном тестировании с аккредитованными лабораториями из Китайской Народной Республики.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

- Усов А.И. Современные модели обучения судебных экспертов как основа кадрового обеспечения судебно-экспертной деятельности в Евразийском экономическом союзе // Теория и практика судебной экспертизы. 2015. № 4 (40). С. 20–25.
- Усов А.И., Торопова М.В. Совершенствование системы профессионального образования государственных судебных экспертов // Теория и практика судебной экспертизы. 2015. № 1 (37). С. 34–39.
- Михалева Н.В. Основы судебной экспертиологии как фундамент для обучения государственных судебных экспертов СЭУ Минюста России по экспертным специальностям // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 2. С. 26–30. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-2-26-30>
- Власов О.О. Классификация задач криминалистической экспертизы видеозаписей // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 2. С. 14–25. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-2-14-25>
- Энциклопедический словарь теории судебной экспертизы. Мультимодальное издание «Судебная экспертиза: перезагрузка» / Под ред. С.А. Смирновой. Том 2. М., 2012. 456 с.
- Основы судебной экспертизы. Ч. 1. Общая теория / Отв. ред. Ю.Г. Корухов. М.: РФЦСЭ, 1997. 431 с.
- Корухов Ю.Г., Орлова В.Ф. Значение общей теории для развития института судебной экспертизы // Актуальные проблемы судебной экспертизы и криминалистики. Киев, 1993.
- Аверьянова Т.В. Судебная экспертиза. Курс общей теории. М.: Норма, 2009. 480 с.
- Галкин В.М. О понятии судебной экспертизы // Вопросы теории криминалистики и судебной экспертизы. Вып. 1. М., 1969. 45 с.
- Орлов Ю.К. Судебная экспертиза как средство доказывания в уголовном судопроизводстве. М.: ИПК РФЦСЭ, 2005. 264 с.
- Белкин Р.С. Курс советской криминалистики. Т. 1: Общая теория советской криминалистики. М.: Акад. МВД СССР, 1977. 340 с.
- Белкин Р.С, Аубакиров А.Ф., Басаров Э.О., Бычкова С.Ф., Винниций Л.В., Гинзбург А.Я., Джакишев Е.Г., Поврезнюк Г.И. Криминалистическая энциклопедия. – Алматы, 1995.
- Россинская Е.Р. Актуальные проблемы подготовки судебных экспертов и дополнительного образования по отдельным экспертным специальностям // Теория и практика судебной экспертизы. 2018. Т. 13. № 3. С. 78–85. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-3-78-85>
- Основы судебной экспертиологии: учебно-методическое пособие. М.: ФБУ РФЦСЭ при Министерстве России, 2023. 384 с.

**REFERENCES**

- Usov A.I. Contemporary Models of Forensic Training as the Source of Staffing Solutions for Forensic Service Providers across the Eurasian Economic Union. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2015. No. 4 (40). P. 20–25. (In Russ.).
- Usov A.I., Toropova M.V. Improving the System of Professional Training of State Forensic Experts. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2015. No. 1 (37). P. 34–39. (In Russ.).
- Mikhaleva N.V. Fundamentals of Forensic Expertology as a Foundation for Training of State Forensic Experts for Forensic Institutions under the Russian Ministry of Justice in Expert Specialties. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 2. P. 26–30. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-2-26-30>
- Vlasov O.O. Classification of Tasks for Forensic Video Analysis. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 2. P. 14–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-2-14-25>
- Encyclopedic Dictionary of Forensic Examination Theory. Multimodal edition "Forensic Examination: Reset"* / S.A. Smirnova (ed.). Vol. 2. Moscow, 2012. 456 p. (In Russ.).
- Fundamentals of Forensic Examination. Part 1. General theory* / Yu.G. Korukhov (ed.). Moscow: RFCFS, 1997. 431 p. (In Russ.).
- Korukhov Yu.G., Orlova V.F. The role of General Theory in the Development of Forensic Examination Institution. *Current Issues of Forensic Examination and Criminalistics*. Kiev, 1993. (In Russ.).
- Aver'yanova T.V. *Forensic Examination. General Theory Course*. Moscow: Norma, 2009. 480 p. (In Russ.).
- Galkin V.M. On the Concept of Forensic Examination. *Issues of Forensic Science and Examination Theory*. Vol. 1. Moscow, 1969. 45 p. (In Russ.).
- Orlov Yu.K. *Forensic Examination as a Means of Proof in Criminal Proceedings*. Moscow: IPK RFCFS, 2005. 264 p. (In Russ.).
- Belkin R.S. *Course of Soviet criminalistics. Vol. 1: General theory of Soviet criminalistics*. Moscow: Akad. MVD SSSR, 1977. 340 p. (In Russ.).
- Belkin R.S, Aubakirov A.F., Basarov E.O., Bychkova S.F., Vinnitskii L.V., Ginzburg A.Ya., Dzhakishev E.G., Povreznyuk G.I. *Forensic encyclopedia*. Almaty, 1995. (In Russ.).
- Rossinskaya E.R. Current Problems in Forensic Expert Training and Continuing Education in Selected Forensic Science Specialties. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2018. Vol. 13. No. 3. P. 78–85. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-3-78-85>
- Fundamentals of Forensic Expertology: Study Guide*. Moscow: RFCFS, 2023. 384 p. (In Russ.).

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

**Власов Олег Олегович** – начальник отдела экспертизы видео- и звукозаписей ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Министерстве России, аспирант кафедры судебной экспертиологии ФГБОУ ВО «ВГУЮ (РПА Министерства России)»; e-mail: o.vlasov@sudexpert.ru

*Статья поступила: 18.09.2024*

*После доработки: 10.10.2024*

*Принята к печати: 04.11.2024*

**ABOUT THE AUTHOR**

**Vlasov Oleg Olegovich** – Head of the Department of Forensic Expertise of Video and Audio Recordings of the Shlyakhov RFCFS; Postgraduate Student of the Department of Forensic Expertology of the All-Russian State University of Justice; e-mail: o.vlasov@sudexpert.ru

*Received: September 18, 2024*

*Revised: October 10, 2024*

*Accepted: November 04, 2024*

## Формирование компетентностной составляющей при подготовке судебных экспертов с учетом психологического анализа деятельности эксперта

О.А. Харламова

ФГКОУ ВО «Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации имени В.Я. Кикотя», Москва 117997, Россия

**Аннотация.** Внедрение современных технологий требует от эксперта совершенствования знаний, умений и навыков, без которых не представляется возможным полноценное формирование его компетентности и компетенции. Анализ литературных источников показал, что большинство ученых придерживается мнения, согласно которому компетентность и компетенция эксперта должны формироваться в процессе получения профессионального образования. Эта позиция, как правило, обосновывается только с точки зрения теории судебной экспертизы, при этом психологический аспект формирования компетентности и компетенции эксперта остается без должного внимания. Таким образом, представляется важным изучение психологии судебно-экспертной деятельности в части становления компетентности эксперта.

В рамках образовательного процесса будущие эксперты изучают психологию профессиональной деятельности, однако полученной информации бывает недостаточно для развития профессиональных навыков. За время обучения не происходит погружения в специфику психологических знаний о судебно-экспертной деятельности, в связи с чем, с нашей точки зрения, данный образовательный процесс требуется пересмотреть. Для качественного ознакомления с психологическими особенностями деятельности эксперта обучающиеся должны изучать их с учетом психологических знаний, уделяя внимание взаимному влиянию двух наук (психологии и судебной экспертизы), психологической структуре личности судебного эксперта, ее структурным составляющим и психологическому взаимодействию с другими участниками процесса, попутно развивая экспертное мышление и внутреннее убеждение. Результатом данного образовательного процесса должны стать получение соответствующих знаний и последующая выработка навыков, относящихся к компетентной составляющей деятельности эксперта.

**Ключевые слова:** компетентность, компетенция эксперта, особенности подготовки судебных экспертов, судебно-экспертная деятельность, психология экспертно-криминалистической деятельности, личностные качества эксперта

**Для цитирования:** Харламова О.А. Формирование компетентностной составляющей при подготовке судебных экспертов с учетом психологического анализа деятельности эксперта // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 33–39. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-33-39>

## Development of Competence Component in Course of Training of Forensic Experts with Consideration to Psychological Analysis of the Expert's Activities

Olga A. Kharlamova

Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation named after V.Ya. Kikot', Moscow 117997, Russia

**Abstract.** The introduction of modern technologies requires an expert to improve his knowledge, skills and abilities which is not possible without qualified development of his expert knowledge and competence. The analysis of literature sources has shown that the majority of scientists adhere to the opinion that the knowledge and competence of an expert should be developed in the process of professional training. As a rule, this position is only justified from the point of view of the forensic examination theory, while the psychological aspect of knowledge and competence of an expert remains without due attention. Thus it is important to study the psychology of forensic activities in terms of developing the expert competence.

As part of the educational process, future experts study the psychology of professional activity, but the information received is not sufficient to develop professional skills. During training there is no immersion in the specific nature of psychological knowledge about forensic activities and therefore, from our point of view, this educational process needs to be revised. For a good insight into psychological features of the expert's activities, the trainees should study them taking into account psychological knowledge and paying attention to mutual influence of two academic disciplines (psychology and forensic science) as well as to the psychological structure of a forensic expert personality, its structural components and psychological interaction with other participants in the process, simultaneously developing an expert way of thinking and inner conviction. This training process should result in acquiring the relevant knowledge and subsequent development of skills related to the competence component of the expert's activities.

**Keywords:** competence, expert competence, features of training of forensic experts, forensic activities, psychology of forensic activities, personal qualities of an expert

**For citation:** Kharlamova O.A. Development of Competence Component in Course of Training of Forensic Experts with Consideration to Psychological Analysis of the Expert's Activities. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 33–39. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-33-39>

## Введение

Новые вызовы и инновации в судебно-экспертной деятельности требуют от эксперта постоянного обновления знаний, приобретения актуальных умений и развития навыков. В последнее время все больше внимания уделяется как компетентности эксперта, так и разграничению понятий «компетентность» и «компетенция», формирование которых, по нашему мнению, начинается на этапе получения профессионального образования. Компетентность и компетенция эксперта рассматривается, как правило, в рамках теоретического изучения основ судебной экспертизы. Например, Е.Р. Россинская в своих работах к компетентности относит уровень образования эксперта, стаж работы по конкретной специальности, его опыт в решении задач различного рода [1, с. 62]. При этом под компетенцией автор понимает систему полномочий, прав и обязанностей эксперта. В то же время она, поддерживая позицию Р.С. Белкина, пишет, что к компетенции относится совокупность знаний о теоретических основах, методике и практике экспертизы отдельного рода (вида) [2, с. 259].

В настоящее время указанные выше понятия не изучаются с точки зрения психологии, что может негативно отражаться на деятельности экспертов. В этой связи необходимо рассмотреть особенности психологической подготовки будущих экспертов, соответствующей новым вызовам, через призму понятийного аппарата компетентности и компетенции. С нашей точки зрения, важно разработать комплекс мер, направленных на совершенствование образовательного процесса в этой области.

Для начала проанализируем, каким образом сегодня осуществляется подготовка судебных экспертов в различных учебных заведениях, в первую очередь системы МВД России.

Любой образовательный процесс должен соответствовать регламентирующей его нормативной базе. Подготовка судебных экспертов проводится в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) высшего профессионального образования «Судебная экспертиза»<sup>1</sup>. В данном стандарте перечислены задачи, которые специалист должен уметь решать после освоения программы, приведены перечень компетенций и требования к структуре программы обучения, а также блок обязательных к изучению дисциплин. При этом у образовательной организации есть возможность самостоятельно определять объем изучаемых дисциплин с учетом действующего ФГОС, а также формировать основную образовательную программу профессиональной подготовки.

## Основная часть

Рассмотрим более подробно содержание ФГОС в интересующей нас части. Так, в перечне универсальных компетенций прописана компетенция, в соответствии с которой у эксперта должна сформироваться способность к критическому анализу проблемных ситуаций на основе системного подхода с возможностью выработки различных стратегий действий. В целом обра-

<sup>1</sup> Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – Специалитет по специальности 40.05.03 Судебная экспертиза (действующая редакция от 31.08.2020 № 1136) // ФГОС.

зовательная организация вправе самостоятельно устанавливать перечень предлагаемых профессиональных компетенций. В него также включаются общекультурные компетенции, сущность которых заключается в формировании у обучающихся способности к выполнению профессиональных задач в соответствии с нормами морали, профессиональной этики и служебного этикета, а также способности работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, культурные, конфессиональные и иные различия, предупреждать и конструктивно разрешать конфликтные ситуации в процессе профессиональной деятельности.

Согласно актуальной программе обучения по специальности «Судебная экспертиза» будущие эксперты изучают дисциплину «Психология в профессиональной деятельности». Ее реализация осуществляется посредством проведения лекционных, семинарских и практических занятий.

Рабочей программой заявлены следующие цели изучения дисциплины:

- дать общие представления о принципах и особенностях применения специальных познаний в области психологии для решения профессиональных задач экспертов-криминалистов;
- научить использовать результаты психологических исследований для решения профессиональных задач;
- сформировать умения сотрудничать и взаимодействовать со специалистами в области психологических наук.

Для реализации указанных целей сформулированы следующие задачи:

- познакомить обучающихся с базовыми теориями и концепциями психологии служебной деятельности;
- сформировать у курсантов и слушателей общее представление о методологии и инструментарии, используемом в современной психологической науке;
- проанализировать ограничения и возможности применения психологических познаний для решения профессиональных задач экспертов-криминалистов;
- показать и обосновать специфику проявления психологических закономерностей в правовом регулировании;
- выработать в рамках курса базовые знания, умения и навыки использования психологических приемов на практике для решения конкретных рабочих задач;
- обучить курсантов (слушателей) психологическим приемам, позволяющим са-

мостоятельно развивать профессионально важные качества, а также оказать обучающимся помощь в самостоятельной работе над психологической и юридической литературой по данной учебной дисциплине.

Из содержания программы обучения мы видим, что общая трудоемкость составляет 72 часа, из них – 20 часов лекций, 8 часов отводится на семинары и 22 часа – на практические занятия. По итогам освоения дисциплины необходимо сдать зачет.

Хотелось бы отдельно остановиться на содержании тем рассматриваемой дисциплины, которая охватывает большой перечень психологических особенностей профессиональной деятельности, в том числе экспертно-криминалистической. Например, при изучении темы «Психологические особенности экспертно-криминалистической деятельности» обучающийся должен освоить подходы к пониманию психологических причин преступного поведения, и выработать индивидуальный подход к их пониманию. Также ему необходимо изучить влияние малых групп на преступное поведение, основные этапы поведенческого акта, различные механизмы формирования агрессивного поведения, психологические аспекты профессиональной деятельности юристов в рамках судебного процесса, психологические особенности участников процесса, в том числе и восприятие ими информации. Тем не менее заявленные особенности экспертно-криминалистической деятельности не нашли отражение в данной теме, ровно так же, как не были представлены характерные черты взаимоотношений, поведения эксперта, психологические приемы и методы экспертно-криминалистической деятельности.

Похожим образом материал преподносится и в других темах данной дисциплины.

Анализ показал, что, несмотря на достаточное количество материалов по психологии профессиональной деятельности, в малом объеме изучаются особенности судебно-экспертной и экспертно-криминалистической деятельности, в том числе экспертные ситуации и деятельность молодого специалиста именно с точки зрения психологии. В свете современного представления о мыслительной деятельности эксперта и внедрения в работу цифровых технологий особенности формирования экспертного мышления не получили должного внимания, несмотря на его немаловажное значение для будущего эксперта. В связи с

этим молодой специалист в начале своей деятельности часто испытывает ряд трудностей психологического характера из-за слабого развития навыков и способностей по применению имеющихся знаний, а также неумения творчески подходить к решению различных задач в постоянно меняющейся обстановке [4, с. 92].

Все вышесказанное, по нашему мнению, указывает на то, что процесс подготовки судебных экспертов в части психологических основ экспертно-криминалистической деятельности требует пересмотра. Указанная дисциплина по своему содержанию не отвечает современным представлениям о мыслительной деятельности эксперта и требованиям, предъявляемым сегодня к судебному эксперту. Мы предлагаем внедрить в учебный процесс ряд тем, которые позволят сформировать у обучающихся уверенную психологическую реакцию на быстро меняющиеся условия и творческое мышление, направленное на решение экспертных задач различного рода.

Немаловажным фактором для реализации данной дисциплины является наличие двух преподавателей из области психологии и судебной экспертизы либо одного, но имеющего основное образование по специальности «Судебная экспертиза» и дополнительное по психологии. К тому же в перечень изучаемых тем должны войти основные положения теории судебной экспертизы в свете психологических знаний, психологии судебно-экспертной деятельности и этики, что подразумевает междисциплинарный характер изучаемой дисциплины. Также полагаем, что необходимо наличие практических занятий.

Хотелось бы проиллюстрировать процесс подготовки экспертов по данному направлению более подробно с указанием возможных тем для изучения, но только в части, касающейся судебно-экспертной и экспертно-криминалистической деятельности. С нашей точки зрения, в рамках лекционных занятий особенности экспертной деятельности должны быть изложены обучающемуся с учетом психологических знаний, которые впоследствии в обязательном порядке необходимо проработать в рамках практических занятий. В первую очередь будущие эксперты обязаны знать, что представляет собой судебно-экспертная деятельность как объект психологического анализа, каким образом наука «психология» оказывает влияние на науку «судебная экспертиза» при формировании ее теоретических положений. Им

также следует усвоить и закрепить на практике возможную психологическую составляющую работы эксперта, например, дефицит времени, условия работы, перегрузки, возможности использования полученных знаний в своей работе [5, с. 129].

Немаловажное значение имеют знания о психологической структуре личности судебного эксперта и ее составляющих [6, с. 133]. Каждый обучающийся обязан изучить познавательную функцию судебного эксперта с возможностью ее экстраполяции на свою личностную структуру. Ни один эксперт не может обойтись без знания базовых психологических аспектов, позволяющих взаимодействовать с другими участниками процесса, соблюдая при этом нормы морали и этики. Еще один важный аспект изучения психологических основ – это экспертное мышление и его внутреннее убеждение. Данные вопросы, с нашей точки зрения, требуют более тщательного анализа, так как оказывают большое влияние на формирование окончательных выводов эксперта.

Интервьюирование сотрудников экспертно-криминалистических подразделений со стажем работы до года показало, что 70 % из них испытывают определенные трудности при выполнении служебных обязанностей. У 40 % с психологической точки зрения вызывает определенную сложность формирование категорических выводов (как положительных, так и отрицательных). Остальные 30 % испытывают некоторые сложности при выборе средств и методов изъятия и фиксации следов в ходе осмотра места происшествия.

В то же время анкетирование экспертов со стажем работы 3 года и более показало, что сложностей психологического характера в своей работе большинство из них не испытывает, так как уже имеется определенный опыт. При этом они признают, что в первый год работы такие сложности у них возникали. С нашей точки зрения, это связано в первую очередь с отсутствием в образовательном процессе описываемых в статье тем для изучения.

Рассмотрим более подробно некоторые важные для экспертной деятельности характеристики. Любая деятельность связана в первую очередь с личностью, осуществляющей ее, нас же интересуют личностные качества эксперта, в частности – его мышление и внутреннее убеждение.

Изучением мышления занимаются многие науки, но только с психологической точ-

ки зрения оно изучается как процесс познания мира, как специфическая деятельность индивида [7, с. 280].

Мышление присутствует в любой сфере жизни там, где требуется творческий потенциал, принятие каких-либо решений, прогнозирование и многое другое. Эксперт в своей профессиональной деятельности постоянно использует его, решая экспертные задачи различного рода, начиная от осмотра места происшествия и заканчивая составлением заключения эксперта по результатам проведенного исследования [8, с. 121]. Мышление можно рассматривать как в широком смысле, так и в узком. В широком смысле многие ученые приравнивают мышление к науке психологии, в узком – считают его индивидуальной личностной характеристикой. Именно мышление позволяет эксперту «докопаться» до истины в ходе проведения экспертного исследования, используя различные приемы, в том числе и психологические [9, с. 210].

С точки зрения психологии, мышление – это высший познавательный процесс. Эксперт, используя различные методы исследования, порой не осознает, что эти методы относятся к психологическим. По мнению С. Рубинштейна, мышление начинается там, где возникает проблемная ситуация, а участие эксперта всегда предполагает наличие какой-либо проблемной ситуации [10, с. 383]. В тесной взаимосвязи с мышлением находятся такие познавательные процессы, как восприятие, память, внимание, речь. Они способствуют формированию мыслительной деятельности эксперта. Однако у мышления есть присущие только ему отличительные черты. В отличие от памяти, задача которой сохранить полученную информацию, мышление преобразует ее в новые знания.

Вторым наиболее важным компонентом личности эксперта считается его внутреннее убеждение, аспект, который еще в 50-х годах прошлого столетия привлекал внимание ученых. Так, В.П. Колмаков считал, что внутреннее убеждение эксперта – это «не инстинкт, не безотчетная интуиция; это сознательно и свободно сложившееся убеждение, имеющее объективные основания, позволяющие сделать только один – истинный – вывод» [11, с. 28]. Ученый утверждал, что только высокая подготовленность и практический опыт эксперта, его мотивированность и логичность суждений способны сформировать выводы по результатам исследования.

Р.С. Белкин писал, что внутреннее убеждение – это не критерий правильности заключения, а результат оценки полученных выводов.

Убеждение эксперта складывается из гносеологического и психологического компонентов. С точки зрения гносеологии, истинность и познавательная деятельность эксперта являются неотъемлемыми частями внутреннего убеждения эксперта. С точки зрения логики, убеждение эксперта – это результат его творческих суждений и умозаключений. Однако с психологической точки зрения убеждение должно включать в себя объективные и субъективные факторы [12, с. 216].

Что касается субъективных качеств, можно сказать, что убеждение – это психическое явление, которое складывается из уяснения и анализа поставленных задач, оценки и уверенности эксперта в предполагаемых выводах. Все эти качества носят субъективный характер.

В отношении объективности убеждения хотелось бы отметить, что уголовно-процессуальным законодательством закреплено понятие «внутреннее убеждение» с указанием его характеристик. Однако оно не имеет никакого отношения к деятельности судебного эксперта. К объективным качествам можно отнести внешнюю форму проявления убеждения судебного эксперта; также их можно обозначить как ответы на вопросы, сформулированные перед экспертом лицом, назначившим экспертизу.

Таким образом, объективные и субъективные факторы внутреннего убеждения не могут существовать отдельного друг от друга, представляя собой единство взаимосвязей.

### Заключение

В заключение хотелось бы еще раз обратить внимание на важность составляющих процесса подготовки судебных экспертов. Основным аспектом данного обучения является пересмотр тематики изучаемой дисциплины «Психология в профессиональной деятельности». Для этого необходимо наличие второго преподавателя со специальным экспертным образованием, а также, в свете применения цифровых технологий, требуется совершенно новый взгляд на исследование личностных характеристик судебного эксперта. В данной статье мы лишь затронули проблему психологической подготовки судебных экспертов и предложили свой вариант ее разрешения, рассмотрели

личностные качества эксперта, играющие важную роль в формировании профессионально-ориентированного специалиста и в

том числе формирующие компетентность эксперта. Подобные исследования следует продолжать и дальше.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Россинская Е.Р. Судебная экспертиза в гражданском, арбитражном, административном и уголовном процессе: монография. 3-е изд., доп. М.: Норма: ИНФРА-М, 2014. 735 с.
2. Белкин Р.С. Криминалистическая энциклопедия. 2-е изд. М.: Мегатрон XXI, 2000. 334 с.
3. Харламова О.А. Личность судебного эксперта как субъект психологического анализа // Судебно-экспертная деятельность: психологические особенности и профессиональная этика эксперта: Сборник научных трудов Всероссийского круглого стола (Москва, 21 октября 2022 г.). М.: Московский университет МВД России имени В.Я. Кикотя, 2022. С. 92–93.
4. Майлис Н.П. Психологические особенности в судебно-экспертной деятельности и пути решения имеющихся проблем // Вестник экономической безопасности. 2023. № 1. С. 129–133. <https://doi.org/10.24412/2414-3995-2023-1-129-133>
5. Харламова О.А. К вопросу о психологической структуре личности судебного эксперта // Интерполитех-2017: Сборник материалов выставки средств обеспечения безопасности государства (Москва, 17–20 октября 2017 г.). М.: Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации им. В.Я. Кикотя, 2017. С. 133–134.
6. Большой психологический словарь / под ред. Б.Г. Мещерякова, В.П. Зинченко. 4-е изд., расш. М., СПб.: АСТ; Прайм-ЕвроЗнак, 2009. 811 с.
7. Майлис Н.П. Моя профессия – судебный эксперт. М.: Московский университет Министерства внутренних дел Российской Федерации им. В.Я. Кикотя, 2018. 291 с.
8. Бушуев В.В. Деятельность судебного эксперта с точки зрения психологии познавательных процессов // Ученые-криминалисты и их роль в совершенствовании научных основ уголовного судопроизводства: Материалы вузовской юбилейной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения профессора Р.С. Белкина и юбилеям его учеников: в 2-х частях (Москва, 25–26 октября 2007 г.). / Академия управления МВД России. Часть 2. М.: Академия управления МВД России, 2007. С. 210–215.
9. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер, 2002. 720 с.
10. Колмаков В.П. О внутреннем убеждении советского судебного эксперта // Вопросы советской криминалистики. 1951. С. 26.
11. Белкин Р.С. Курс криминалистики: учебное пособие для вузов в 3-х томах. 3-е изд., доп. М.: Закон и право, 2001. 837 с.

### REFERENCES

1. Rossinskaya E.R. *Forensic Examination in Civil, Arbitration, Administrative and Criminal Proceedings: Monograph. 3<sup>rd</sup> ed.* Moscow: Norma: INFRA-M, 2014. 735 p. (In Russ.).
2. Belkin R.S. *Forensic Encyclopedia. 2<sup>nd</sup> ed.* Moscow: Megatron XXI, 2000. 334 p. (In Russ.).
3. Kharlamova O.A. Personality of a Forensic Expert as a Subject of Psychological Analysis. *Forensic expert activities: psychological characteristics and professional ethics of the expert: Collection of scientific works of the All-Russian Round Table, (Moscow, October 21, 2022).* Moscow: Moskovskii universitet MVD Rossii imeni V.Ya. Kikotya, 2022. P. 92–93. (In Russ.).
4. Maylis N.P. Psychological Peculiarities in Forensic Activities and Solutions to Existing Problems. *Bulletin of economic security.* 2023. No. 1. P. 129–133. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2414-3995-2023-1-129-133>
5. Kharlamova O.A. On the Issue of the Psychological Structure of the Personality of a Forensic Expert. *Interpolitex-2017: Collection of proceedings of the exhibition of means for providing state security (Moscow, October 17–20, 2017).* Moscow: Moskovskii universitet MVD Rossii imeni V.Ya. Kikotya, 2017. P. 133–134. (In Russ.).
6. *Big Psychological Dictionary / B.G. Meshcheryakov, V.P. Zinchenko (ed.). 4<sup>th</sup> ed., expanded.* Moscow, St. Petersburg: AST; Paim-Evroznak, 2009. 811 p. (In Russ.).
7. Mailis N.P. *My Professional Occupation – Forensic Expert.* Moscow: Moskovskii universitet MVD Rossii imeni V.Ya. Kikotya, 2018. 291 p. (In Russ.).
8. Bushuev V.V. Activities of a Forensic Expert from the Point of View of the Psychology of Cognitive Processes. *Forensic Scientists and their Role in Improving the Scientific Foundations of Criminal Proceedings: Materials of the University Scientific and Practical Anniversary Conference Dedicated to the 85<sup>th</sup> Birth Anniversary of Professor R.S. Belkin and Anniversaries of his Students: in 2 parts.* (Moscow, October 25–26, 2007). *Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of Russia. Part 2.* Moscow: Akademiya upravleniya MVD Rossii, 2007. P. 210–215. (In Russ.).
9. Rubinstein S.L. *Fundamentals of General Psychology.* St. Petersburg: Piter, 2002. 720 p. (In Russ.).
10. Kolmakov V.P. On the Inner Conviction of a Soviet Forensic Expert. *Questions of Soviet Forensic Science.* 1951. P. 26. (In Russ.).
11. Belkin R.S. *Course of Criminalistics. Manual for Universities: in 3 Volumes. 3<sup>rd</sup> ed.* Moscow: Zkon i pravo, 2001. 837 p. (In Russ.).

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

**Харламова Ольга Александровна** – к. юр. н., доцент, начальник кафедры оружиеоведения и трасологии учебно-научного комплекса судебной экспертизы Московского университета МВД России им. В.Я. Кикотя

**ABOUT THE AUTHOR**

**Kharlamova Olga Alexandrovna** – Candidate of Law, Associate Professor, Head of the Department of Weapons Studies and Traceology of Educational and Scientific Complex of Forensic Examination, Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation named after V.Ya. Kikot'

Статья поступила: 15.09.2024

После доработки: 30.09.2024

Принята к печати: 15.10.2024

Received: September 15, 2024

Revised: September 30, 2024

Accepted: October 15, 2024

## Судебно-экспертное исследование марихуаны: подходы к установлению принадлежности к ранее разделенным растительным массам

А.Н. Хок<sup>1</sup>, П.С. Восканян<sup>2</sup>, А.А. Петросян<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Государственное учреждение «Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь», Минск 220114, Республика Беларусь

<sup>2</sup> Государственная некоммерческая организация «Национальное бюро экспертиз» Национальной академии наук Республики Армения, Ереван 0004, Республика Армения

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований высушенной и измельченной марихуаны с помощью спектроскопии в ближней инфракрасной области и спорово-пыльцевого анализа для решения экспертной задачи, связанной с установлением принадлежности к ранее разделенным растительным массам. Проведена запись БИК-спектров экспертных образцов. Показана возможность интерпретации спектральных данных с применением дискриминантного анализа проекций на латентные структуры. Определены таксономический состав 8 435 пыльцевых зерен и спор, а также количественное содержание каждого таксона.

По результатам проведенного исследования сделан вывод, что применение комплекса независимых и взаимодополняющих методов позволяет получить необходимое и достаточное количество совпадающих признаков, которые могут быть признаны неповторимыми (уникальными), для проведения идентификации. Предложенная схема исследования может быть применена и для других наркотиков растительного происхождения.

**Ключевые слова:** судебная экспертиза, марихуана, разделенная растительная масса, идентификация, БИК-спектроскопия, классификационная модель, SIMCA, PLS-DA, спорово-пыльцевой анализ, таксономический состав

**Для цитирования:** Хок А.Н., Восканян П.С., Петросян А.А. Судебно-экспертное исследование марихуаны: подходы к установлению принадлежности к ранее разделенным растительным массам // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 40–53.

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-40-53>

## Forensic Analysis of Marijuana: Approaches to Establishing Belonging to Previously Separated Plant Mass

Anna N. Khokh<sup>1</sup>, Patvakan S. Voskanyan<sup>2</sup>, Anna A. Petrosyan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> State Institution Scientific and Practical Center of the State Forensic Examination Committee of the Republic of Belarus, Minsk 220114, Republic of Belarus

<sup>2</sup> "National Bureau of Expertises" State non-commercial organization (SNCO) of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia, Yerevan 0004, Republic of Armenia

**Abstract.** The article presents the results of the studies of dried and crushed marijuana using near-infrared spectroscopy and spore-pollen analysis for solving an expert task of establishing the affiliation to previously separated plant masses. The recording of near-infrared spectra of expert samples has been carried out. The possibility of interpreting spectral data using discriminant analysis of projections on latent structures is shown. The taxonomic composition of 8 435 pollen grains and spores has been determined, as well as the quantitative content of each taxon.

According to the results of the conducted research, it was concluded that the application of a complex of independent and complementary methods allows to obtain the necessary and sufficient number of matching signs that can be recognized as unique for identification. The proposed research scheme can be also applied to other narcotics of plant origin.

**Key words:** forensic examination, marijuana, separated plant mass, identification, near-infrared spectroscopy, classification model, SIMCA, PLS-DA, spore-pollen analysis, taxonomic composition

**For citation:** Khokh A.N., Voskanyan P.S., Petrosyan A.A. Forensic Analysis of Marijuana: Approaches to Establishing Belonging to Previously Separated Plant Mass. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 40–53. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-40-53>

## Введение

Несмотря на появившиеся в настоящее время новые виды синтетических наркотиков, спрос на наркотики растительного происхождения продолжает оставаться высоким. Среди них самым распространенным является марихуана – наркотик, получаемый из конопли посевной (*Cannabis sativa L.*) [1–3].

Наркотическое действие марихуаны обусловлено наличием в ее составе тетрагидроканнабинола (ТГК), его производных и гомологов [4, 5]. В ней содержатся и другие каннабиноиды, среди которых по количественному составу, в первую очередь, выделяют каннабидинол (КБД) и каннабинол (КБН) [6]. Сами по себе КБД и КБН не обладают наркотическим действием, однако их содержание способствует усилению действия ТГК [7]. Общее количество каннабиноидов колеблется в зависимости от сорта конопли и погодных условий (в меньшей степени) [8–10]: холодный и дождливый вегетационный период не способствует накоплению основных каннабиноидов, а в сухое лето в тех же сортах конопли наблюдается увеличение их количества.

В подавляющем большинстве случаев марихуана попадает в руки лиц, ее употребляющих, небольшими дозами в виде высушенного растительного сырья, измеряемого граммами, которое фасуется из достаточно больших объемов – от килограмма и более. В таких случаях для органов предварительного следствия большое значение имеет решение вопроса о том, составляли ли ранее изъятые в разных местах объекты (разделенные части) единую растительную массу (единое целое), поскольку данные сведения влияют на квалификацию преступлений при рассмотрении уголовных дел.

При этом следует помнить, что задачи о принадлежности к единому целому отдельных от него частей и задачи об общем источнике происхождения – это разные экспертные задачи [11]. Так, для установления общего источника происхождения (установления биогеохимической провинции или района произрастания конопли) могут быть успешно использованы молекулярные маркеры, основанные на полиморфизме ДНК в

хлоропластах растительной клетки [12–14], макро- и микроэлементный состав [15–17], качественный и количественный состав каннабиноидов и других органических компонентов [18–20], а также стабильные изотопы [21–23].

Наркотические вещества приобретают признаки целого как во время изготовления, так и в процессе хранения или использования. Знание закономерностей отображения действий этих процессов на свойства наркотиков позволяет экспертам выделять признаки идентифицируемого объекта. В связи с этим идентификация разделенных частей единого целого имеет свою специфику и носит комплексный характер, который обусловлен особенностями формирования свойств объекта и его сложностью. Такое исследование подразумевает выявление устойчивой индивидуальной совокупности общих и частных признаков, которая будет неповторима для рассматриваемых объектов. При этом данные признаки должны быть уникальными, а их количество – достаточным для формулирования экспертного вывода [24–26]. Все эти факторы обуславливают специфичность каждого отдельного объекта и диктуют необходимость применения разных методов исследования. Выбор схемы изучения зависит от формы, состояния и количества объектов. Например, при сравнительном исследовании спрессованных кусков марихуаны в целях установления их принадлежности одному целому информация, получаемая экспертом-трасологом, представляет особую важность.

Цель работы – предложить один из возможных подходов для установления принадлежности марихуаны к ранее разделенной растительной массе.

Методической основой работы является междисциплинарный подход – комплексное применение спектроскопии в ближней инфракрасной области в сочетании с хроматическим моделированием и спорово-пыльцевым анализом.

## 1. Материалы и методы

### 1.1. Объекты исследования

Материалом для исследований послужили 2 мешка с измельченной марихуаной

весом 345 г (A) и 829 г (B), а также 12 zip-пакетов с разовыми дозами марихуаны весом по 2 г (рис. 1 и рис. 2). Вес определили после высушивания в сушильном шкафу при температуре 115 °C. Требовалось установить, являлась ли ранее марихуана из 12 zip-пакетов частью растительных масс из мешков A или B.

Для изучения из каждого образца отбирались навески массой 0,5 г (в десятикратной повторности для мешков), которые затем перетирались в агатовой ступке до мелкодисперсного, гомогенного состояния, после чего формировались «таблетки». На первом этапе применяли БИК-спектроскопию как неразрушающий экспресс-метод [27–29], затем проводили спорово-пыльцевой анализ (СПА) [30–32]. Для СПА марихуаны из мешков использовалось 10 из 20 «таблеток».

## 1.2. Анализ БИК-спектров

БИК-спектры были получены путем применения портативного БИК-спектрометра MicroNIR OnSite с диодно-матричным детектором (VIAVI, США) в диапазоне 10526–6060  $\text{см}^{-1}$  в режиме диффузного отражения с разрешением 2  $\text{см}^{-1}$  после усреднения накопленных спектрограмм, содержащих 64 сканирования. Для регистрации спектров использовали программу MicroNIR™ Pro 1700 (версия 2.5.1) (VIAVI, США).

Измерения проводили в условиях контролируемой влажности (<60 %) и при 20 °C. Для каждой «таблетки» записывали по 2 спектра с каждой стороны. Из-за содержания большого количества избыточной («шумовой») информации в БИК-спектрах растений перед проведением сравнительных исследований производилась их предварительная обработка, посредством которой были устраниены или, по крайней мере, сведены к минимуму вариации, касающие-

ся изменений базовой линии вследствие аддитивного и мультипликативного рассения [33], а также значительно снижена погрешность анализа. В нашем случае обработка заключалась в вычислении производной второго порядка по методу Савицкого-Голея (с использованием 7 сглаживающих точек).

Статистическая обработка массивов БИК-спектров осуществлялась с использованием статистического пакета The Unscrambler X v. 10.4.1 (САМО, США). Количественные данные обрабатывались методами описательной статистики. Классификационная модель строилась при помощи дискриминантного анализа проекций на латентные структуры (далее – PLSDA) [34]. При ее построении использовался алгоритм нелинейного итерационного проектирования при помощи чередующихся наименьших квадратов (NIPALS), который является разновидностью степенного метода и предусматривает переход к новому переменному пути последовательных приближений [35]. Проверка модели осуществлялась с помощью метода кросс-валидации, анализа графиков статистики Хотеллинга и графиков объясненной дисперсии.

## 1.3. Лабораторная пробоподготовка для проведения спорово-пыльцевого анализа

«Таблетку» заливали дистиллированной водой и инкубировали на магнитной мешалке с подогревом при температуре около 100 °C в течение 20 мин. После этого фильтрат переносили в коническую центрифужную пробирку и центрифугировали при 2 500 оборотах в минуту в течение 5–7 минут. Затем супернатант сливали, а к осадку добавляли 30 % раствор NaOH (КОН) в объеме 3 мл, осуществляли перемешивание с помощью стеклянной палочки и кипятили 57 мин на водяной бане.



Рис. 1. Общий вид мешка A  
Fig. 1. General view of the bag A



Рис. 2. Общий вид zip-пакета № 6  
Fig. 2. General view of zip package No. 6

Далее супернатант сливали еще раз, к осадку добавляли 3 мл дистиллированной воды, перемешивали и центрифугировали при 2 500 оборотах в минуту. Процесс центрифугирования с водой повторяли несколько раз до нейтральной реакции среды. После удаления жидкости осадок в пробирке заливали глицерином в объеме, превышающем объем осадка примерно в 2–3 раза [36].

#### 1.4. Приготовление микропрепараторов

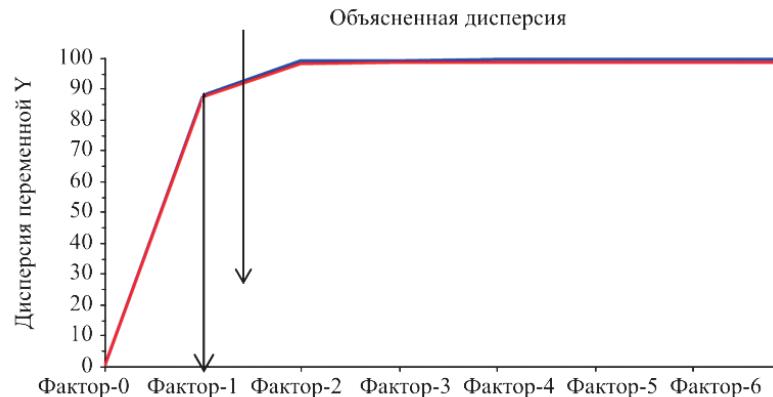
Осадок, содержащий пыльцевые зерна и споры, тщательно перемешивали с глицерином. Несколько капель осадка переносили на предметное стекло, аккуратно накрывали покровным стеклом и просматривали под микроскопом Nikon Eclipse E200 (Nikon, Япония). Изучение пыльцевых зерен и спор осуществлялось при 400-кратном увеличении (при необходимости более детального изучения использовали 1000-кратное увеличение с применением иммерсионной жидкости – кедрового масла). Их идентификация (определение таксономической принадлежности) проводилась с использованием коллекции эталонных микропре-

ратов, а также иллюстрированной реляционной базы данных с графическим интерфейсом PalDat<sup>1</sup> [37]. В препарате определяли и подсчитывали последовательно все встречаемые пыльцевые зерна и споры.

## 2. Результаты и обсуждение

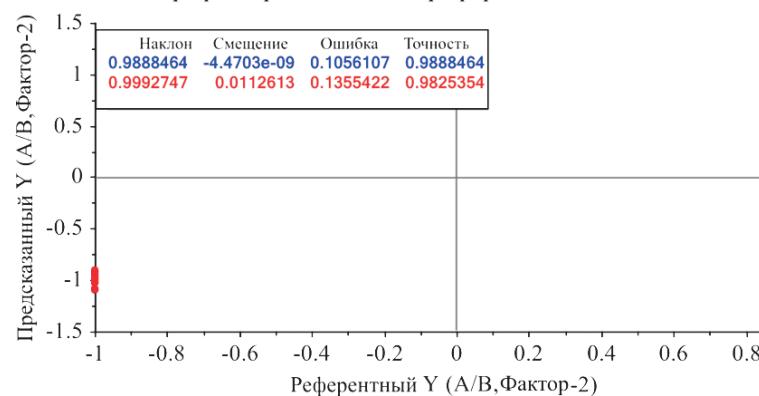
Поскольку один из путей решения вопросов индивидуальной идентификации объектов – это внедрение статистических методов в практику проведения судебных экспертиз [38–41], в данном случае представляется оправданным построение классификационной модели. Для анализа методом PLS-DA БИК-спектры марихуаны предварительно были разделены на классы А и В, соответствующие исследуемым мешкам. Классу А было присвоено численное значение «1», классу В – «-1». Классификационная модель была разработана с использованием семи скрытых переменных (факторов), но, как можно видеть на рисунке 3, первые два фактора объясняют 98% и более дисперсии переменных X и Y.

<sup>1</sup> PalDat – Palynological Database. <http://www.paldat.org/>



**Рис. 3.** График объясненной дисперсии  
**Fig. 3.** Graph of the explained variance

График предсказанных/референтных значений



**Рис. 4.** PLS-DA классификация  
**Fig. 4.** PLS-DA classification

Точность модели составила 98,9 % для обучающих выборок и 98,3 % для валидационных. Среднеквадратичные ошибки (RMSE) для обучающей и валидационной выборок были рассчитаны как 0,11 и 0,14 соответственно (рис. 4), что указывает на высокое качество регрессии и отсутствие грубых промахов (погрешностей), подтверждаемое анализом карты Хотеллинга.

На рисунке 5 показан двухмерный график счетов (фактор-1 против фактора-2) для разработанной модели, где наблюдается четкое различие между классами А и В по фактору-1. Фактор-1 объяснял 97 % и 88 % общей дисперсии переменных X и Y в обучающей и валидационной выборках, а фактор-2 – 1 % и 11 % соответственно.

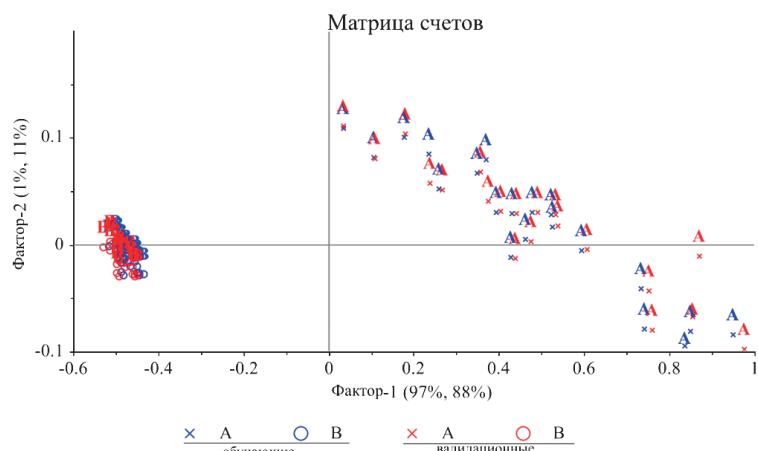
Далее полученные PLS-DA-модели были использованы для классификации 12 образцов из zip-пакетов с разовыми дозами марихуаны, изначально не использованных

при построении моделей. В таблице 1 и на рисунке 6 суммированы полученные результаты.

С учетом рассчитанных прогнозируемых значений исследованные образцы №№ 1, 3, 5, 8 и 10 были классифицированы как класс А, а образцы №№ 2, 4, 6, 7, 9, 11 и 12 как класс В. Поэтому далее по тексту будут употребляться понятия «растительная масса А» и «растительная масса В».

Результаты сравнительного анализа спорово-пыльцевых комплексов, содержащихся в растительных массах А и В, представлены в таблице 2 и таблице 3

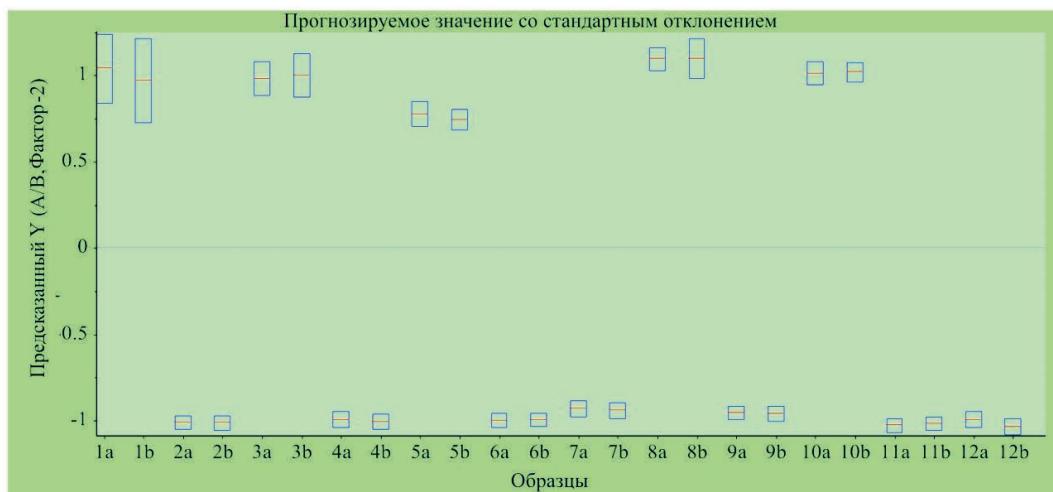
Данные, представленные в таблицах, показывают, что сравниваемые образцы двух растительных масс значительно отличаются по числу определенных семейств, родов и видов и имеют малое число общих таксонов. Несмотря на то, что большинство пыльцевых зерен во всех образцах принад-



**Рис. 5.** График счетов (фактор-1 – фактор-2) для разработанной PLS-DA модели  
**Fig. 5.** Chart of accounts (factor-1 – factor-2) for the developed PLS-DA model

**Таблица 1.** Результаты классификации 12 образцов из zip-пакетов с разовыми дозами марихуаны  
**Table 1.** Results of classification for 12 samples from zip-packs with single doses of marijuana

Прогнозируемый Y (A/B, Фактор-2)	Прогнозируемое значение	±SD	Прогнозируемый Y (A/B, Фактор-2)	Прогнозируемое значение	±SD
1a	1,039	0,200	7a	-0,932	0,046
1b	0,969	0,244	7b	-0,942	0,048
2a	-1,011	0,039	8a	1,095	0,065
2b	-1,013	0,041	8b	1,098	0,116
3a	0,980	0,098	9a	-0,955	0,039
3b	1,001	0,126	9b	-0,960	0,042
4a	-0,995	0,045	10a	1,011	0,067
4b	-1,007	0,046	10b	1,018	0,056
5a	0,776	0,071	11a	-1,030	0,039
5b	0,742	0,060	11b	-1,018	0,037
6a	-1,000	0,041	12a	-0,995	0,045
6b	-0,996	0,040	12b	-1,035	0,046



**Рис. 6.** Разделение 12 образцов из zip-пакетов с разовыми дозами марихуаны:  
«1» – мешок 1; «-1» – мешок 2

**Fig. 6.** Split 12 samples from zip-bags with one-off doses of marijuana: “1” – bag 1; “-1” – bag 2

**Таблица 2.** Таксономический состав и процентное содержание пыльцевых зерен  
в растительной массе А

**Table 2.** Taxonomic composition and percentage of pollen grains in plant mass A

Количество (%)	№1	№3	№5	№8	№10	Мешок А				
						1A	2A	3A	4A	5A
<b>Cannabis sp.</b>	<b>101 (38)</b>	<b>89 (34)</b>	<b>93 (33)</b>	<b>105 (39)</b>	<b>98 (36)</b>	<b>109 (40)</b>	<b>96 (35)</b>	<b>97 (37)</b>	<b>107 (40)</b>	<b>96 (35)</b>
<b>Прочие таксоны</b>	<b>166 (62)</b>	<b>169 (66)</b>	<b>190 (67)</b>	<b>164 (61)</b>	<b>173 (64)</b>	<b>163 (60)</b>	<b>182 (65)</b>	<b>164 (63)</b>	<b>158 (60)</b>	<b>179 (65)</b>
Пыльца древесных пород	10 (6)	4 (2,4)	7 (3,7)	4 (2,4)	5 (2,9)	5 (3,1)	5 (2,7)	6 (3,7)	2 (5)	9 (5)
<i>Picea abies</i> L. (Karst.)	3 (1,8)	2 (1,2)	2 (1,1)	1 (0,6)	1 (0,6)	1 (0,6)	2 (1,1)	2 (1,2)	1 (0,6)	3 (1,7)
<i>Pinus sylvestris</i> L.	1 (0,6)	1 (0,5)	1 (0,6)	1 (0,6)	3 (1,7)	3 (1,8)	3 (1,6)	3 (1,8)	1 (0,6)	2 (1,1)
<i>Ulmus</i> sp.	1 (0,6)	1 (0,6)	1 (0,5)	1 (0,6)	1 (0,6)	1 (0,6)	-	-	-	2 (1,1)
<i>Quercus robur</i> L.	1 (0,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Betula pendula</i> Roth	1 (0,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,6)
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	-	-	1 (0,5)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus incana</i> Moench	1 (0,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus betulus</i> L.	1 (0,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus avellana</i> L.	-	-	1 (0,5)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Frangula alnus</i> Mill.	1 (0,6)	-	1 (0,5)	1 (0,6)	-	-	-	1 (0,6)	-	1 (0,6)
Пыльца травянистых растений	156 (94)	165 (97,6)	183 (96,3)	160 (97,6)	168 (97,1)	158 (96,9)	177 (97,3)	158 (96,3)	156 (94)	179 (95)
<i>Ranunculus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amaranthaceae gen.	79 (47,6)	84 (49,7)	94 (49,5)	78 (47,6)	91 (52,6)	84 (51,5)	89 (48,9)	78 (47,6)	79 (50)	83 (46,4)
<i>P. persicaria</i> L.	2 (1,2)	8 (4,7)	8 (4,2)	7 (4,3)	6 (3,5)	3 (1,8)	9 (4,9)	5 (3)	3 (1,9)	7 (3,9)
Rosaceae gen.	11 (6,6)	9 (5,3)	11 (5,8)	11 (6,7)	11 (6,4)	14 (8,6)	13 (7,1)	11 (6,7)	10 (6,3)	14 (7,8)
<i>Plantago</i> sp.	4 (2,4)	4 (2,4)	1 (0,5)	1 (0,6)	2 (1,2)	4 (2,5)	4 (2,2)	2 (1,2)	1 (0,6)	4 (2,2)
Asteraceae gen.	44 (26,5)	43 (25,4)	41 (21,6)	45 (27,4)	38 (22)	36 (22,1)	36 (19,8)	41 (25)	39 (24,7)	38 (21,2)
Cichoriaceae gen.	6 (3,6)	7 (4,1)	12 (6,3)	7 (4,3)	11 (6,4)	8 (4,9)	8 (4,4)	12 (7,3)	12 (7,6)	12 (6,7)
<i>Taraxacum officinale</i> L.	3 (1,8)	1 (0,6)	1 (0,5)	2 (1,2)	3 (1,7)	-	3 (1,6)	3 (1,8)	1 (0,6)	-
Poaceae gen.	7 (4,2)	9 (5,3)	15 (7,9)	9 (5,5)	6 (3,5)	9 (5,5)	15 (8,2)	6 (3,7)	11 (7)	12 (6,7)

лежит исследуемому растению – конопле (этот таксон создает «фон», среди которого в заметно меньшем количестве встречается пыльца прочих таксонов) – для раститель-

ной массы А процент от общего количества составляет  $36,6 \pm 2,4$  (%), для растительной массы В –  $70,7 \pm 1,2$  (%), то есть отличается в 1,9 раза. Процентное содержание прочих

**Таблица 3.** Таксономический состав и процентное содержание пыльцы и спор, подсчитанных в растительной массе В

**Table 3.** Taxonomic composition and percentage of pollen grains in plant mass B

Количество (%)	№2	№4	№6	№7	№9	№11	№12	Мешок В					
								1В	2В	3В	4В	5В	
<i>Cannabis</i> sp.	302 (70)	312 (70)	305 (71)	303 (68)	306 (71)	301 (70)	314 (70)	300 (72)	299 (72)	314 (73)	307 (70)	310 (70)	
<b>Прочие таксоны</b>	<b>129 (30)</b>	<b>131 (30)</b>	<b>122 (29)</b>	<b>143 (32)</b>	<b>128 (29)</b>	<b>126 (30)</b>	<b>134 (30)</b>	<b>119 (28)</b>	<b>114 (28)</b>	<b>118 (27)</b>	<b>130 (30)</b>	<b>130 (30)</b>	
Пыльца древесных пород	27 (20,9)	31 (23,7)	24 (19,7)	29 (20,3)	24 (18,8)	24 (19)	25 (18,7)	27 (22,7)	22 (19,3)	23 (19,5)	31 (23,8)	31 (23,8)	
<i>Pinus sylvestris</i> L.	12 (9,3)	11 (8,4)	9 (7,4)	12 (8,4)	8 (6,3)	9 (7,1)	12 (9)	11 (9,2)	9 (7,9)	10 (8,5)	11 (8,5)	12 (9,2)	
<i>Quercus robur</i> L.	-	-	1 (0,8)	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,8)	-	
<i>Betula pendula</i> Roth	-	1 (0,8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>B. pubescens</i> Ehrh.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,8)	-	
<i>Alnus incana</i> Moench	1 (0,8)	2 (1,5)	2 (1,6)	1 (0,7)	2 (1,6)	2 (1,6)	1 (0,7)	1 (0,8)	2 (1,8)	1 (0,8)	2 (1,5)	2 (1,5)	
<i>Alnus glutinosa</i> Gaertn.	2 (1,6)	4 (3,1)	3 (2,5)	4 (2,8)	1 (0,8)	4 (3,2)	2 (1,5)	2 (1,7)	2 (1,8)	1 (0,8)	3 (2,3)	4 (3,1)	
<i>Carpinus betulus</i> L.	-	-	-	1 (0,7)	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Corylus avellana</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	1 (0,8)	-	-	-	-	
<i>Juglans</i> sp.	5 (3,9)	4 (3,1)	2 (1,6)	5 (3,5)	3 (2,3)	2 (1,6)	1 (0,7)	1 (0,8)	3 (2,6)	4 (3,4)	2 (1,5)	5 (3,8)	
<i>Tilia cordata</i> Mill.	2 (1,6)	3 (2,3)	2 (1,6)	2 (1,4)	3 (2,3)	1 (0,8)	2 (1,5)	2 (1,7)	3 (2,6)	1 (0,8)	3 (2,3)	1 (0,8)	
<i>Acer</i> sp.	-	1 (0,8)	-	-	3 (2,3)	3 (2,4)	2 (2,5)	3 (2,5)	1 (0,9)	1 (0,8)	3 (2,3)	3 (2,3)	
<i>Hedera taurica</i> Carr.	-	1 (0,8)	1 (0,8)	-	1 (0,8)	2 (1,6)	1 (0,7)	2 (1,7)	1 (0,9)	2 (1,7)	1 (0,8)	2 (1,5)	
<i>Euonymus</i> L.	4 (3,1)	4 (3,1)	4 (3,3)	4 (2,8)	2 (1,6)	1 (0,8)	4 (3)	3 (2,5)	1 (0,9)	2 (1,7)	4 (3,1)	2 (1,5)	
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	1 (0,8)	-	-	-	-	-	-	1 (0,8)	-	-	-	-	
cf. <i>Jasminium</i>	-	-	-	-	1 (0,8)	-	-	-	-	1 (0,8)	-	-	
Пыльца травянистых растений	94 (72,9)	91 (69,5)	92 (75,4)	105 (73,4)	98 (76,6)	94 (74,6)	99 (73,9)	86 (72,3)	86 (75,4)	89 (75,4)	89 (68,5)	89 (68,5)	
<i>Ranunculus</i> sp.	1 (0,8)	5 (3,8)	3 (2,5)	5 (3,5)	3 (2,3)	1 (0,8)	1 (0,7)	4 (3,4)	1 (0,8)	2 (1,7)	1 (0,8)	2 (1,5)	
<i>Urtica</i> sp.	4 (3,1)	5 (3,8)	3 (2,5)	6 (4,2)	5 (3,9)	5 (4)	6 (4,5)	3 (2,5)	2 (1,8)	3 (2,5)	5 (3,8)	5 (3,8)	
<i>Caryophyllaceae</i> gen.	3 (2,3)	3 (2,3)	1 (0,8)	2 (1,4)	4 (3,1)	4 (3,2)	1 (0,7)	2 (1,7)	1 (0,8)	2 (1,7)	4 (3,1)	5 (3,8)	
<i>Amaranthaceae</i> gen.	21 (16,3)	25 (19,1)	26 (21,3)	19 (13,3)	22 (17,2)	24	(19)	23 (17,2)	21 (17,6)	26 (22,8)	21 (17,8)	22 (16,9)	19 (14,6)
<i>Rumex acetosa</i> L.	1 (0,8)	-	-	1 (0,7)	-	-	-	-	1 (0,8)	-	-	-	
<i>Fagopyrum</i> sp.	2 (1,6)	-	-	-	-	2 (1,6)	-	-	-	-	-	-	
<i>Hypericum</i> sp.	6 (4,7)	4 (3,1)	2 (1,6)	6 (4,2)	6 (4,7)	4 (3,2)	6 (4,5)	2 (1,7)	4 (3,5)	2 (1,7)	4 (3,1)	5 (3,8)	
<i>Plantago</i> sp.	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,7)	4 (3,1)	1 (0,8)	3 (1)	3 (2,5)	4 (3,5)	2 (1,7)	4 (3,1)	1 (0,8)	
<i>Campanula</i> sp.	-	-	1 (0,8)	-	-	-	1 (0,7)	-	-	-	-	-	
<i>Asteraceae</i> gen.	35 (27,1)	35 (26,7)	38 (31,3)	44 (30,8)	37 (28,9)	37 (29,4)	43 (32,1)	35 (29,4)	38 (33,3)	45 (38,1)	36 (27,7)	37 (28,5)	
<i>Taraxacum officinale</i> L.	-	1 (0,8)	1 (0,8)	-	2 (1,6)	1 (0,8)	2 (1,5)	-	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	3 (2,3)	
<i>Liliaceae</i> gen.	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	1 (0,8)	-	-	1 (0,7)	1 (0,8)	-	-	1 (0,8)	-	
<i>Poaceae</i> gen.	15 (11,6)	7 (5,3)	11 (9)	16 (11,2)	12 (9,4)	12 (9,5)	7 (5,2)	10 (8,4)	6 (5,3)	7 (5,9)	7 (5,4)	8 (6,2)	
<i>Typha angustifolia</i> L.	3 (2,3)	3 (2,3)	2 (1,6)	3 (2,1)	2 (1,6)	2 (1,6)	2 (1,5)	3 (2,5)	1 (0,8)	1 (0,8)	3 (2,3)	1 (0,8)	
<i>Typha latifolia</i> L.	1 (0,8)	1 (0,8)	2 (1,6)	1 (0,7)	1 (0,8)	1 (0,8)	3 (2,2)	2 (1,7)	1 (0,8)	3 (2,5)	1 (0,8)	3 (2,3)	
Споры	8 (6,2)	9 (6,9)	6 (4,9)	9 (6,3)	6 (4,7)	8 (6,3)	10 (7,5)	6 (5)	6 (5,1)	6 (5,1)	10 (7,7)	10 (7,7)	
<i>Sphagnum</i> sp.	4 (3,1)	2 (1,5)	3 (2,5)	2 (1,4)	1 (0,8)	1 (0,8)	3 (2,2)	3 (2,5)	1 (0,8)	2 (1,7)	4 (3,1)	2 (1,5)	
<i>Lycopodium clavatum</i> L.	4 (3,1)	7 (5,3)	3 (2,5)	7 (4,9)	5 (3,9)	7 (5,6)	7 (5,2)	3 (2,5)	5 (4,4)	4 (3,4)	6 (4,6)	8 (6,2)	

таксонов изменяется соответственно от 29,3±1,2 (%) до 63,4±2,4 (%).

Сравнение таксономического состава древесных пород, если не принимать во внимание пыльцу таксонов, которые отмечены только в 1–3 образцах, показало, что в обеих растительных массах присутствует пыльца сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Выявленные отличия: только

в образцах растительной массы А найдена пыльца ели обыкновенной (*Picea abies* L. (Karst.)), а пыльцевые зерна ольхи черной (*Alnus glutinosa* Gaertn.), ореха (*Juglans* sp.), липы сердцевидной (*Tilia cordata* Mill.), бересклета (*Euonymus* L.) отмечены только в растительной массе В.

Что касается таксономического состава пыльцы травянистых растений, то в

данном случае сравнение выявило в образцах обеих партий содержание пыльцы амарантовых (Amaranthaceae gen.), злаков (Poaceae gen.), астровых (Asteraceae gen.) и подорожника (*Plantago* sp.). Отличия между растительными массами заключаются в следующем: только в образцах растительной массы А представлена пыльца горца почечуйного (*Polygonum persicaria* L.), розоцветных (Rosaceae gen.) и цикориевых (Cichoriaceae gen.), и только в растительной массе В присутствует пыльца крапивы (*Urtica* sp.), гвоздичных (Caryophyllaceae gen.), щавеля обыкновенного (*Rumex acetosa* L.), гречихи (*Fagopyrum* sp.), зверобоя (*Hypericum* sp.), колокольчика (*Campanula* sp.), лилейных (Liliaceae gen.), рогоза узколистного (*Turpha angustifolia* L.) и рогоза широколистного (*Turpha latifolia* L.).

Сопоставление таксономического состава спор растений позволило установить полное отсутствие спор в образцах растительной массы А и наличие спор сфагнума (*Sphagnum* sp.) и плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.) в образцах растительной массы В.

Сравнение доминирующих таксонов показало, что среди пыльцы древесных пород в растительной массе А отсутствует пыльца таксонов, содержание которых составляет 3 % и более (для всех образцов). Среди пыльцы травянистых доминирующими таксонами являются (в порядке убывания процентного содержания): амарантовые (Amaranthaceae gen.), астровые (Asteraceae gen.), злаки (Poaceae gen.) и цикориевые (Cichoriaceae gen.). В растительной массе В доминирующим таксоном среди пыльцы древесных пород является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), а среди травянистых – астровые (Asteraceae gen.),

амарантовые (Amaranthaceae gen.) и злаки (Poaceae gen.).

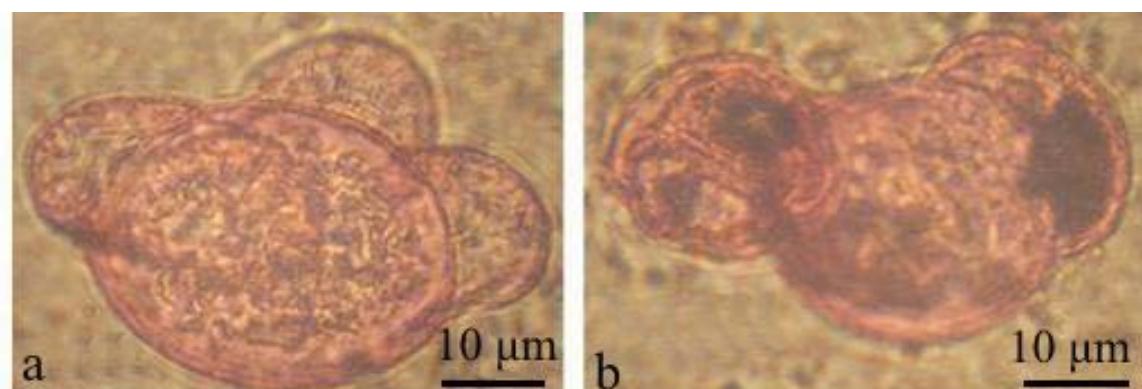
Для растительной массы А процент от прочих таксонов для сосны обыкновенной составляет  $1,1 \pm 0,6$  (%), для растительной массы В –  $8,7 \pm 0,9$  (%), то есть отличается в 7,6 раза; для амарантовых –  $49,1 \pm 1,9$  (%) и  $17,8 \pm 2,6$  (%), то есть отличается в 2,8 раза; для астровых –  $23,6 \pm 2,5$  (%) и  $30,3 \pm 3,2$  (%), то есть отличается в 1,3 раза; для злаков –  $5,8 \pm 1,7$  (%) и  $7,7 \pm 2,4$  (%), то есть отличается в 1,3 раза; для цикориевых –  $5,6 \pm 1,5$  (%) и только в растительной массе А (в растительной массе В не обнаружены).

Следует отметить, что в образцах растительной массы В пыльцевые зерна сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в  $11,1 \pm 3,7$  (%) случаев являлись морфологически аномальными, что можно рассматривать как дополнительный идентификационный признак при установлении целого по части. Так, встречались пыльцевые зерна с 3 воздушными мешками (рис. 7а), а также разноразмерные пыльцевые зерна (рис. 7б).

Далее проводили кластерный анализ полученных спорово-пыльцевых комплексов. В качестве меры сходства было выбрано евклидово расстояние (*euclidean distance*). Дендрограммы составлялись по методу Уорда. Следует подчеркнуть, что в кластерном анализе не требуется предварительная информация о кластерной принадлежности любого из объектов, то есть кластеры определяются в ходе анализа полученных данных измерений, а не заранее (на основе использования другой информации).

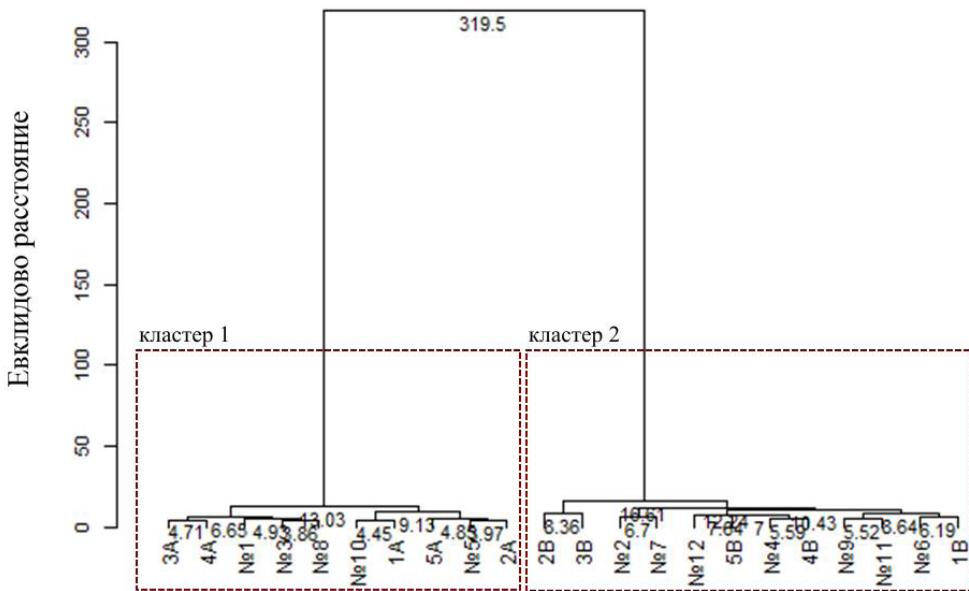
Результаты проведенного анализа представлены на рисунке 8.

На дендрограмме (рис. 8) отчетливо выделяются 2 кластера (расстояние объединения составило 319,5), что соответствует результатам анализа БИК-спектров:



**Рис. 7.** Пыльцевые зерна сосны с морфологическими нарушениями  
**Fig. 7.** Pollen grains of pine with morphological disorders

## Метод Уорда



**Рис. 8.** Вертикальная дендрограмма распределения исследованных объектов по кластерам  
**Fig. 8.** Vertical dendrogram of the distribution of the objects studied by clusters

- кластер № 1 – образцы 1А–5А из мешка А (№№ 1, 3, 5, 8 и 10);
- кластер № 2 – образцы 1В–5В из мешка В (№№ 2, 4, 6, 7, 9, 11 и 12).

Таким образом, совокупность совпадающих выделенных признаков позволила экспертам сформулировать вывод о том, что образцы №№ 1, 3, 5, 8 и 10 ранее принадлежали измельченной растительной массе марихуаны из мешка А, а образцы №№ 2, 4, 6, 7, 9, 11 и 12 – измельченной растительной массе марихуаны из мешка В. Комплексное исследование было проведено в объеме, необходимом и достаточном для решения поставленного вопроса.

### 3. Заключение

В статье была продемонстрирована возможность решения экспертного вопроса о принадлежности измельченных объектов марихуаны к ранее разделенной растительной массе с применением двух независимых и взаимодополняющих методов – БИК-спектроскопии в сочетании с хемометрическим моделированием и спорово-пыльцевым анализом.

Как показывают полученные результаты, свойства растительной массы марихуаны совпадают со свойствами суммы ее составляющих, то есть, покидая ее, эти составляющие лишь уменьшаются в объеме, а с

самой растительной массой не происходит никаких качественных изменений. Предлагаемая схема исследования позволила получить разнограновую информацию об объектах исследования, а также набрать необходимое и достаточное количество соппадающих признаков, комплекс которых может быть признан неповторимым (универсальным), для проведения идентификации; она может быть применена и для других наркотиков растительного происхождения. При этом экспертам следует тщательно оценить идентификационную значимость каждого установленного признака. Анализ спорово-пыльцевых спектров обеспечил проверку достоверности ранее полученной на основе спектральных данных PLS-DA-модели и одновременно дополнил информацию об исследуемых образцах марихуаны. Такой подход, расширяющий экспертные возможности, уже зарекомендовал себя в экспертной практике и позволяет решать вопросы в категорической форме.

Комплексный подход к решению экспертных задач как проявление прогрессивной тенденции интеграции знаний значительно расширяет возможности судебной экспертизы и тем самым повышает ее эффективность как средства установления обстоятельств, имеющих доказательственное значение.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Malabadi R.B., Kolkar K.P., Chalannavar R.K. Cannabis Sativa: Ethnobotany and Phytochemistry. *International Journal of Innovation Scientific Research and Review*. 2023. Vol. 5. No. 2. P. 3990–3998.
2. Mariotti K. de C., Marcelo M.C.A., Ortiz R.S., Borille B.T., dos Reis M. et al. Seized Cannabis Seeds Cultivated in Greenhouse: A Chemical Study by Gas Chromatography–Mass Spectrometry and Chemometric Analysis. *Science & Justice*. 2016. Vol. 56. No. 1. P. 35–41. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2015.09.002>
3. Leite J. de A., de Oliveira M.V.L., Conti R., Borges W. de S., Rosa T.R. et al. Extraction and Isolation of Cannabinoids from Marijuana Seizures and Characterization by  $^1\text{H}$  NMR Allied to Chemometric Tools. *Science & Justice*. 2018. Vol. 58. No. 5. P. 355–365. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2018.06.005>
4. de Andrade A.F.B., Salum L.B., Jnior E.F. Forensic Laboratory Backlog: The Impact of Inconclusive Results of Marijuana Analysis and the Implication on Analytical Routine. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61. No. 6. P. 755–760. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2021.09.005>
5. Pattnaik F., Nanda S., Mohanty S., Dalai A.K., Kumar V. et al. Cannabis: Chemistry, Extraction and Therapeutic Applications. *Chemosphere*. 2022. Vol. 289. 133012. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133012>
6. Messina G., Rovelli F., Lissoni P. A Review of On the Psychobiological Differences among Tetrahydrocannabinol, Cannabinol, Cannabidiol and Cannabigerol. *Clinical Reviews & Cases*. 2022. Vol. 4. No. 2. P. 1–4. <https://doi.org/10.33425/2689-1069.1040>
7. Englund A., Oliver D., Chesney E., Chester L., Wilson J. et al. Does Cannabidiol Make Cannabis Safer? A Randomised, Double-blind, Cross-over Trial of Cannabis with Four Different CBD:THC Ratios. *Neuropsychopharmacology*. 2022. Vol. 48. P. 869–876. <https://doi.org/10.1038/s41386-022-01478-z>
8. Poniatowska J., Panasiewicz K., Szalata M., Zarina L., Zute S. et al. Variability of Cannabinoid Yields of Fibre Hemp Cultivars Depending on the Sowing Density and Nitrogen Fertilisation. *Plant, Soil and Environment*. 2022. Vol. 68. No. 11. P. 525–532. <https://doi.org/10.17221/223/2022-PSE>
9. Karğılı U., Aytaç E. Evaluation of Cannabinoid (CBD and THC) Content of Four Different Strains of Cannabis Grown in Four Different Regions. *European Food Research and Technology*. 2022. Vol. 248. P. 1351–1364. <https://doi.org/10.1007/s00217-022-03975-3>
10. Naim-Feil E., Elkins A.C., Malmberg M.M., Ram D., Tran J. et al. The Cannabis Plant as a Complex System: Interrelationships between Cannabinoid Compositions, Morphological, Physiological and Phenological Traits. *Plants*. 2023. Vol. 12. No. 3. 493. <https://doi.org/10.3390/plants12030493>

## REFERENCES

1. Malabadi R.B., Kolkar K.P., Chalannavar R.K. Cannabis Sativa: Ethnobotany and Phytochemistry. *International Journal of Innovation Scientific Research and Review*. 2023. Vol. 5. No. 2. P. 3990–3998.
2. Mariotti K. de C., Marcelo M.C.A., Ortiz R.S., Borille B.T., dos Reis M. et al. Seized Cannabis Seeds Cultivated in Greenhouse: A Chemical Study by Gas Chromatography–Mass Spectrometry and Chemometric Analysis. *Science & Justice*. 2016. Vol. 56. No. 1. P. 35–41. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2015.09.002>
3. Leite J. de A., de Oliveira M.V.L., Conti R., Borges W. de S., Rosa T.R. et al. Extraction and Isolation of Cannabinoids from Marijuana Seizures and Characterization by  $^1\text{H}$  NMR Allied to Chemometric Tools. *Science & Justice*. 2018. Vol. 58. No. 5. P. 355–365. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2018.06.005>
4. de Andrade A.F.B., Salum L.B., Jnior E.F. Forensic Laboratory Backlog: The Impact of Inconclusive Results of Marijuana Analysis and the Implication on Analytical Routine. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61. No. 6. P. 755–760. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2021.09.005>
5. Pattnaik F., Nanda S., Mohanty S., Dalai A.K., Kumar V. et al. Cannabis: Chemistry, Extraction and Therapeutic Applications. *Chemosphere*. 2022. Vol. 289. 133012. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.133012>
6. Messina G., Rovelli F., Lissoni P. A Review of On the Psychobiological Differences among Tetrahydrocannabinol, Cannabinol, Cannabidiol and Cannabigerol. *Clinical Reviews & Cases*. 2022. Vol. 4. No. 2. P. 1–4. <https://doi.org/10.33425/2689-1069.1040>
7. Englund A., Oliver D., Chesney E., Chester L., Wilson J. et al. Does Cannabidiol Make Cannabis Safer? A Randomised, Double-blind, Cross-over Trial of Cannabis with Four Different CBD:THC Ratios. *Neuropsychopharmacology*. 2022. Vol. 48. P. 869–876. <https://doi.org/10.1038/s41386-022-01478-z>
8. Poniatowska J., Panasiewicz K., Szalata M., Zarina L., Zute S. et al. Variability of Cannabinoid Yields of Fibre Hemp Cultivars Depending on the Sowing Density and Nitrogen Fertilisation. *Plant, Soil and Environment*. 2022. Vol. 68. No. 11. P. 525–532. <https://doi.org/10.17221/223/2022-PSE>
9. Karğılı U., Aytaç E. Evaluation of Cannabinoid (CBD and THC) Content of Four Different Strains of Cannabis Grown in Four Different Regions. *European Food Research and Technology*. 2022. Vol. 248. P. 1351–1364. <https://doi.org/10.1007/s00217-022-03975-3>
10. Naim-Feil E., Elkins A.C., Malmberg M.M., Ram D., Tran J. et al. The Cannabis Plant as a Complex System: Interrelationships between Cannabinoid Compositions, Morphological, Physiological and Phenological Traits. *Plants*. 2023. Vol. 12. No. 3. 493. <https://doi.org/10.3390/plants12030493>

11. Saks M.J. Forensic Identification: From a Faith-based “Science” to a Scientific Science. *Forensic Science International*. 2010. Vol. 201. No. 1–3. P. 1417. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.03.014>
12. Roman M.G., Gangitano D., Houston R. Characterization of New Chloroplast Markers to Determine Biogeographical Origin and Crop Type of *Cannabis Sativa*. *International Journal of Legal Medicine*. 2019. Vol. 133. P. 1721–1732. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02142-w>
13. Ribeiro L. de O. P., Avila E., Mariot R.F., Fett M.S., Camargo F. A. de O. *et al.* Evaluation of Two 13-loci STR Multiplex System Regarding Identification and Origin Discrimination of Brazilian *Cannabis Sativa* Samples. *International Journal of Legal Medicine*. 2020. Vol. 134. P. 1603–1612. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02338-5>
14. Punja Z.K., Rodriguez G., Chen S. Assessing Genetic Diversity in *Cannabis Sativa* Using Molecular Approaches. *Cannabis Sativa L. – Botany and Biotechnology*. 2017. P. 395–418. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-54564-6\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-54564-6_19)
15. Fett M.S., Mariot R.F., Ortiz R.S., Avila E., Camargo F. A. de O. Geographic Origin Determination of Brazilian *Cannabis Sativa L.* (Marijuana) by Multi-element Concentration. *Forensic Science International*. 2020. Vol. 315. 110459. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110459>
16. Nava V., Albergamo A., Bartolomeo G., Rando R., Litrenta F. *et al.* Monitoring Cannabinoids and the Safety of the Trace Element Profile of Light *Cannabis sativa L.* from Different Varieties and Geographical Origin. *Toxics*. 2022. Vol. 10. No. 12. 758 p. <https://doi.org/10.3390/toxics10120758>
17. Zerihun A., Chandravanshi B.S., Debebe A., Mehari B. Levels of Selected Metals in Leaves of *Cannabis sativa L.* Cultivated in Ethiopia. *SpringerPlus*. 2015. No. 4. 359 p. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1145-x>
18. Abdollahi M., Sefidkon F., Peirovi A., Calagari M., Mousavi A. Assessment of the Cannabinoid Content from Different Varieties of *Cannabis sativa L.* during the Growth Stages in Three Regions. *Chemistry & Biodiversity*. 2021. Vol. 18. No. 12. e2100247. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202100247>
19. Ramos M.F., Boston D., Kinney Ch.A., Coblinski J.A., Camargo F. A. de O. Sourcing *Cannabis sativa L.* by Thermogravimetric Analysis. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61. No. 4. P. 401–409. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2021.03.002>
20. R.Z. Al Bakain R.Z., Al-Degs Y.S., Cizdziel J.V., Elsohly M.A. Linear Discriminant Analysis Based on Gas Chromatographic Measurements for Geographical Prediction of USA Medical Domestic Cannabis. *Acta Chromatographica*. 2021. Vol. 33. No. 2. P. 179–187. <https://doi.org/10.1556/1326.2020.00782>
11. Saks M.J. Forensic Identification: From a Faith-based “Science” to a Scientific Science. *Forensic Science International*. 2010. Vol. 201. No. 1–3. P. 1417. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.03.014>
12. Roman M.G., Gangitano D., Houston R. Characterization of New Chloroplast Markers to Determine Biogeographical Origin and Crop Type of *Cannabis Sativa*. *International Journal of Legal Medicine*. 2019. Vol. 133. P. 1721–1732. <https://doi.org/10.1007/s00414-019-02142-w>
13. Ribeiro L. de O. P., Avila E., Mariot R.F., Fett M.S., Camargo F. A. de O. *et al.* Evaluation of Two 13-loci STR Multiplex System Regarding Identification and Origin Discrimination of Brazilian *Cannabis Sativa* Samples. *International Journal of Legal Medicine*. 2020. Vol. 134. P. 1603–1612. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02338-5>
14. Punja Z.K., Rodriguez G., Chen S. Assessing Genetic Diversity in *Cannabis Sativa* Using Molecular Approaches. *Cannabis Sativa L. – Botany and Biotechnology*. 2017. P. 395–418. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-54564-6\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-54564-6_19)
15. Fett M.S., Mariot R.F., Ortiz R.S., Avila E., Camargo F. A. de O. Geographic Origin Determination of Brazilian *Cannabis Sativa L.* (Marijuana) by Multi-element Concentration. *Forensic Science International*. 2020. Vol. 315. 110459. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110459>
16. Nava V., Albergamo A., Bartolomeo G., Rando R., Litrenta F. *et al.* Monitoring Cannabinoids and the Safety of the Trace Element Profile of Light *Cannabis sativa L.* from Different Varieties and Geographical Origin. *Toxics*. 2022. Vol. 10. No. 12. 758 p. <https://doi.org/10.3390/toxics10120758>
17. Zerihun A., Chandravanshi B.S., Debebe A., Mehari B. Levels of Selected Metals in Leaves of *Cannabis sativa L.* Cultivated in Ethiopia. *SpringerPlus*. 2015. No. 4. 359 p. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1145-x>
18. Abdollahi M., Sefidkon F., Peirovi A., Calagari M., Mousavi A. Assessment of the Cannabinoid Content from Different Varieties of *Cannabis sativa L.* during the Growth Stages in Three Regions. *Chemistry & Biodiversity*. 2021. Vol. 18. No. 12. e2100247. <https://doi.org/10.1002/cbdv.202100247>
19. Ramos M.F., Boston D., Kinney Ch.A., Coblinski J.A., Camargo F. A. de O. Sourcing *Cannabis sativa L.* by Thermogravimetric Analysis. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61. No. 4. P. 401–409. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2021.03.002>
20. R.Z. Al Bakain R.Z., Al-Degs Y.S., Cizdziel J.V., Elsohly M.A. Linear Discriminant Analysis Based on Gas Chromatographic Measurements for Geographical Prediction of USA Medical Domestic Cannabis. *Acta Chromatographica*. 2021. Vol. 33. No. 2. P. 179–187. <https://doi.org/10.1556/1326.2020.00782>

21. Hurley J.M., West J.B., Ehleringer J.R. Stable Isotope Models to Predict Geographic Origin and Cultivation Conditions of Marijuana. *Science & Justice*. 2010. Vol. 50. No. 2. P. 86–93.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2009.11.003>
22. Calvi M., Bontempo L., Pizzini S., Cucinotta L., Camin F. *et al.* Isotopic Characterization of Italian Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Intended for Food Use: A First Exploratory Study. *Separations*. 2022. Vol. 9. No. 6. 136 p.  
<https://doi.org/10.3390/separations9060136>
23. McDaniel A., Perry L., Liu Q., Shih W.Ch., Yu j. Toward the Identification of Marijuana Varieties by Headspace Chemical Forensics. *Forensic Chemistry*. 2018. Vol. 11. P. 23–31.
24. Biedermann A., Bozza S., Taroni F. The Decisionalization of Individualization. *Forensic Science International*. 2016. Vol. 266. P. 29–38.  
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.04.029>
25. Swofford H.J., Cino J.G. Lay Understanding of “Identification”: How Jurors Interpret Forensic Identification Testimony. *Journal of Forensic Identification*. 2018. Vol. 68. No. 1. P. 29–41.
26. Broeders T. Philosophy of Forensic Identification. *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* / G.J.N. Bruinsma, D.L. Weisburd (eds.). Springer Science and Business Media: New York, 2014. P. 3513–3526.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5690-2\\_164](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5690-2_164)
27. Ferrari M., Mottola L., Quaresima V. Principles, Techniques, and Limitations of Near Infrared Spectroscopy. *Canadian Journal of Applied Physiology*. 2004. Vol. 29. No. 4. P. 463–487.  
<https://doi.org/10.1139/h04-031>
28. Pasquini C. Near Infrared Spectroscopy: Fundamentals, Practical Aspects and Analytical Applications. *Journal of the Brazilian Chemical Society*. 2003. Vol. 14. No. 2. P. 198–219.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-50532003000200006>
29. Skobeeva S., Banyard A., Rooney B., Thatti R., Thatti B. *et al.* Near-infrared Spectroscopy Combined with Chemometrics to Classify Cosmetic Foundations from a Crime Scene. *Science & Justice*. 2022. Vol. 62. No. 3. P. 327–335.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2022.03.002>
30. Ezegbogu M.O. Identifying the Scene of a Crime Through Pollen Analysis. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61. No. 3. P. 205–213.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2020.12.002>
31. Morgan R.M., Davies G., Balestri F., Bull P.A. The Recovery of Pollen Evidence from Documents and Its Forensic Implications. *Science & Justice*. 2013. Vol. 53. No. 4. P. 375–384.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2013.03.004>
32. Morgan R.M., Allen E., King T., Bull P.A. The Spatial and Temporal Distribution of Pollen in a Room: Forensic Implications. *Science & Justice*. 2014. Vol. 54. No. 1. P. 49–56.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2013.03.005>
33. Blanco M., Villarroya I. NIR Spectroscopy: a Rapid-response Analytical Tool. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. 2002. Vol. 21. No. 4. P. 240–250.  
[https://doi.org/10.1016/S0165-9936\(02\)00404-1](https://doi.org/10.1016/S0165-9936(02)00404-1)
21. Hurley J.M., West J.B., Ehleringer J.R. Stable Isotope Models to Predict Geographic Origin and Cultivation Conditions of Marijuana. *Science & Justice*. 2010. Vol. 50. No. 2. P. 86–93.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2009.11.003>
22. Calvi M., Bontempo L., Pizzini S., Cucinotta L., Camin F. *et al.* Isotopic Characterization of Italian Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Intended for Food Use: A First Exploratory Study. *Separations*. 2022. Vol. 9. No. 6. 136 p.  
<https://doi.org/10.3390/separations9060136>
23. McDaniel A., Perry L., Liu Q., Shih W.Ch., Yu j. Toward the Identification of Marijuana Varieties by Headspace Chemical Forensics. *Forensic Chemistry*. 2018. Vol. 11. P. 23–31.
24. Biedermann A., Bozza S., Taroni F. The Decisionalization of Individualization. *Forensic Science International*. 2016. Vol. 266. P. 29–38.  
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2016.04.029>
25. Swofford H.J., Cino J.G. Lay Understanding of “Identification”: How Jurors Interpret Forensic Identification Testimony. *Journal of Forensic Identification*. 2018. Vol. 68. No. 1. P. 29–41.
26. Broeders T. Philosophy of Forensic Identification. *Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice* / G.J.N. Bruinsma, D.L. Weisburd (eds.). Springer Science and Business Media: New York, 2014. P. 3513–3526.  
[https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5690-2\\_164](https://doi.org/10.1007/978-1-4614-5690-2_164)
27. Ferrari M., Mottola L., Quaresima V. Principles, Techniques, and Limitations of Near Infrared Spectroscopy. *Canadian Journal of Applied Physiology*. 2004. Vol. 29. No. 4. P. 463–487.  
<https://doi.org/10.1139/h04-031>
28. Pasquini C. Near Infrared Spectroscopy: Fundamentals, Practical Aspects and Analytical Applications. *Journal of the Brazilian Chemical Society*. 2003. Vol. 14. No. 2. P. 198–219.  
<https://doi.org/10.1590/S0103-50532003000200006>
29. Skobeeva S., Banyard A., Rooney B., Thatti R., Thatti B. *et al.* Near-infrared Spectroscopy Combined with Chemometrics to Classify Cosmetic Foundations from a Crime Scene. *Science & Justice*. 2022. Vol. 62. No. 3. P. 327–335.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2022.03.002>
30. Ezegbogu M.O. Identifying the Scene of a Crime Through Pollen Analysis. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61. No. 3. P. 205–213.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2020.12.002>
31. Morgan R.M., Davies G., Balestri F., Bull P.A. The Recovery of Pollen Evidence from Documents and Its Forensic Implications. *Science & Justice*. 2013. Vol. 53. No. 4. P. 375–384.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2013.03.004>
32. Morgan R.M., Allen E., King T., Bull P.A. The Spatial and Temporal Distribution of Pollen in a Room: Forensic Implications. *Science & Justice*. 2014. Vol. 54. No. 1. P. 49–56.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2013.03.005>
33. Blanco M., Villarroya I. NIR Spectroscopy: a Rapid-response Analytical Tool. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*. 2002. Vol. 21. No. 4. P. 240–250.  
[https://doi.org/10.1016/S0165-9936\(02\)00404-1](https://doi.org/10.1016/S0165-9936(02)00404-1)

34. Asri M.N.M., Verma R., Ibrahim M.H., Nor N.A.M., Sharma V. et al. On the Discrimination Between Facial Creams of Different Brands Using Raman Spectroscopy and Partial Least Squares Discriminant Analysis for Forensic Application. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61. No. 6. P. 687–696.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2021.08.006>
35. Sharma Ch.P., Sharma S., Sharma V., Singh R. Rapid and Non-destructive Identification of Claws Using ATR-FTIR Spectroscopy – A Novel Approach in Wildlife Forensics. *Science & Justice*. 2019. Vol. 59. No. 6. P. 622–629.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2019.08.002>
36. Рылова Т.Б., Кузменков Д.Е., Хох А.Н., Прохорова Е.А. Методика экспертного исследования объектов растительного происхождения, в том числе наркотических и психотропных, методом спорово-пыльцевого анализа. Минск: ИВЦ Минфина, 2019. 32 с.
37. Weber M., Ulrich S. *PalDat* 3.0 – Second Revision of the Database, Including a Free Online Publication Tool. *Grana*. 2017. Vol. 56. No. 4. P. 257–262.  
<https://doi.org/10.1080/00173134.2016.1269188>
38. Gerules G., Bhatia S.K., Jackson D.E. A Survey of Image Processing Techniques and Statistics for Ballistic Specimens in Forensic Science. *Science & Justice*. 2013. Vol. 53. No. 2. P. 236–250.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2012.07.002>
39. Bovens M., Ahrens B., Alberink I., Nordgaard A., Salonen T. Chemometrics in Forensic Chemistry – Part I: Implications to the Forensic Workflow. *Forensic Science International*. 2019. Vol. 301. P. 82–90.  
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.05.030>
40. D. San Pietro, Kammrath B.W., P.R. De Forest. Is Forensic Science in Danger of Extinction? *Science & Justice*. 2019. Vol. 59. No. 2. P. 199–202.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2018.11.003>
41. Curran J.M. Statistics in Forensic Science. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*. 2009. Vol. 1. No. 2. P. 141–156.  
<https://doi.org/10.1002/wics.33>
34. Asri M.N.M., Verma R., Ibrahim M.H., Nor N.A.M., Sharma V. et al. On the Discrimination Between Facial Creams of Different Brands Using Raman Spectroscopy and Partial Least Squares Discriminant Analysis for Forensic Application. *Science & Justice*. 2021. Vol. 61. No. 6. P. 687–696.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2021.08.006>
35. Sharma Ch.P., Sharma S., Sharma V., Singh R. Rapid and Non-destructive Identification of Claws Using ATR-FTIR Spectroscopy – A Novel Approach in Wildlife Forensics. *Science & Justice*. 2019. Vol. 59. No. 6. P. 622–629.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2019.08.002>
36. Rylova T.B., Kuzmenkov D.E., Khokh A.N., Prokhorova E.A. Methodology of Expert Examination of Objects of Plant Origin, Including Narcotic and Psychotropic Substances, by the Method of Spore-Pollen Analysis. Minsk: IVTs Minfina, 2019. 32 p. (In Russ.)
37. Weber M., Ulrich S. *PalDat* 3.0 – Second Revision of the Database, Including a Free Online Publication Tool. *Grana*. 2017. Vol. 56. No. 4. P. 257–262.  
<https://doi.org/10.1080/00173134.2016.1269188>
38. Gerules G., Bhatia S.K., Jackson D.E. A Survey of Image Processing Techniques and Statistics for Ballistic Specimens in Forensic Science. *Science & Justice*. 2013. Vol. 53. No. 2. P. 236–250.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2012.07.002>
39. Bovens M., Ahrens B., Alberink I., Nordgaard A., Salonen T. Chemometrics in Forensic Chemistry – Part I: Implications to the Forensic Workflow. *Forensic Science International*. 2019. Vol. 301. P. 82–90.  
<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2019.05.030>
40. D. San Pietro, Kammrath B.W., P.R. De Forest. Is Forensic Science in Danger of Extinction? *Science & Justice*. 2019. Vol. 59. No. 2. P. 199–202.  
<https://doi.org/10.1016/j.scijus.2018.11.003>
41. Curran J.M. Statistics in Forensic Science. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*. 2009. Vol. 1. No. 2. P. 141–156.  
<https://doi.org/10.1002/wics.33>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Хох Анна Николаевна** – заведующий лабораторией исследования материалов, веществ и изделий научного отдела технических и специальных исследований Научно-практического центра Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь;  
e-mail: 1ann1hoh@gmail.com

**Восканян Патвакан Степанович** – к. хим. н., заместитель директора по научной работе Государственной некоммерческой организации «Национальное бюро экспертиз» Национальной академии наук Республики Армения;  
e-mail: p.voskanyan@nbe.am

**Петросян Анна Араиковна** – начальник отдела почвоведческих и биологических экспертиз Государственной некоммерческой организации «Национальное бюро экспертиз» Национальной академии наук Республики Армения;  
e-mail: annapetrosyan99@gmail.com

**ABOUT THE AUTHORS**

**Khokh Anna Nikolaevna** – Head of the Laboratory of Materials, Substances and Products Research of the Scientific Department of Technical and Special Studies of the Scientific and Practical Center of the State Forensic Examination Committee of the Republic of Belarus; e-mail: 1ann1hoh@gmail.com

**Voskanyan Patvakan Stepanovich** – Candidate of Chemistry, Deputy Director for Scientific Work of the “National Bureau of Expertises” State non-commercial organization (SNCO) of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia; email: p.voskanyan@nbe.am

**Petrosyan Anna Araikovna** – Head of the Soil and Biological Expertises Department of the “National Bureau of Expertises” State non-commercial organization (SNCO) of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia; email: annapetrosyan99@gmail.com

Статья поступила: 06.05.2024

После доработки: 15.07.2024

Принята к печати: 20.08.2024

Received: May 06, 2024

Revised: June 15, 2024

Accepted: August 20, 2024

## Современные тенденции в использовании устройств DOVID в качестве средств защиты документов (банкнот) и их проверке

А.В. Думский, И.В. Дубойский

Общество с ограниченной ответственностью «Регула», г. Минск 220037, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье рассматривается одна из наиболее технологичных групп элементов защиты документов и денежных билетов – дифракционные устройства с оптически переменными изображениями – DOVID. За последние десятилетия они активно развивались как в технологическом плане, так и с точки зрения повышения привлекательности защищенной полиграфической продукции. Согласно исследованиям, DOVIDы (гологramмы) наряду с водяными знаками являются наиболее запоминающимися и узнаваемыми средствами защиты документов и банкнот для потребителей.

Причина популярности DOVIDов заключается в долговечности и универсальности. Производители стремятся обеспечить возможность их проверки как на обывательском уровне (за счет разнообразия оптически переменных эффектов), так и на экспертном – специалистами в области защиты документов с использованием специального оборудования, позволяющего оценить оптическую вариабельность элемента в целом, а также физические параметры дифракционной решетки (ее период и ориентацию) в частности.

В статье проанализирован процесс развития данных элементов защиты, отмечены основные производители и их разработки, внедряемые при изготовлении защищенной полиграфической продукции, кратко изложен общий принцип их действия, приведены иллюстрации отдельных рассматриваемых защитных элементов, выделены основные причины возросшей популярности DOVID. Кроме того, представлены технические средства, позволяющие провести проверку подлинности защитных элементов.

**Ключевые слова:** голограмма, DOVID, справочная информационная система «Secure Documents Ultimate», Регула

**Для цитирования:** Думский А.В., Дубойский И.В. Современные тенденции в использовании устройств DOVID в качестве средств защиты документов (банкнот) и их проверке // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 54–63.

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-54-63>

## Current Trends of DOVID Use as Security Features for Documents (Banknotes) and Their Authenticity Verification

Andrei V. Dumski, Igor V. Duboiski

Regula Ltd., Minsk 220037, Belarus

**Abstract.** The article considers one of the most technologically advanced groups of document and banknote security features – diffractive optically variable image devices (DOVID). Over the last decades they have been actively developed both technologically and in terms of increasing the attractiveness of secured graphic printing products. According to research, DOVIDs (holograms) along with watermarks are among security features the most easy-to-remember and recognizable ones by consumers.

The popularity of DOVIDs lies in their durability and universality. Manufacturers tend to make them verifiable both at the entry-level (due to a range of optically variable effects) and at the expert level – by involving forensic document security experts using special equipment which allows to determine the optical variability of the security feature in general, as well as the physical parameters of the diffraction grating (its period and orientation) in particular. The article reviews the process of development of these security features, notes the main manufacturers and their products, used in the making of secured printing products, briefly outlines the general principle of their functionality, gives illustrations of some of them, and highlights the main reasons for the increased popularity of DOVID. In addition, the devices are presented that help verify the authenticity of security features.

**Keywords:** *hologram, DOVID, information reference system "Secure Documents Ultimate", Regulation*

**For citation:** Dumski A.V., Duboiski I.V. Current Trends of DOVID Use as Security Features for Documents (Banknotes) and Their Authenticity Verification. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 54–63. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-54-63>

## Введение

Дифракционные устройства с оптически переменными изображениями (англ. *diffractive optically variable image devices*, далее – DOVID) – это собирательный термин, объединивший спектр генерируемых с использованием компьютерных технологий современных элементов защиты документов и денежных билетов, принцип действия которых основан на дифракции света, например, голограммы, Identigram®, KINEGRAM®, DID® (Diffractive Identification Device), 3D-GRAM® CONTRUST, WinDOE. Все эти элементы демонстрируют разнообразные сложные объемные и радужные изображения в зависимости от угла освещения и наблюдения.

## Развитие, виды и преимущества DOVIDob, технические средства для их проверки

DOVID в виде голограммы был впервые использован для защиты документов в 1985 году в общегражданском паспорте Ирака<sup>1</sup>.

Внедренная Германией в 1987 году технология защиты паспортов и удостоверений личности Identigram® до сих пор остается знаковой и эксклюзивной. Она заключается в создании эксклюзивной голограммического изображения для каждого отдельно взятого документа. Голограмма, наряду с изображениями национальных символов,

например, орла со звездами, Бранденбургских ворот, дубовых листьев, и наименования страны, также содержит фото обладателя документа и сведений машиносчитываемой зоны (рис. 1, 2)<sup>2</sup>. Эта технология развивалась на протяжении более 30 лет (появлялся микротекст, повышалась привлекательность оптических эффектов), и в то же время общий вид элемента защиты оставался неизменным – голограммическое фото зеленого цвета располагается в рамке справа от основного, по левому краю вертикально расположены четыре изображения орла; большое изображение орла красного цвета расположено в правой части страницы с персональными данными, дублирующие сведения машиносчитываемой зоны расположены параллельно основным и т. д.

DOVIDы впервые использовали для защиты денежных билетов в 1988 году на двух банкнотах: Резервного Банка Австралии достоинством 10 долларов, посвященной памяти капитана Кука (рис. 3), и Австрийского Национального Банка достоинством 500 шиллингов. Позже эти элементы защиты долгое время не использовались – необходимо было решить некоторые технические проблемы, а также преодолеть консервативные взгляды и нежелание внедрять новые технологии<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Официальный сайт Международной ассоциации производителей голограмм. <https://ihma.org>

<sup>2</sup> Изображения получены из справочной информационной системы «Secure Documents Ultimate» компании Регула.

<sup>3</sup> Официальный сайт Международной ассоциации производителей голограмм. <https://ihma.org>



**Рис. 1.** Идентификационная карта Германии 2001 года

**Fig. 1.** German IP card of year 2001



**Рис. 2.** Общегражданский паспорт Германии 2017 года

**Fig. 2.** German national passport of year 2017

Существенную роль в развитии отрасли сыграла основанная в 1993 году Международная ассоциация производителей голограмм (International Hologram Manufacturers Association, далее – IHMA), которая разработала свод правил поведения для производителей DOVIDов, установила стандарты в отношении патентов, а также авторских прав на их изображения, и в том же году создала Реестр голограммных изображений (Hologram Image Register, далее – HIR) – единственный в своем роде инструмент учета средств защиты, позволяющий предотвратить непреднамеренное копирование DOVIDов. На начало 2022 года HIR содержал более 10 000 зарегистрированных образцов, и их количество постоянно увеличивается. IHMA в настоящее время насчитывает около 80 членов. Это единственный сектор в области средств защиты документов и банкнот, имеющий свою собственную ассоциацию<sup>4</sup>.

Согласно отчету о дифракционных элементах защиты в банкнотах, опубликованному Currency News в 2018 году, к 2000 году DOVIDы в качестве элемента защиты использовались в 49 банкнотах, а к 2007 году их число возросло до 176, чему способствовало использование DOVID на банкнотах евро, выпущенных в 2002 году. Было выпущено более 13 млрд банкнот, что является самым массовым использованием DOVIDов на сегодняшний день и своеобразным «вотумом доверия», поскольку данная серия банкнот была признана специалистами успешной с точки зрения качества дизайна и исполнения. К 2012 году количество видов выпускаемых с DOVID банкнот увеличилось

до 247. В конце 2017 года 293 из чуть более тысячи находившихся в обращении видов банкнот включали DOVID (без учета памятных, банкнот национальных валют стран, перешедших на евро, и других, не оказывавших существенного влияния на общую статистику): 139 – в виде полос (47%), 112 (38%) – патчей и 42 (15%) – нитей<sup>5</sup>.

Этот элемент защиты к 2017 году уже использовался подавляющим большинством стран при печати документов, удостоверяющих личность. DOVIDы различных видов внедряются в ламинаты документов для предотвращения замены страниц с персональными данными либо внесения в них изменений (например, замены фото владельца документа, изменения содержания текстовой информации).

Массовое применение DOVIDов для защиты документов и банкнот было обусловлено невозможностью их качественного воспроизведения с использованием копировально-множительной техники (независимо от ее качества и стоимости), которая постоянно совершенствовалась в указанный период времени.

Следующим значимым этапом в развитии DOVIDов стало появление разработанной компанией KURZ технологии деметаллизации, позволившей частично удалять металлизированный слой на отдельных участках голограмм. Наибольших успехов в развитии данной технологии добилась швейцарская компания OVD Kinogram (принадлежащая компании KURZ с 1999 года), запатентовавшая продукт под названием «ZERO.ZERO®». Название отражает ключевое преимущество технологии – идеально осуществляемую

<sup>4</sup> Официальный сайт Международной ассоциации производителей голограмм. <https://ihma.org>

<sup>5</sup> Diffractive Features on Banknotes: Special Report // IHMA, 2018. 60 р.



**Рис. 3.** Банкнота Резервного Банка Австралии достоинством 10 долларов 1988 года выпуска, посвященная памяти капитана Кука, с DOVID\*

**Fig. 3.** The Reserve Bank of Australia's \$10 banknote, issued in 1988 and dedicated to the memory of Captain Cook, with DOVID

\* Изображения получены из справочной информационной системы «Secure Documents Ultimate» компании Регула.

деметаллизацию, позволяющую получить сложные, интегрированные в запечатывающую поверхность дифракционные рисунки и гильоширные композиции с линиями толщиной до 50 мкм, учитывая, что ранее для процессов деметаллизации допустимой являлась точность  $\pm 0,5$  мм. Это техническое совершенствование процесса разграничения металлизированной и прозрачной областей расширила возможности дизайнеров защитных элементов и банкнот. Впервые KINEGRAM ZERO.ZERO<sup>®</sup> была использована в новой серии банкнот Центрального Банка Турции, представленной в 2008 году [1].

В условиях жесткой конкуренции и совершенствующихся технологий производители средств защиты документов ежегодно представляют собственные новинки, реализованные различным образом: защитные нити с цветопеременными и динамическими эффектами, объемные голографические патчи, внедренные окна с голограммами, деметаллизированные полосы и др.

Одной из таких новинок стал представленный в 2006 году компанией SURYS дифракционный защитный элемент DID<sup>®</sup>, рельеф микроструктуры которого меньше длины волны видимого света и демонстрирует четкое переключение цвета при повороте на 90 градусов. Элемент также обладает эффектом поляризации (переключение цветов четко визуализируется при использовании фильтров с лево- и правоокружной поляризацией).

Изначально его использовали во французских паспортах, а затем начали широко применять и в документах многих стран. Однако при печати банкнот DID<sup>®</sup> использовался лишь в филиппинских песо, а также в модернизированном виде (DID Wave<sup>™</sup> и DID Virtual<sup>™</sup>) для создания памятной банкноты 2016 года достоинством 20 золотых Национального Банка Польши<sup>6</sup> [2].

В 2010 году компания CCL Secure выпустила дифракционный элемент под названием Latitude<sup>™</sup>, который не требует отдельного нанесения фольги. Вместо этого дифракционный DOVID встраивается в полимерный субстрат. Впервые технология Latitude<sup>™</sup> была использована в 2015 году в полимерной банкноте Никарагуа номиналом 200 кордоб<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> Информационная справочная система «Secure Documents Ultimate» / ООО «Регула»; Официальный сайт ООО «Регула». <https://regula.by>; Официальный сайт компании SURYS. <https://surys.com>

<sup>7</sup> Diffractive Features on Banknotes: Special Report // IHMA, 2018. 60 р.

Отечественные денежные знаки также зачастую создавались с использованием DOVIDов. Во введенных в оборот белорусских (2012 год) и российских (2011 год) банкнотах номиналами 200 000 и 5 000 рублей соответственно присутствовали защитные нити с эффектом движения под названием «Mobile», разработанные для Гознака<sup>8</sup> компанией Криптен.

Процесс создания DOVIDов со временем заметно интенсифицировался. Всемирно признанные производители указанных средств защиты ежегодно представляют новинки, усложняя технологии производства и оптические эффекты, и, соответственно, понижая вероятность подделки. Одновременно повышается эстетическая привлекательность документов и банкнот.

Например, компания KURZ постоянно внедряет новые разработки: KINEGRAM VOLUME<sup>®</sup>, KINEGRAM COLORS<sup>®</sup>, KINEGRAM APL<sup>®</sup>, KINEGRAM HDM<sup>®</sup>, KINEGRAM REVIEW<sup>®</sup> и др.<sup>9</sup> Компания Криптен произвела набор инновационных нитей 3D-Gram-M и 3D-Gram-C. Louisenthal создал трансферную фольгу под названием RollingStar<sup>®</sup> LEAD, которая сочетает в себе голографию и микрозеркала, изменяя цвет (впервые применена на памятной банкноте Центрального Банка Армении достоинством 500 драм в 2017 году)<sup>10</sup>. De La Rue в 2017 году представила TrueImage<sup>™</sup> – элемент DOVID для полимерных банкнот на основе усовершенствованной классической голографии с анимационным 3D-эффектом<sup>11</sup>.

Указанный перечень компаний и их разработок отнюдь не исчерпывающий. Так, компания Криптен предлагает DOVIDы, в которых защитные эффекты можно наблюдать при использовании камеры смартфона – продукты с технологией Smart-HIT<sup>®</sup> и технологией дополненной реальности<sup>12</sup>.

Более подробную информацию о разработках производителей DOVIDов можно получить на их официальных сайтах либо из специализированных изданий (например, Holography News<sup>®</sup>, Currency News<sup>®</sup>).

<sup>8</sup> Официальный сайт АО «НПО «КРИПТЕН». <http://www.krypten.ru>

<sup>9</sup> Официальный сайт компании KURZ. <https://www.leonhard-kurz.com>

<sup>10</sup> Diffractive Features on Banknotes: Special Report // IHMA, 2018. 60 р.

<sup>11</sup> Официальный сайт компании De La Rue. <https://www.delarue.com>

<sup>12</sup> Официальный сайт АО «НПО «КРИПТЕН». <http://www.krypten.ru>

Рассмотрим примеры (рис. 4–8) некоторых видов DOVIDов из справочной информационной системы Secure Documents Ultimate компании «Регула»<sup>13</sup>. Система содержит информацию о более чем 300 тысячах иллюстраций элементов защиты паспортов, иных документов, в том числе связанных с эксплуатацией транспорта, банкнот, монет из более чем 200 стран (территорий) и является незаменимым инструментом при решении вопроса о подлинности интересующего экспертов объекта.

Наиболее известными и распространеными DOVIDами являются голограммы (от греч. *holos* – полностью и *graphos* – запись, изображение) – в классическом виде представляющие собой объемные изображения, воспроизведенные интерференцией волн с некоторой поверхности (рис. 4). Однако в последующем под голограммами в защищенной полиграфии стали понимать, в том числе технологии, в основе которых лежит

оптический эффект дифракционной решетки [1, 3, 4].

KINEGRAM® — DOVID компании KURZ (Германия) и ее дочерней компании OVD Kinogram (Швейцария), который изготавливается с помощью запатентованных литографических технологий, способных создавать множество изображений с высоким разрешением. Содержит специальные типы генерированных различными способами дифракционных оптических элементов (рис. 5), которые проявляются в виде динамических, цветопеременных, а также иных специальных эффектов [1].

DID® (Diffractive Identification Device) – это защитный элемент, разработанный компанией SURYS (Франция), изменяющий цвет на противоположный при повороте на 90 градусов без изменения угла наблюдения (рис. 6). Используется в документах, и, как правило, интегрирован в ламинат или поликарбонатную вставку на стыке фото обладателя и прилегающего участка документа для предотвращения замены фотоснимка. Под прямым углом наблюдения элемент DID®

<sup>13</sup> Информационная справочная система «Secure Documents Ultimate» // ООО «Регула»; официальный сайт ООО «Регула». <https://regula.by>



**Рис. 4.** Защитная полоса Truelimage™ компании De La Rue с голограммой при различных условиях освещения и наблюдения на 20 фунтах стерлингов Банка Шотландии

**Fig. 4.** De La Rue company Truelimage™ security foil stripe with hologram under various lighting and examination conditions, displayed on 20 pounds sterling banknote of the Bank of Scotland



**Рис. 5.** Защитная полоса KINEGRAM COLORS® компании KURZ при различных условиях освещения и наблюдения на 50 фунтах стерлингов

**Fig. 5.** KURZ's KINEGRAM COLORS® security stripe under various lighting and examination conditions, displayed on 50 pounds sterling banknote

прозрачен и не затрудняет чтение персональных данных в документе [2].

WinDOE – защитный элемент, разработанный компанией CCL Secure (Австралия), который наблюдается в проходящем свете (рис. 7). Элемент внедрен в полимерный субстрат денежных билетов (в виде окна – прозрачного незапечатанного участка) и визуализируется в виде радужного изображения при расположении точечного источника света перпендикулярно окну с противоположной от наблюдателя стороны или в виде проекции на какую-либо поверхность<sup>14</sup> [2].

<sup>14</sup> Официальный сайт компании CCL Secure.  
<https://cclsecure.com>

MOBILE – защитная нить, в которой использованы линзы Френеля и явление преломления (изгиба) световых волн. Отдельные цифры номинала сдвигаются относительно друг друга влево и вправо при наклоне банкноты, также наблюдается радужный перелив<sup>15</sup> (рис. 8).

Таким образом, можно выделить причины, по которым DOVIDы являются популярным средством защиты документов и банкнот.

1. Обеспечивают эффективную защиту от копирования, сканирования и воспроизи-

<sup>15</sup> Официальный сайт АО «НПО «КРИПТЕН».  
<http://www.krypten.ru>



**Рис. 6.** Защитный элемент DID® при повороте на 90 градусов на паспорте Великобритании  
**Fig. 6.** DID® security feature when rotated 90 degrees, displayed on the UK passport



**Рис. 7.** Защитный элемент WinDOE на 500 000 донгов Национального Банка Вьетнама  
**Fig. 7.** WinDOE security feature on the 500,000 VND banknote of the National Bank of Vietnam



**Рис. 8.** Защитная нить «Mobile» при различных углах наблюдения на 5 000 рублей Банка России  
**Fig. 8.** "Mobile" security strip at various examination angles, displayed on 5,000 rubles banknote of the Bank of Russia

ведения, их сложно подделать и имитировать.

2. Долговечны и сохраняют свои качества на протяжении всего срока службы документа либо банкноты, надежно интегрируются в структуру субстрата, их сложно удалить или заменить;

3. Легко интегрируются в дизайн, создавая дополнительные возможности для повышения внешней привлекательности документов и банкнот.

Стоит отметить эффективный контроль качества и соблюдение строгих стандартов поведения, выработанных производителями DOVID совместно с собственной отраслевой ассоциацией ИНМА, которая дифференцировала высокозащищенные DOVIDы от других типов голограмм, используемых для защиты товаров (торговых марок). Кроме того, со стороны производителей гарантирована конфиденциальность технологии для предотвращения подделки. Несмотря на существование ИНМА и членство в ней порядка 80 поставщиков рассматриваемой продукции, в действительности, оборудованием, технологиями и знаниями, необходимыми для создания и изготовления DOVIDов уровня, удовлетворяющего требованиям производителей документов и денежных билетов, владеют лишь очень немногие компании, обладающие исключительной репутацией и доверием клиентов.

DOVIDы универсальны в качестве средства защиты, поскольку в силу своей технологичности и оптической вариабельности могут быть проверены как на обычательском уровне лицами, не обладающими специальными познаниями о способах защиты документов, так и специалистами, на вооружении которых имеются специальные технические средства.

На уровне неквалифицированного пользователя проверка возможна путем манипуляций с документом (банкнотой) под естественным освещением или с использованием подручного источника света, например, имеющегося в смартфоне фонаря. Следующий уровень – это анализ с использованием устройств, обладающих необходимым функционалом для визуализации DOVIDов, без исследования их физических параметров. И наконец, возможен экспертный анализ как физических параметров голограмм в целом, таких как период и ориентация дифракционной решетки на различных участках голограмм, так и

контроль скрытых элементов, внедренных в структуру дифракционной решетки с использованием специализированных детекторов с лазерной подсветкой.

Порядок осуществления проверки первого уровня элементарен и, как правило, отражен в общедоступных буклетах, распространяемых уполномоченными на выпуск документов органами или банками-эмитентами в рамках мероприятий по предупреждению общественности о подделках.

Второй уровень проверки требует наличия минимально необходимых технических средств с соответствующими возможностями. Например, все видеоспектральные компараторы Регула, а также иные приборы контроля подлинности документов, такие как Регула 1029, 1030, 1031 и др. оснащены функцией OVD, представляющей собой систему поочередно активизируемых осветителей, позволяющих регистрировать реакцию отдельных видов DOVID на точечный осветитель с конкретным расположением. При этом программный продукт Regula Forensic Studio, обеспечивающий работу видеоспектральных компараторов, позволяет формировать на основе последовательности полученных фотоснимков анимированные и суммированные изображения, отражающие поведение DOVID в различных условиях освещения.

Третий уровень проверки является наиболее надежным и научно обоснованным. Его необходимость обусловлена большим количеством ежегодно выявляемых поддельных документов и денежных билетов с голограммами и иными DOVIDами достаточно высокого качества, к чему приводит относительная доступность соответствующего оборудования, которое зачастую используется в том числе в преступных целях (для производства фальшивых купюр, документов и т. д.)

Суть проверки заключается в экспертном исследовании элемента с использованием специально предназначенного для этого узкопрофильного оборудования. Таким, например, является визуализатор голографических изображений Регула 2303.01 (рис. 9), предназначенный для визуализации, исследования структуры и автоматизированной проверки подлинности отражательных голографических элементов защиты, используемых в документах и банкнотах, на основании их оптических свойств и внутренней структуры.

При автоматизированной проверке подлинности DOVID (гологramмы) с использованием Регула 2303.01 оценивается его структура, то есть параметры дифракционных решеток, из которых она состоит. Каждая дифракционная решетка характеризуется периодом следования штрихов решетки (пространственной частотой) и ориентацией их в плоскости.

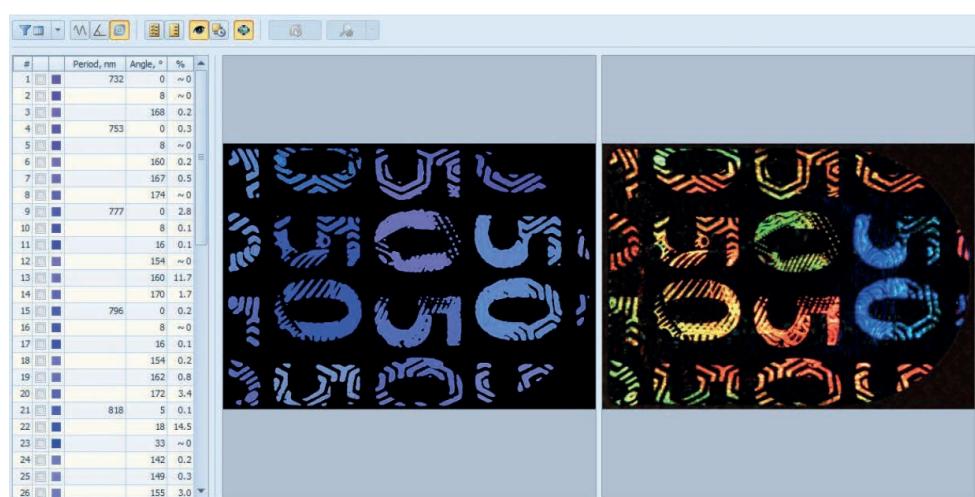
В результате исследования защитного элемента формируется описание его структуры в виде изображения, на котором каждый пиксель содержит информацию о периоде и ориентации дифракционной решетки (рис. 10). Это описание может быть сохранено в качестве образца в базе данных для последующего использования

при проверке подлинности аналогичных исследуемых защитных элементов. Таким образом, пользователь формирует собственную базу образцов для последующих сравнительных исследований и проверок объектов исследования [7].

Еще одним специальным устройством, предназначенным для визуализации отдельно внедряемых в структуру DOVIDов элементов защиты, является визуализатор скрытых изображений голограмм Регула 2305. Данное устройство при помощи двух высокointенсивных когерентных источников света (лазеров) красного и зеленого цветов позволяет визуализировать скрытые изображения, записанные в защитных голограммах [6].



**Рис. 9.** Визуализатор hologрафических изображений Регула 2303.01  
**Fig. 9.** Holographic image visualizer Regula 2303.01



**Рис. 10.** Результаты исследования одной из KINEGRAM® на денежном билете достоинством 50 евро, отражающие ее структуру и характеристики дифракционной решетки  
**Fig. 10.** Examination results of one of the KINEGRAM® in a 50 euro cash note, reflecting its structure and characteristics of the diffraction grating



**Рис. 11.** Визуализатор скрытых изображений голограмм Регула 2305  
**Fig. 11.** Visualizer of hidden hologram images Regula 2305



**Рис. 12.** Скрытое лазерное изображение в виде номинала банкноты «20» в перевернутом виде на денежном билете достоинством 20 евро  
**Fig. 12.** Hidden laser image in the form of the nominal value of the “20” banknote in the inverted form on a 20 euro cash note

### Заключение

Подводя итог, можно констатировать, что для экспертной оценки (третьего уровня проверки) DOVIDов в целом и голограмм в частности, учитывая технологичность их изготовления, необходимо специализированное оборудование. Это должны иметь в виду как непосредственно производители указанных защитных элементов (в целях

обеспечения внутреннего контроля качества), так и специалисты при проверке документов, не обладающих широким комплексом средств защиты (например, при проверке акцизных марок и их аналогов, используемых в том числе для защиты покупателей и производителей от контрафактной продукции).

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Маресин В.М. Защищенная полиграфия: справочник. 2-е изд., стер. М.: Флинта, 2014. 640 с.
2. Dumski A. Security Features and Forensic Equipment. Authenticity Verification of Documents: Guidebook. Minsk: NPP Regula. 153 p.
3. Бочарова О.С., Ритвинская Т.Ю., Кучин А.П. Голограмма как средство защиты от подделки ценных бумаг, документов и различных объектов и контроля их подлинности

### REFERENCES

1. Maresin V.M. Secured polygraphy: reference book. 2nd ed., stereotyped. Moscow: Flinta, 2014. 640 p. (In Russ.).
2. Dumski A. Security Features and Forensic Equipment. Authenticity Verification of Documents: Guidebook. Minsk: NPP Regula, 153 p.
3. Bocharova O.S., Ritvinskaya T.U., Kuchin A.P. Hologram as a Security Feature against Counterfeiting and Authenticity Control of Securities, Documents and Different Objects. Forensic

- 
- // Судебная экспертиза. 2011. Вып. 2 (30). С. 161–166.
4. Технико-криминалистическая экспертиза документов: учебник / Под ред. А.А. Проткина. М.: Московский университет МВД России, 2014. 365 с.
  5. Video spectral comparator Regula 4308: Software Guide to Regula Forensic Studio. Minsk: Regula, 2021. 69 p.
  6. Image Acquisition and Processing System Regula Forensic Studio: User's Guide. Minsk: Regula, 2021. 158 p.
  7. Visualizer of Holographic Images Regula 2303.01 // Regula Forensic Studio Software Guide (version 2.2): User's Guide. Minsk: Regula, 2020. 32 p.
  4. *Examination. 2011. No. 2 (30). P. 161–166. (In Russ.).*
  4. Protkin A.A. (Ed.). *Forensic Documents Examination: Textbook*. Moscow: MIA University, 2014. 365 p. (In Russ.).
  5. *Video Spectral Comparator Regula 4308: Software Guide to Regula Forensic Studio*. Minsk: Regula, 2021. 69 p.
  6. *Image Acquisition and Processing System Regula Forensic Studio: User's Guide*. Minsk: Regula, 2021. 158 p.
  7. *Visualizer of Holographic Images Regula 2303.0. Regula Forensic Studio Software Guide (version 2.2): User's Guide*. Minsk: Regula, 2020. 32 p.

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Думский Андрей Владимирович** – начальник отдела международного маркетинга и развития бизнеса ООО «Регула»;  
e-mail: andrei.dumski@regula.by
- Дубойский Игорь Валерьевич** – ведущий специалист отдела международного маркетинга и развития бизнеса ООО «Регула»;  
e-mail: ihar.duboiski@regula.by

#### ABOUT THE AUTHORS:

- Dumski Andrei Vladimirovich** – Head of International Marketing and Business Development Department at Regula Ltd;  
e-mail: andrei.dumski@regula.by
- Duboiski Igor Valерьевич** – Senior Specialist of International Marketing and Business Development Department at Regula Ltd.;  
e-mail: andrei.dumski@regula.by

Статья поступила: 06.06.2023  
После доработки: 10.05.2024  
Принята к печати: 04.08.2024

Received: July 06, 2023

Revised: May 10, 2024

Accepted: August 04, 2024

## Следы обуви на бахилах, полученных с помощью специальных аппаратов термического действия, как объекты трасологического экспертного исследования

 И.В. Латышов

ФГКОУ ВО «Санкт-Петербургский университет МВД России», Санкт-Петербург 198206, Россия

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы трасологического экспертного исследования следов обуви, образуемых при надевании бахил на обувь с помощью специальных аппаратов термического действия и последующей ходьбе в обуви. На бахиле возникает поверхностный след за счет перенесения наслоения пыли, маслянистых и иных веществ дорожных покрытий с подошвы обуви. Особенность механизма образования этих следов определяет разогрев поливинилхлоридной пленки бахилы в момент образования следа на ней, а также факт ношения обуви в бахиле. В условиях ношения обуви с бахилой после образования следа на ней происходит многократный контакт подошвы с бахилой и, соответственно, с уже находящимся на ней следом. Кратность контакта определяется временем хождения и числом сделанных в обуви шагов. Отмечено, что многократное контактное взаимодействие подошвы обуви и поверхностного следа на бахиле приводит к истиранию и растаптыванию следа, ухудшению его качества. Это выражается в снижении резкости (смазывании) границ элементов рисунка следа, изменении формы их контура, уходе в следах большей части особенностей микрорельефа поверхности подошвы. При решении вопроса о тождестве образовавшей след обуви в бахиле предлагается уделить особое внимание признакам износа подошвы, отображающимся в следах в виде зон потертости. Именно они доступны для выделения в размытой множественным контактом подошвы с бахилой итоговой картине следа обуви. Для повышения эффективности сравнения следов на бахиле с экспериментальными следами обуви рекомендуется использовать прием построения шаблонов – геометрических лекал, учитывающих признаки локализации, формы, размеров зон износа и взаимное расположение отображений этих зон в следе.

**Ключевые слова:** поверхностные следы обуви, бахилы, признаки износа подошвы, трасологическая экспертиза

**Для цитирования:** Латышов И.В. Следы обуви на бахилах, полученных с помощью специальных аппаратов термического действия, как объекты трасологического экспертного исследования // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 64–72.

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-64-72>

## Shoemarks on Shoe covers Obtained Using Special Thermal Devices as Objects of Traceological Forensic Examination

 Igor' V. Latyshov

St. Petersburg University of the Ministry of Internal Affairs of Russia, Saint Petersburg 198206, Russia

**Abstract.** The article deals with the issues of traceological forensic examination of shoemarks generated while putting shoe covers upon shoes using special thermal devices, and during subsequent walking in shoes. A sole surface shoemark appears on the shoe as a result of transfer of dust, oil and other substances' layering on the shoe sole from road surfacing. The peculiarity of the formation mechanism of these traces points to the heating of the polyvinyl chloride film of the shoe cover at the time of the shoemark formation on the shoe cover, as well as to the fact of wearing shoes with shoe covers on. While wearing shoes, after the shoemark formation on the shoe covers, the sole of the shoes repeatedly contacts with the shoe covers and, accordingly, with the shoemarks already being on them. The contact frequency is determined by the time of walking and the number of steps taken while wearing the shoes. It is noted that the repeated contact interaction of the shoe sole and the surface shoemark on the shoe cover leads to chafing and trampling of the shoemark and to deterioration of its quality. This results in reducing the

sharpness (blurring) of the outline elements of the shoeprint pattern, changing their contour shape and fading of most of the sole surface microrelief features in the shoeprints. When solving the issue of identity of the shoe which formed the shoeprint in the shoe cover, it is proposed to pay special attention to the signs of the shoe sole wear, visualized in the shoeprints in the form of scuff zones. They are exactly the ones selectable for distinction of the final shoeprint pattern blurred by the multiple contact of the sole with the shoe cover. To increase the effectiveness of comparing shoeprints on the shoe covers with experimental shoeprints, it is recommended to use the technique of constructing templates – the geometric patterns taking into account the signs of localization, shape, size of wear zones, and the relative location display of these zones in the shoeprint.

**Keywords:** *surface traces of shoes, shoe covers, signs of the sole wear, traceological examination*

**For citation:** Latyshov I.V. Shoeprints on Shoe covers Obtained Using Special Thermal Devices as Objects of Traceological Forensic Examination. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 64–72. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-64-72>

## Введение

В последние годы медицинские учреждения, спортивные и оздоровительные комплексы в России начали использовать автоматизированные аппараты для надевания бахил. Часть из них применяет термический способ фиксации бахил на обуви посетителей.

Конструктивно аппараты состоят из основного блока, в корпусе которого – нажимная платформа под обувь, электронный модуль управления с дисплеем, термоблок и сменный картридж поливинилхлоридной пленки (далее – ПВХ) для бахил (рис. 1).

Приборы используют горячий воздух, который расправляет термопленку на подвижной платформе. В рабочем цикле при нажатии ногой в обуви она опускается вниз,

после чего подается горячий воздух с боков и снизу подошвы. Аппарат формирует бахилы, которые закрывают подошву и прилегающую к ней часть верха обуви. В результате термического формования и остаточной деформации пленки ПВХ-бахилы (далее – термобахилы) копируют форму подошвенной части обуви, а на их внутренней стороне образуются поверхностные следы подошвы, рельефно отображается контур ее среза.

Используемая технология получения термобахил и сопутствующие этому процессы образования следов обуви определяют постановку задач по дополнению научных и методических основ трасологической экспертизы следов обуви, поскольку в криминалистической литературе нет сведений о проведенных ранее научных исследованиях в рамках этого вида объектов трасологической экспертизы.

Для решения указанных задач необходимо: изучить механизм и условия образования следов обуви на термобахилах, выявить в них признаки подошвенной части обуви, определить возможности отождествления образовавшего след экземпляра обуви.

## Ход и результаты исследования

В работе использовался комплекс общих и специальных методов исследования [1, с. 108–116], главным образом – метод анализа свойств и признаков объектов, а также экспериментальный метод.

Близкими к заявленной теме исследования можно считать вопросы установления влияния термического воздействия на механизм образования и характеристики поверхностных следов обуви. Они рассмотрены в отдельных работах ученых-криминалистов,



**Рис. 1.** Аппарат для надевания бахил XT-46C Boot-Pack Thermo

**Fig. 1.** Device for putting on the shoe covers XT-46C Boot-Pack Thermo

где, в частности, приведены сведения о закономерностях изменения размеров поверхностных следов обуви на листах из полиэтилентерефталата вследствие термоусадки [2, с. 34–41], а также установлены факты уменьшения размеров следов обуви на песчаных, супесчаных и суглинистых грунтах вследствие подсыхания их под действием тепла [3, с. 68–80]. Влияние действия высоких температур на характеристики различных видов следов на месте происшествия, в том числе и следов обуви, отмечают и ученые в области судебной пожарно-технической экспертизы [4, с. 20–21].

Чтобы дать оценку образованию следов обуви на внутренней поверхности термобахил, следует соотнести механизм и условия образования следов и их характеристики с механизмом образования и признаками поверхностных следов обуви. Оба эти механизма подробно рассмотрены в криминалистической литературе [5, с. 15–40; 6, с. 77–79; 7, с. 15–19; 8, с. 23–29].

В качестве материала для анализа и сравнения были использованы экспериментальные следы обуви на термобахилах, полученные с семи пар женской и мужской обуви (зимних и демисезонных моделей) на специальных аппаратах термического действия.

В эксперименте варьировали состояние поверхности подошвы обуви (сухая, влажная), степень и вид ее загрязнения (наслоение пыли, слой черной типографской краски). При оценке полученных следов учитывали также факт ходьбы в термобахилах в обуви (по времени – от 10 секунд до 15 минут).

Для контроля отображения признаков подошвы обуви на термобахилах с подошвы исследуемой обуви на листах белой писчей бумаги типографской краской черного цвета были получены отпечатки подошв – образцы для сравнения.

Проведенный анализ полученных в эксперименте материалов позволяет заключить, что механизм образования следов обуви на поверхности термобахил характеризуется переносом наслойений пыли, маслянистых и иных веществ дорожных покрытий с подошвы обуви на листы ПВХ.

Это, в целом, классический случай образования поверхностного

следа наслойения. В его основе – контактное взаимодействие объектов по нормали (без перемещения относительно друг друга), действие сопровождающих механизм образования следа факторов (сила воздействия подошвы обуви на лист ПВХ, физические свойства взаимодействующих объектов и переносимого с подошвы вещества) и переход вещества (наслойения) с подошвы обуви на термобахилу.

Характерные особенности следов обуви на термобахилах формируют условия, сопровождающие образование следа. Переход наслойений с подошвы на материал термобахил и их фиксация происходят при разогреве горячим воздухом листа ПВХ на нажимной платформе аппарата, что способствует лучшему налипанию (адгезии) и закреплению наслойений. Результатом контактного взаимодействия подошвы обуви и разогретого листа ПВХ является образование поверхностных следов обуви на термобахилах (рис. 2–3).



**Рис. 2.** Следы подошвы женских зимних сапог на термобахилах (время ходьбы в обуви в термобахилах – 15 минут)

**Fig. 2.** Thermal shoe covers with sole shoeprints of women's winter boots (time of wearing shoes in thermal shoe covers – 15 minutes)



**Рис. 3.** След подошвы мужского полуботинка на термобахиле (время ходьбы в обуви в термобахилах – 3 минуты)

**Fig. 3.** A sole shoeprint of a man's half-shoe on the thermal shoe cover (time of wearing shoes in the thermal shoe cover – 3 minutes)

При этом основное влияние на качество отображаемых характеристик следа обуви на термобахилах оказывает факт их ношения – нахождения на обуви и ходьбе во время визита посетителя в медицинское или спортивно-оздоровительное учреждение. То есть после первичного образования следа при ходьбе происходит последующий многократный контакт подошвы обуви с термобахилой и, соответственно, с находящимся на ней следом. Кратность же контакта определяется временем хождения и числом сделанных посетителем шагов в этой обуви.

Таким образом, вышеизложенное указывает на необходимость уточнения существующих научных представлений в области трасологического экспертного исследования следов обуви [9; 10, с. 175–187; 11, с. 220–223; 12, с. 105–107; 13; 14, с. 7–9; 15,

с. 3–6; 16; 17, с. 229–237] и дополнения их новыми сведениями. В связи с этим также следует считать термобахилы со следами обуви на них новой разновидностью объектов трасологической экспертизы.

Важно, что рассмотренный механизм образования следов отличен от известных в трасологии механизмов образования поверхностных и объемных следов обуви, что обусловлено фактом разогрева листа ПВХ бахилы при образовании следа обуви на ней и многократностью контактного взаимодействия объектов. Разные варианты отображения такого множественного контакта вполне ожидаемы и возникают в следах даже при плотном прилегании термобахил к обуви. При этом небольшие перемещения подошвы в термобахиле при ходьбе все же присутствуют.

Такой механизм образования следа фактически представляет собой наложение друг на друга множества следов одной и той же подошвы обуви, но приоритетным в формировании общей (итоговой) картины следа обуви является след, образованный первым.

Множественность контактного взаимодействия объектов требует выяснения характера изменений следа подошвы, образуемого на термобахиле, и оценки его признаков. Это необходимо для формулирования рекомендаций трасологического исследования следов обуви на термобахилах и, в частности, решения вопросов, связанных с отождествлением конкретного экземпляра обуви.

В структуре рекомендаций по оценке признаков следов обуви на термобахилах приоритетное значение имеют вопросы:

- соответствие размеров следов на термобахилах с размерами образовавшей эти следы подошвы обуви;
- устойчивости следов обуви на термобахилах к механическим воздействиям подошвы обуви в результате ходьбы в них, степени фиксации следов-наслоений на листах ПВХ;
- характера и четкости конечной картины отображения подошвы обуви в следах на термобахилах, оценки пригодности их для идентификации, возможности установления тождества конкретного экземпляра обуви по его следам на термобахилах.

Отметим, что сравнение размеров подошв исследуемой обуви с размерами образованных ею в эксперименте следов на

термобахилах показало, в целом, их соответствие с учетом присущей механизму образования поверхностных следов обуви незначительной вариативности.

Следы-наслоения подошвы обуви на термобахилах непрочно фиксируются на листах ПВХ, поэтому дополнительная фиксация следов обуви на термобахиле путем распыления на них (например, лака для волос) не рекомендуется, поскольку может привести к изменению либо потере отображившихся в следе признаков подошвы обуви.

При подготовке термобахил со следами обуви для направления на экспертное исследование, а также при проведении трапологического исследования следует обращаться с объектами с осторожностью, избегать механического воздействия на места локализации следов на термобахилах, так как следы обуви на термобахилах могут стираться.

Изучение экспериментально полученных следов обуви на термобахилах показывает, что многократное контактное взаимодействие подошвы обуви и поверхностного следа на листе ПВХ приводит к истиранию и растаптыванию последнего, ухудшению его качества. Это выражается в снижении резкости (смазывании) границ элементов рисунка следа, изменении формы их контура, исчезновении в следах некоторых особенностей микрорельефа поверхности подошвы. Во время многократного контакта вещество – наслойение следа – сдвигается и перераспределяется при каждом шаге и нажиме подошвы обуви на область контакта в термобахиле. В большей степени это характерно для случаев образования следа наслойением пыли, имеющимся на подошве. Вместе с тем при переносе типографской краски на листы ПВХ в качестве наслойения с подошвы обуви и ее подсыхании на нажимной платформе специального аппарата следы на термобахилах более устойчивы к истиранию при ходьбе.

Установлено, что незначительное количество шагов, сделанных в обуви и термобахилах (до 10 секунд ходьбы), не приводит к существенным изменениям следов. К тому же как при малом, так и при большом количестве сделанных шагов в следах обуви на термобахилах хорошо различимы общие признаки подошвы (ее форма, рельефный рисунок), зоны ее износа. Степень четкости следа, отобра-

жения особенностей подошвы при этом вариативна и определяется конкретными условиями образования следа, а также длительностью ходьбы человека после наложения термобахил на обувь.

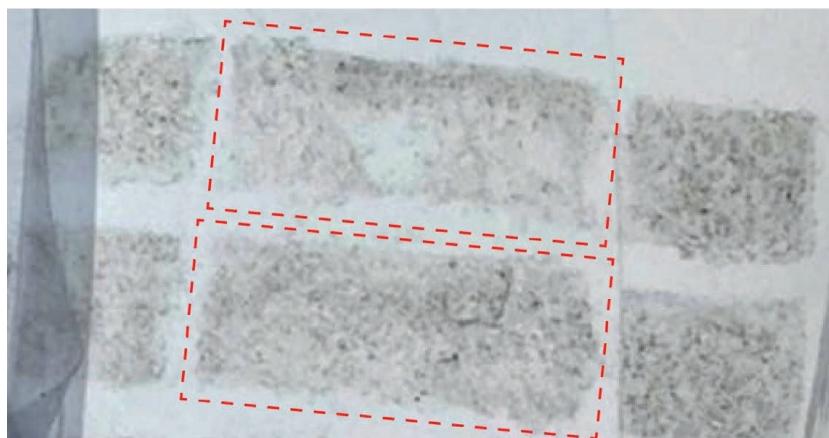
При благоприятных условиях образования следа и минимальном влиянии фактора ходьбы в термобахилах качества передачи отображаемых общих и частных признаков обычно достаточно для вынесения положительного решения по вопросу о тождестве конкретного экземпляра обуви. Однако для экспертной практики гораздо важнее изучение случаев, когда посетитель делает большое количество шагов в обуви с термобахилами. Соответственно, методические рекомендации для экспертов должны быть нацелены на выявление признаков, сохраняющих свою относительную определенность в условиях изменения следа обуви, первым образоменного на термобахиле, и наложения на него дополнительно следов подошвы обуви при ходьбе.

Такой группой являются признаки эксплуатации – износа подошвы обуви. Они проявляются, преимущественно, в области анатомически активных участков стопы человека при ходьбе (плюсна и пятка) и, соответственно, их прямых проекций на подошве обуви (подметка и каблук).

В отличие от мелких (точечных) отображений микрорельефа подошвы, признаки износа чаще отображаются зонально и доступны для выделения в размытой картине следа обуви, осложненной множественным контактом подошвы с термобахилой (рис. 4–6).

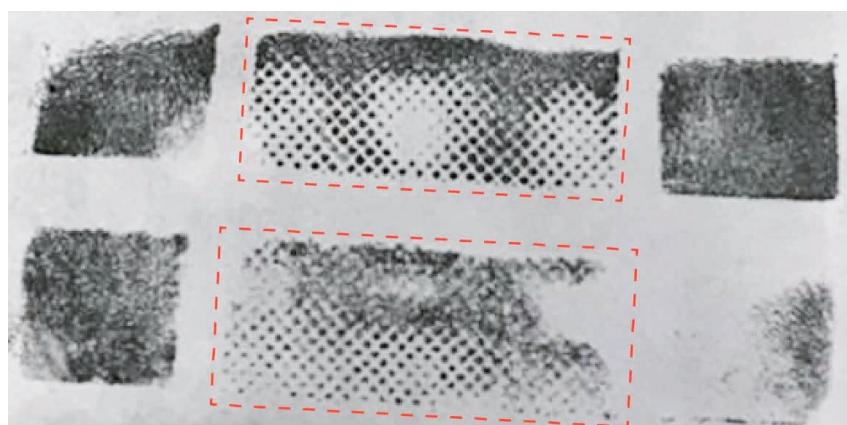
Совпадение общих признаков в сравниваемых следах подошвы обуви вкупе с наличием совпадающих признаков зон износа (локализацией, формой и размером, взаимным расположением) может быть достаточным для констатации экспертом неповторимой совокупности признаков, достаточной для решения вопроса о тождестве. Однако каждый подобный случай индивидуален и должен рассматриваться отдельно.

Разметку зон износа в исследуемом и экспериментальном следах сравнивают между собой путем сопоставления либо наложения. В сравнении можно использовать как общую картину следа, так и графические изображения контуров выделенных зон – геометрические лекала, интегрирующие в себе признаки локализации, формы,



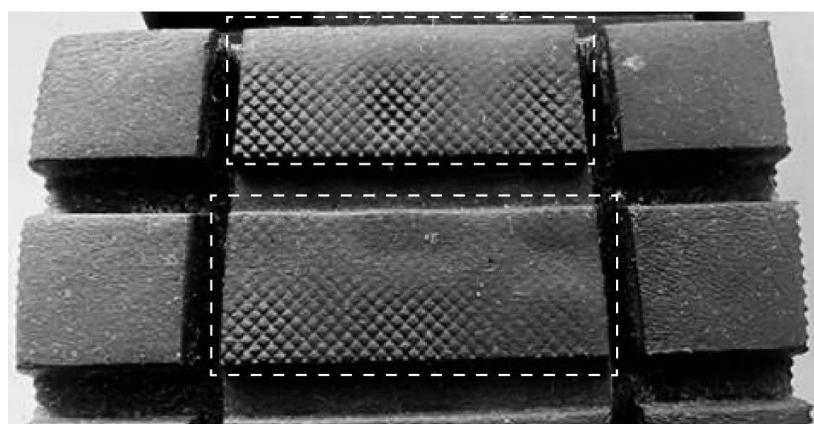
**Рис. 4.** Фрагмент следа на термобахиле передней части каблука женского зимнего сапога на правую ногу (время ходьбы в обуви в термобахилах – 15 минут)

**Fig. 4.** Fragment of a shoeprint on the thermal shoe cover of the front part of the heel of a women's right foot winter boot (walking time in shoes in thermal cover is 15 minutes)



**Рис. 5.** Фрагмент отпечатка передней части каблука женского зимнего сапога на правую ногу на листе бумаги

**Fig. 5.** Fragment of the front part of the heel print of a women's right foot winter boot on a piece of paper



**Рис. 6.** Фрагмент передней части каблука женского зимнего сапога на правую ногу (изображение зеркальное)<sup>1</sup>

**Fig. 6.** Fragment of the front part of the heel of a women's right foot winter boot (mirror image)

<sup>1</sup> В качестве примера на рис. 4 и 5 пунктиром выделены участки в следах, отображающие признаки износа подошвы обуви, а на рис. 6 – элементы подошвы с участками износа (потертости).

размеров зон износа, взаимное отображение этих зон в следе. Преимущество будут иметь следы обуви, в которых, во-первых, отображается вся подошва обуви, а не ее отдельный участок, а во-вторых, – много зон износа подошвы. Эта концепция развивает высказанные ранее учеными-криминалистами рекомендации по использованию при сравнении следов обуви специальных планшетов с координатными сетками, шаблонов для определения характеристик кривизны элементов следов [18, с. 100–101].

Разработка специального программного обеспечения, аналогичного используемому при сравнении объектов судебно-баллистической экспертизы, может способствовать повышению эффективности сравнения геометрических лекал со следами обуви на термобахилах [19, с. 81–85]. В условиях дефицита частных признаков в следах на термобахилах (размытости особенностей отображения микрорельефа подошвы) целесообразность обращения к такому методическому приему представляется обоснованной.

В перечне адресованных эксперту рекомендаций по исследованию обуви, выявлению на ее подошве выраженных и значимых для отождествления обуви зон износа также указывается на необходимость осмотра увлажненной подошвы с помощью направленного источника освещения. При этом выделить эти зоны проще всего на этапе высыхания влаги на подошве (рис. 7).

В целом, выбор приемов фотографической фиксации следов обуви на термобахилах, а также подошвы исследуемой обуви определяется экспертом с учетом их конкретных характеристик (проявления на объекте).

В практическом аспекте использование в раскрытии и расследовании преступлений термобахил со следами обуви представляются важным как с точки зрения формирования процессуальным путем доказательств по уголовным делам (кражам чужого имущества и др.), так и для получения сравнительного материала в ходе проведения специальных мероприятий подразделениями уголовного розыска.



**Рис. 7.** Фрагмент подошвы женского демисезонного сапога на правую ногу (подошва влажная; направленный источник света)

**Fig. 7.** Fragment of a women's right foot demi-season boot sole (wet sole; directional light source)

### Заключение

Результаты проведенного исследования дополняют теоретическую и практическую базу трасологии сведениями об особенностях механизма образования следов обуви на термобахилах, о значимых свойствах и признаках следов и о следах обуви на башихлах, полученных с использованием специальных термических аппаратов. Эти следы можно считать новой разновидностью объектов трасологической экспертизы. Высказанные автором рекомендации нацелены на совершенствование методики трасологического экспертного исследования следов обуви на термобахилах, упрощение отождествления конкретного экземпляра обуви по ее следам на термобахилах, разрешение вопросов подготовки следователем (дознавателем) термобахил со следами обуви для представления на экспертное исследование, а также повышение эффективности расследования преступлений в целом.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Россинская Е.Р., Галышина Е.И., Зинин А.М. Теория судебной экспертизы: учебник / Под ред. Е.Р. Россинской. М.: Норма, 2009. 384 с.
2. Латышов И.В., Пахомов М.Е. Особенности экспертной оценки следов обуви на полимерных листах, подвергшихся впоследствии термоусадке в условиях пожара // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. 2022. № 4. С. 34–41. <https://doi.org/10.24412/2071-6184-2022-4-34-41>
3. Корытов Д.А., Яковлева Л.А. Анализ типичных ошибок при производстве трасологических экспертиз следов подошв обуви // Криминалистика: вчера, сегодня, завтра. 2022. Т. 22. № 2. С. 68–80.
4. Зернов С.И. Технико-криминалистическое обеспечение расследования преступлений, сопряженных с пожарами: учебное пособие. М.: ЭКЦ МВД России, 1996. 128 с.
5. Грановский Г.Л. Основы трасологии. М., 1965. 124 с.
6. Майлис Н.П. Руководство по трасологической экспертизе. М.: Издательство «Щит-М», 2007. 344 с.
7. Сухарев А.Г., Калякин А.В., Егоров А.Г., Головченко А.И. Трасология и трасологическая экспертиза: учебник. Саратов: Саратовский юридический институт МВД России, 2010. 420 с.
8. Латышов И.В., Донцов Д.Ю., Китаев Е.В. и др. Трасология и трасологическая экспертиза: учебник / Под ред. И.В. Латышова. Волгоград: ВА МВД России, 2022. 524 с.
9. Зуев Е.И. Трасологическая экспертиза следов обуви. М., 1964. 59 с.
10. Прищепа В.П. Влияние условий формирования следа на особенности отображения признаков обуви // Криминалистика и судебная экспертиза. Вып. 2. Киев, 1965. С. 175–187.
11. Грановский Г.Л. О классификации идентификационных признаков обуви // Вопросы криминалистики и судебной экспертизы. Материалы научной конференции. Сб. № 2 (Душанбе, 19–20 мая 1962 г.). Душанбе: Таджикский университет им. В.И. Ленина НИЛСЭ, 1962. С. 220–223.
12. Майлис Н.П. Микротрасологическое исследование следов обуви // Экспертная практика и новые методы исследования. М.: ВНИИСЭ, 1981. Вып. 18. С. 8–10.
13. Герасимов А.М., Капитонов В.Е., Киселев В.В., Рыжков В.Л. Трасологическое исследование следов кроссовок: методические рекомендации. М.: ЭКЦ МВД России, 1993. 16 с.
14. Смотров С.А., Простухин С.И. Способ фиксации и изъятия «влажных следов» обуви // Экспертная практика и новые методы исследования. М.: ВНИИСЭ, 1990. Вып. 12. С. 7–10.

**REFERENCES**

1. Rossinskaya E.R., Galyashina E.I., Zinin A.M. *Theory of Forensic Examination: Textbook* / E.R. Rossinskaya (ed.). Moscow: Norma, 2009. 384 p. (In Russ.).
2. Latyshov I.V., Pakhomov M.E. Features of Expert Assessment of Shoeprints on Polymer Sheets Subsequently Subjected to Heat Shrinkage under Fire Conditions. *Izvestiya Tula State University. Economic and legal sciences*. 2022. No. 4. P. 34–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2071-6184-2022-4-34-41>
3. Korytov D.A., Yakovleva L.A. Analysis of Typical Errors in the Production of Tracological Examinations of Traces of Shoe Soles. *Forensics: yesterday, today, tomorrow*. 2022. Vol. 22. No. 2. P. 68–80. (In Russ.).
4. Zernov S.I. *Technical and Forensic Support for Investigation of Crimes Related to Fires: Textbook*. Moscow: ECC of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 1996. 128 p. (In Russ.).
5. Granovsky G.L. *Fundamentals of Traceology*. Moscow, 1965. 124 p. (In Russ.).
6. Mailis N.P. *Guide to Traceological Examination*. Moscow: Publishing House «Shchit-M», 2007. 344 p. (In Russ.).
7. Sukharev A.G., Kalyakin A.V., Egorov A.G., Golovchenko A.I. *Traceology and Traceological Expertise: Textbook*. Saratov: Saratov Law Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2010. 420 p. (In Russ.).
8. Latyshov I.V., Dontsov D.Yu., Kitaev E.V. *Traceology and Traceological Expertise: Textbook* / I.V. Latyshov (ed.). Volgograd: VA of the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2022. 524 p. (In Russ.).
9. Zuev E.I. *Traceological Examination of Shoeprints*. Moscow, 1964. 59 p. (In Russ.).
10. Prishchepa V.P. *Effect of Shoeprint Formation Conditions on Display Peculiarities of Shoe Features*. *Criminalistics and Forensic Examination. Issue 2*. Kiev, 1965. P. 175–187. (In Russ.).
11. Granovsky G.L. On the Classification of Shoe Identification Features. *Issues of criminology and forensic examination. Materials of the scientific conference. Collection No. 2 (Dushanbe, May 19–20, 1962)*. Dushanbe: Tadzhikskii universitet im. V.I. Lenina NILSE, 1962. P. 220–223. (In Russ.).
12. Mailis N.P. Microtraceological Examination of Shoe Marks. *Expert Practice and New Research Methods*. Moscow: VNIISE, 1981. No. 18. P. 8–10. (In Russ.).
13. Gerasimov A.M., Kapitonov V.E., Kiselyov V.V., Ryzhkov V.L. *Traceological Examination of Sneaker Footprints: Methodological Recommendations*. Moscow: EKTs MVD Rossii, 1993. 16 p. (In Russ.).
14. Smotrov S.A., Prostukhin S.I. Method of Fixation and Extraction of “Wet Shoeprints”. *Expert Practice and New Examination Methods*. Moscow: VNIISE, 1990. No. 12. P. 7–10. (In Russ.).

15. Смотров С.А. Новые модификации идентификационного исследования статических поверхностных следов обуви // Экспертная практика. М., 1991. № 32. С. 3–6.
16. Трасология и трасологическая экспертиза: учебник / Под ред. И.В. Кантор. М.: ВА ИМЦ ГУК МВД России, 2002. 376 с.
17. Liu L., Wu J., Luo Y., Lin S. Reproducibility of Artificial Cut on Heel Area of Rubber Outsole // *Journal of Forensic Sciences*. 2020. Vol. 65. No. 1. P. 229–237.  
<https://doi.org/10.1111/1556-4029.14148>
18. Пророков И.И. Криминалистическая экспертиза следов (трасологические исследования): учеб. пособ. для вузов МВД СССР / Отв. ред. А.Ф. Волынский. Волгоград, 1980. 286 с.
19. Латышов И.В. Повышение эффективности технико-криминалистических средств в решении задач судебно-баллистических экспертиз // Вестник Уральского юридического института МВД России. 2023. № 4 (40). С. 81–85.
15. Smotrov S.A. New Modifications of Identification Study of Static Surface Shoeprints. *Expert Practice*. Moscow, 1991. No. 32. P. 3–6. (In Russ.).
16. *Traceology and Traceological Expertise: Textbook* / Kantor I.V. (ed.). Moscow: VA IMTs GUK MVD Rossii, 2002. 376 p. (In Russ.).
17. Liu L., Wu J., Luo Y., Lin S. Reproducibility of Artificial Cut on Heel Area of Rubber Outsole. *Journal of Forensic Sciences*. 2020. Vol. 65. No. 1. P. 229–237.  
<https://doi.org/10.1111/1556-4029.14148>
18. Prorokov I.I. *Forensic Examination of Traces (trace evidence study): Textbook for Institutions of Higher Education of the Ministry of Internal Affairs of the USSR* / A.F. Volynsky (ed.). Volgograd, 1980. 286 p. (In Russ.).
19. Latyshov I.V. Improving the Efficiency of Technical and Forensic Tools in Solving the Tasks of Forensic Ballistics Examinations. *Bulletin of the Ural Law Institute of the Ministry of the Interior of Russia*. 2023. No. 4 (40). P. 81–85. (In Russ.).

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Латышов Игорь Владимирович** – д. юр. н., доцент, заслуженный юрист Российской Федерации, профессор кафедры криминалистических экспертиз и исследований Санкт-Петербургского университета МВД России; e-mail: latyshov@gmail.com

Статья поступила: 23.09.2024  
После доработки: 21.10.2024  
Принята к печати: 30.10.2024

#### ABOUT THE AUTHOR

**Latyshov Igor Vladimirovich** – Doctor of Law, Associate Professor, Honored Lawyer of the Russian Federation, Professor of the Department of Forensic Examinations and Research, Saint-Petersburg University of the MIA of Russia; e-mail: latyshov@gmail.com

Received: September 23, 2024

Revised: October 21, 2024

Accepted: October 30, 2024

## Современные экспертные технологии выявления и исследования следов преступлений

 И.Э. Никитина

ФГАОУ ВО «Российский университет транспорта», Москва 127994, Россия

**Аннотация.** В статье проанализированы современные экспертные технологии выявления и исследования следов преступлений в сложных следственных ситуациях. Целесообразность разработки темы определяется тем, что указанные многими авторами современные экспертные технологии распространены недостаточно, и не внедрен системный подход к выявлению и исследованию следов. Необходимо ознакомить научных работников и практиков с широким спектром возможностей современного подхода к работе со следами с использованием инноваций и технологий мирового уровня.

Научная новизна исследования обусловлена тем, что на основе эмпирического подхода выявлены новейшие технические и теоретические разработки в области экспертных технологий, которые пока не используются широко ни в теоретических рекомендациях, ни в практической деятельности следователей. Методология и методика исследования базируются на дедуктивной модели научного метода и состоят в наблюдении, синтезе, анализе, систематизации и дедукции с последующей формализацией в рамках практической деятельности.

**Ключевые слова:** научно-технический прогресс, экспертные технологии, расследование преступлений, следы преступления, выявление, исследование, искусственный интеллект, компьютерная информация

**Для цитирования:** Никитина И.Э. Современные экспертные технологии выявления и исследования следов преступлений // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 73–82.

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-73-82>

## Modern Expert Technologies for Detection and Examination of Crime Traces

 Irina E. Nikitina

Russian University of Transport Miit, Moscow 127994, Russia

**Abstract.** The article analyzes modern expert technologies for detection and examination of traces of crime in complex investigative circumstances. The expediency of developing the topic is determined by the fact that the modern expert technologies indicated by many authors are not widespread enough, and a systematic approach to the detection and examination of traces has not been implemented. It is necessary to familiarize researchers and practitioners with a wide range of capabilities of the modern approach to working with traces using world-class innovations and technologies.

The scientific novelty of the study is due to the fact that, based on an empirical approach, the state-of-the-art technical and theoretical developments have been identified in the field of expert technologies, which are not yet widely used neither in theoretical recommendations nor in practical activities of investigators. The methodology and the technique of the examination are based on the deductive model of the scientific method and consist in observation, synthesis, analysis, systematization and deduction, followed by formalization done within the framework of practical activities.

**Keywords:** scientific and technological progress, expert technologies, crime investigation, traces of crime, detection, examination, artificial intelligence, computer information

**For citation:** Nikitina I.E. Modern Expert Technologies for Detection and Examination of Crime Traces. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 73–82. (In Russ.).

<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-73-82>

## Введение

Достижения научно-технического прогресса проникают во все аспекты нашей жизни. Сегодня раскрытие преступлений связано с технологиями, которые еще 30 лет назад выглядели футуристическими, а сейчас стали незаменимыми, благодаря своей эффективности. От сканирования сетчатки глаза до «химии улик» – современные судебно-экспертные методы настолько продвинулись в исследовании следов преступлений, что эта область знаний является одной из самых быстроразвивающихся в мире.

Так, по данным Бюро статистики труда США (The U.S. Bureau of Labor Statistics, также BLS), с 2023 года по 2032 год количество рабочих мест для экспертов-криминалистов в стране увеличится приблизительно на 14 %, при этом ожидаемый средний показатель для остальных профессий – 5 %. Более того, будет создано около 2 400 новых должностей судебных экспертов. Этот рост обусловлен активным развитием современных технологий в судебной экспертизе, которые повысили доступность и достоверность криминалистической информации на местах происшествий<sup>1</sup>.

Появление Интернета открыло новые возможности для преступной деятельности. Сегодня каждый институт государства собирает, хранит и распространяет электронные данные, которые часто становятся целью хакерских атак.

Утечки данных происходят как на малых предприятиях, так и в крупных компаниях, таких как Facebook («Мета»<sup>2</sup>) и T-Mobile. Преступления в сфере компьютерной информации включают мошенничество, компьютерный терроризм, кражу данных, хакерские атаки по типу «отказ в обслуживании» и технологический шпионаж, после которых остаются цифровые следы.

В 16-ом ежегодном докладе Ресурсный центр по краже личных данных (The Identity Theft Research Center, также ITRC)<sup>3</sup> сообщил, что количество утечек данных в 2022 году превысило рекорд, установленный в

2020 году, на 23 %, в основном за счет фишинга<sup>4</sup> и «программ-вымогателей».

Поскольку распространение электронных записей и киберпреступность, по прогнозам экспертов, будет только прогрессировать, ведущим мировым компаниям придется нанимать специалистов по информационной безопасности, чтобы защитить репутацию и избежать ответственности за утечку персональных данных. По данным бюро статистики труда США количество вакансий аналитиков по информационной безопасности вырастет к 2031 году на 35 %. Таким образом, через 10 лет будет доступно более 56 тысяч новых должностей со средней зарплатой в 102 600 долларов.

В мае 2018 года Европейский союз принял «Общий регламент по защите данных» (The General Data Protection Regulation)<sup>5</sup>. Это может послужить хорошей основой для перехода на глобальный стандарт в рамках ЕС, однако миллионы людей за его пределами по-прежнему остаются во власти нерегулируемой политики защиты компаний от хакеров. Тем не менее достижения в области криминалистики и судебной экспертизы помогают правоохранительным органам противостоять преступности как в ее старом, так и в новом воплощении.

Некоторые инновации представляют собой совершенно новые экспертные технологии, в то время как другие являются усовершенствованными методами исследования доказательств в уже устоявшейся области знаний.

## Система баллистической идентификации

К современным достижениям судебной экспертизы и криминалистики по праву можно отнести технологию автоматизированной идентификации огнестрельного оружия и его частей.

Интегрированная система баллистической идентификации (Integrated Ballistics Identification System, также IBIS), предлагаемая компанией Forensic Technology WAI, Inc., является передовой автоматизированной технологией идентификации пуль и гильз, огнестрельного оружия и иных объектов, которая значительно облегчает информационный обмен, сравнение и идентифика-

<sup>1</sup> Modern Forensic Science Technologies (2024) // Forensics Colleges. 09.02.2024. <https://www.forensicscolleges.com/blog/resources/10-modern-forensic-science-technologies>

<sup>2</sup> Признана экстремистской организацией и запрещена к использованию в России.

<sup>3</sup> Ресурсный центр по краже личных данных – некоммерческая организация, созданная для поддержки жертв преступлений, связанных с использованием личных данных. [www.idtheftcenter.org](http://www.idtheftcenter.org)

<sup>4</sup> Фишинг (от англ. *fish* – «рыбная ловля, выуживание») – вид интернет-мошенничества, целью которого является получение доступа к конфиденциальным данным пользователей – логинам и паролям.

<sup>5</sup> Общий регламент по защите данных. [www.gdpr.eu](http://www.gdpr.eu)

цию изображений объектов с мест происшествий через сеть сайтов визуализации. Технология IBIS последнего поколения обладает исключительной 3D-визуализацией, передовыми алгоритмами сравнения и надежной инфраструктурой. Она разработана для полиции и военных организаций, предоставляя полезную информацию, получаемую в ходе исследования огнестрельного оружия и компонентов боеприпасов к нему.

IBIS отличается исключительными возможностями. Предлагая возможные совпадения между парами стрелянных гильз и гильзами с мест происшествий с невероятной быстротой, достигаемой с помощью искусственного интеллекта и значительно превышающей человеческие возможности, система помогает следователям получать своевременную информацию о преступлениях, оружии и подозреваемых.

За более чем 30 лет разработчики IBIS существенно продвинулись в анализе уникальных отметин, оставляемых на стрелянных пулях и гильзах от тысяч различных видов огнестрельного оружия и боеприпасов, и вышли на мировой уровень. Результатом работы стала серия мощных алгоритмов корреляции, способных перебирать миллионы вещественных доказательств, чтобы в кратчайший срок предоставить правоохранительным органам все возможные совпадения<sup>6</sup>.

### Программное обеспечение для анализа следов крови

При расследовании уголовных дел, в которых предполагается физический контакт людей друг с другом или с окружающей их средой, уже в течение многих лет важнейшую роль играет судебно-медицинская экспертиза.

В любом инциденте при получении пострадавшим лицом кровоточащей травмы его кровь попадает на вовлеченных лиц и какие-либо объекты. В связи с этим обстоятельством анализ узоров следов крови может быть использован для разрешения вопросов, имеющих значение для правильной квалификации произошедшего события.

Программное обеспечение для анализа узора пятен крови – Bloodstain Pattern Analysis Software (также BPA software)<sup>7</sup> – это еще одна автоматизированная технология, направленная на реконструкцию события

преступления, которая достигается путем анализа расположения кровяных пятен.

Узоры следов крови на месте происшествия в зависимости от механизма их образования содержат характерные диагностические признаки, что позволяет понять, каким образом они были образованы. Например:

- кровь попала на поверхность в результате контакта с другой окровавленной поверхностью;
- кровь капала из раны на поверхность;
- кровь капала в лужу крови;
- были удары по влажной крови;
- кровь капала с движущегося объекта;
- кровь вышла из дыхательных путей;
- кровь пролилась из-за травмы артерии.

Количество крови и распределение ее следов зависит от таких факторов, как характер и продолжительность любого контакта, близость вовлеченных людей/объектов, характер полученных травм и количество потерянной крови.

Определенные виды действий, в частности удары ногами, кулаками или использование огнестрельного оружия, могут давать очень характерные распределения крови, иногда содержащие мелкие детали. Автоматизированная технология анализа узора пятен крови на месте происшествия позволяет судмедэкспертам точнее ответить на следующие вопросы:

- Каково было положение жертвы, преступника и/или предметов в момент кровопролития?
- Каким образом люди/объекты перемещались на месте совершения преступления?
- Имела ли место драка или борьба?
- Какой тип оружия использовался?
- Сколько ударов, выстрелов или иных действий было произведено?
- Был ли преступник ранен? Чья кровь была найдена на месте происшествия?
- Была ли попытка зачистить место преступления после нападения?

BPA software оценивает области возникновения кровопотери, таким образом, эксперт, исследуя параллельно образцы крови на месте происшествия, на одежде или предполагаемом оружии, может восстановить механизм произошедшего события.

В ходе судебного разбирательства свои позиции выдвигают стороны обвинения и защиты. В этих обстоятельствах технология BPA особенно эффективна – она сопостав-

<sup>6</sup> Forensic Technology. [www.ultra-forensictchnology.com](http://www.ultra-forensictchnology.com)

<sup>7</sup> Bloodstain Pattern Analysis Software. <https://hemospat.com/#/0>

ляет результаты анализа узоров кровяных следов с мест происшествия с выдвинутыми сторонами версиями произошедшего и в автоматическом режиме позволяет определить наиболее вероятную версию события<sup>8</sup>.

Тем не менее технология ВРА еще недостаточно испытана, а использование ПО в реальных уголовных делах недостаточно документировано. Таким образом, хотя данная технология и выглядит многообещающей, она нуждается в дальнейших исследованиях и валидации, чтобы убедиться в ее соответствии строгим стандартам работы с данными, представляемыми в дальнейшем в суде.

### Методы масс-спектрометрии

В журнале «Масс-спектрометрия» (Journal of Mass Spectrometry) опубликована экспертная методика количественного определения синтетических каннабиноидов с использованием жидкостной хроматографии-тандемной масс-спектрометрии (LC-MS/MS) [1]. Эта технология развивает судебную токсикологию, обеспечивая высокую селективность и чувствительность, что делает ее бесценным инструментом для анализа сложных биологических образцов. Синтетические каннабиноиды, часто называемые «спайсами» или «K2», являются серьезной проблемой при злоупотреблении наркотиками из-за их структурного разнообразия и постоянно меняющегося состава. Метод LC-MS/MS позволяет одновременно идентифицировать и количественно определять 24 синтетических каннабиноида в выделениях человека, что делает его мощным инструментом тестирования наличия каннабиса в организме.

### Применение Omics в судебно-энтомологических исследованиях<sup>9</sup>

Использование Omics<sup>10</sup> в судебной энтомологии обсуждается в статье, опублико-

ванной в «Acta Tropica» [2]. Технология включает геномику, транскриптомику, протеомику, метаболомику и микробиомный анализ, что позволяет проводить всестороннее и систематическое исследование биологических образцов. В контексте судебной энтомологии они используются, среди прочего, для идентификации видов, филогенетики и скрининга генов, имеющих значение для развития живых организмов. Они играют определяющую роль в интерпретации поведенческих характеристик видов на генетическом уровне. Эти данные также имеют значение при оценке посмертного интервала (Postmortem interval, PMI) [2].

В 2003 году Международный консорциум по секвенированию генома человека впервые опубликовал полную последовательность генома. Это стало важной вехой в истории генетических исследований, проложившей путь геномам и геномике и открывшей так называемую постгеномную эру биомедицинских исследований [3].

Основной задачей судебно-медицинской энтомологии является оценка времени, прошедшего с момента смерти, а именно – посмертного интервала (PMI) [4]. Существует два основных способа оценки PMI. Один исследует закономерности сукцессии насекомых<sup>11</sup>, а другой оценивает минимальный PMI (PMI<sub>min</sub>) в зависимости от возраста самого старого насекомого, обнаруженного на трупе. Последний чаще используется при расследовании места смерти.

### Углеродные точечные порошки

Обнаружение и фиксация отпечатков пальцев на местах происшествий необходима для последующего процесса расследования. Однако применяемые стандартные и давно испытанные средства не всегда могут быть эффективны из-за низкой чувствительности или контраста, а также высокой токсичности. При необычно низких или высоких температурах качество копирования может быть недостаточным, особенно при изготовлении слепков объемных следов пальцев рук [5].

В связи с этим был разработан флуоресцентный углеродный точечный порошок, который при нанесении на следы пальцев заставляет их флуоресцировать в ультрафиолетовом свете, что значительно облегчает их фиксацию. При обработке они будут

<sup>8</sup> The Intricacies of Blood Pattern Analysis in Forensic Investigations // Forensic Access. 05.09.2024. [www.forensic-access.co.uk](http://www.forensic-access.co.uk)

<sup>9</sup> Судебная энтомология занимается изучением биологии насекомых некробионтов, их места и роли в процессе разложения трупов, влияния на жизнедеятельность насекомых, факторов, связанных как непосредственно с трупом, так и зависящих от места его обнаружения, и разрабатывает методы судебно-медицинской энтомологии.

<sup>10</sup> Omics – это набор высокопроизводительных аналитических методов, используемых для изучения различных типов молекул, составляющих живой организм, включая ДНК, РНК, белки и метаболиты.

<sup>11</sup> Сукцессии насекомых – это закономерное изменение биоценоза во времени, в том числе смена наборов видов насекомых.

светиться красным, желтым или оранжевым цветом.

### Искусственный интеллект

Искусственный интеллект (ИИ) десятилетиями использовался во многих областях жизнедеятельности общества, однако в криминалистике и судебной экспертизе его стали применять относительно недавно. Достижения последних лет позволили успешно использовать ИИ в цифровой криминалистике для анализа места преступления, а в судебной экспертизе – при сравнении следов с места преступления с проверяемыми объектами или предметами.

### Нанотехнологии

Атомные и молекулярные технологии также находят свое применение в криминалистике и судебной экспертизе.

Так, наносенсоры используются для определения наличия наркотиков, взрывчатых веществ и биологических агентов на молекулярном уровне. Протеомный<sup>12</sup> анализ производится для одновременного изучения многих индивидуальных белков, совокупность которых составляет определенную систему, что характеризует исследуемый объект в целом [6]. Благодаря успехам протеомики в патологически измененных тканях можно видеть диспропорцию между белками [7]. Протеомика также занимается системным исследованием структуры, функции и активности белков, белок-белковых взаимодействий, определяет уровни экспрессии генов [8].

Протеомы стали важным средством расследования преступлений, поскольку ранее судмедэксперты в основном полагались на ДНК-анализ.

Анализ протеомов в крови, костях и других биологических материалах помогает получить ответы на следующие вопросы:

- Была ли жертва в контакте с необнаруженным ядом?
- Совпадает ли образец сильно разложившейся жидкости организма с биоматериалом преступника?

Одним из преимуществ протеомов является то, что, в отличии от ДНК, они изменяются с течением времени, информируя о возрасте жертвы или других факторах окружающей среды на момент смерти, которые невозможно обнаружить другими методами.

ДНК-фенотипирование – одна из самых молодых и перспективных технологий, позволяющая восстановить облик неизвестного преступника по его генам.

ДНК состоит из 23 хромосом, которые кодируют внешний облик человека. Судмедэксперты могут секвенировать образец ДНК и дать правоохранительным органам описание подозреваемого, включая цвет волос, глаз и кожи. Более новые методы также позволяют определить примерный возраст и биологическое происхождение человека.

Использование генеалогических баз данных способно оказать неоценимую помощь следствию. Благодаря им генетики находят интересные сходства и различия в наследственности у жителей разных регионов мира, а правоохранительные органы – демографическую информацию о подозреваемых.

Даже если ДНК подозреваемого не соответствует ни одному образцу с местом происшествий, возможно определить его дальних и близких родственников, которые добровольно прошли генетический анализ, а затем выйти на преступника. Так, при помощи представленной технологии и при содействии ученых из Института общей генетики РАН следователи смогли идентифицировать смертника, устроившего теракт в аэропорту Домодедово в 2011 году, а также задержать серийного педофила, действовавшего в Новосибирске<sup>13</sup>.

### Биосенсоры для анализа отпечатков пальцев

Судмедэксперты используют биосенсоры для анализа мельчайших следов жидкостей организма, обнаруженных в отпечатках пальцев, в целях идентификации подозреваемого. Данные, которые могут быть таким образом обнаружены, включают возраст, принимаемые лекарства, пол и образ жизни интересующего человека. Биосенсоры также могут быть использованы для анализа иных жидкостей организма, обнаруженных на месте преступления.

### Иммунохроматография

Иммунохроматография – это технология, разработанная в целях определения заболеваний путем нанесения небольшого количества биологической жидкости на подготовленную тест-полоску. Результаты

<sup>12</sup> Протеомы представляют собой полный набор белков, вырабатываемых организмом.

<sup>13</sup> Портрет генами // TechInsider. 01.10.2018. <https://www.techinsider.ru/science/441622-portret-genami/>

такого исследования получают относительно быстро.

Распространены тесты, использующие этот метод, для обнаружения COVID, ВИЧ-инфекции, а также определения беременности. В криминалистике и судебной экспертизе иммунохроматографические тесты используют для обнаружения определенных веществ в жидкостях организма испытуемых, таких как наркотики и медикаменты.

Совсем недавно был разработан специальный датчик на базе смартфона для оценки образца слюны с помощью данной технологии. Это позволит проводить анализ вне лаборатории.

#### **Определение местоположения подозреваемого или жертвы при анализе стабильных изотопов воды**

Изотопы варьируются от атома к атому и могут иметь уникальную сигнатуру. Недавние разработки в области судебной экспертизы показали, что возможно определить, откуда именно взялся исследуемый образец, выделив изотопы в образце воды, найденном у подозреваемого или жертвы. При наличии нескольких образцов изотопов можно воспроизвести путь, пройденный субъектом. Обнаруженные изотопы используются также для определения количества присутствующих субъектов при инциденте.

Технология Stable Isotope Analysis (SIA) применяется для идентификации погибших или пропавших без вести, в том числе и в результате преступной деятельности.

В мире много людей числятся пропавшими без вести. Так, в США Национальная система поиска пропавших без вести и неопознанных лиц (NamUs) занимается поиском около 20 тыс. пропавших и 13 тыс. неопознанных субъектов. В Международной комиссии по пропавшим без вести на учете около 30 тыс. человек, пропавших без вести с 1991 по 1996 гг. в бывшей Югославии. В Колумбии 68–78 тыс. человек пропали без вести из-за социально-политического конфликта, который длится более 50 лет [9]. А в Ираке до сих пор разыскивается около 29 тыс. человек, пропавших во время правления Саддама Хусейна [10].

#### **Судебная палинология**

Палинология – относительно новая область для судебной экспертизы. Пыльца, споры мельчайших частиц, зерна и семена оседают на коже и одежде человека практи-

чески незамеченными. Их изучение помогает определить местонахождение объекта.

В настоящее время разработаны методы сбора и сравнения данных микроэлементов и их последующего использования в качестве следов преступления.

#### **Облачные криминалистические решения на основе блокчейна**

Сегодня более 50 % личных и корпоративных данных хранятся в облачных хранилищах, на удаленных серверах. Управление этими данными сопряжено с рядом проблем безопасности и конфиденциальности. Чтобы защитить их целостность и поддерживать цепочку хранения, специалисты активно используют технологию блокчейн, поскольку ее практически невозможно подделать.

#### **Цифровая криминалистика транспортных средств**

Эффективность расследования и рассмотрения уголовных, гражданских дел, а также административных материалов, связанных с использованием транспортных средств, находится в прямой зависимости от своевременного проведения судебной автотехнической экспертизы, корректности вопросов, поставленных перед экспертом, полноты и достоверности исследования, а также относимости, достоверности и полноты исходных данных и материалов, представляемых на исследование<sup>14</sup>.

Поскольку транспортные средства стали более технологически совершенными, развилась и область цифровой криминалистики транспортных средств: правоохранительные органы с использованием возможностей искусственного интеллекта собирают и обрабатывают такие данные, как недавние пункты назначения, типичные маршруты, личные данные и любимые места автовладельцев.

#### **Криминалистика социальных сетей**

В настоящее время более 3,6 млрд человек во всем мире активно используют социальные сети. По прогнозам к 2025 году их количество увеличится до 4,5 млрд. Неудивительно, что за прошедшие годы сети значительно усложнились и стали более

<sup>14</sup> Автотехническая экспертиза // Научно-образовательный центр судебной экспертизы и экспертных исследований СКФУ. <https://sudexpert.ncfu.ru/ekspertizy/avtotekhnicheskaya-ekspertiza/>

объемными, что затрудняет работу правоохранительных органов.

Не так давно с целью обработки и оценки данных были разработаны автоматизированные технологии для анализа информации из социальных сетей. Люди по своей природе социальны, в связи с чем признание платформ социальных сетей сегодня значительно возросло. Однако социальные сети часто используют для написания негативных комментариев, оскорбляющих отдельных индивидуумов или целые социальные группы, а также для разжигания ненависти или интернет-буллинга.

Такое агрессивное поведение может быть вызвано гендерной дискриминацией, предвзятостью по цвету кожи или национальности, религиозными конфликтами и иными факторами. Нередко агрессивное поведение в сети связано с преступной деятельностью в реальных условиях. Примером может служить случай со стрельбой в мечети в Новой Зеландии. Стрелок во время совершения теракта вел прямые трансляции в социальных сетях, демонстрируя агрессию по отношению к мусульманской общине. Перед нападением он опубликовал фотографии оружия, а затем использовал то же оружие для нападения на мечеть [11].

Угрозы безопасности и общественному спокойствию необходимо выявлять до их реализации на практике. Критическую ситуацию возможно предотвратить, используя концепцию криминалистики социальных сетей, предполагающую процесс проведения киберрасследования поведения людей на основе их профилей в социальных сетях и сбора соответствующей информации с применением алгоритмов обучения для предотвращения преступлений [12]. При этом чтобы автоматизированный анализ данных был принят в суде, он должен основываться на моделях, которые являются воспроизводимыми, объяснимыми и тестируемыми.

### **3D-технология для определения физической формы**

Судмедэксперты часто получают вещественные доказательства, которые необходимо «собирать по кусочкам». Это называется физической пригодностью и является общепризнанным методом определения того, что две части взяты или из одного источника, или ранее составляли одно целое. Такими объектами могут быть различные хрупкие материалы, например, кости, что

требует определенных условий их исследования.

Так, специалисты из университета Портсмута использовали технологию 3D-изображения для определения точных размеров некоторых обгоревших костей, после чего их фрагменты были воспроизведены с помощью 3D-принтера. Это позволило определить, составляли ли эти фрагменты ранее единое целое, не прибегая к непосредственному контакту с хрупкими объектами исследования.

В России данная технология применялась при расследовании гибели царской семьи. Была исследована зубочелюстная система одного из расстрелянных – доктора Е.С. Боткина. Два экземпляра его вставной челюсти были обнаружены в 1918 году: первый – на руднике, куда сбрасывали тела убитых, второй – в доме Ипатьева. В настоящее время зубочелюстная система находится в Российском историческом музее в Джорданвилле (США).

В 2019 году по запросу российской стороны в Джорданвилле были изготовлены 2 экземпляра трехмерной модели хранящейся там искусственной челюсти. В Санкт-Петербурге эксперты создали 3D-модели верхней и нижней челюсти черепа найденного скелета и вставной челюсти, запечатленной на фотографии из дела Н.А. Соколова [13].

### **Криминалистика беспилотных летательных аппаратов**

К августу 2021 года в США было зарегистрировано свыше 880 тыс. дронов, из них более 40 % предназначались для коммерческого использования. Возросшая популярность беспилотных летательных аппаратов предоставила преступникам новый инструмент для осуществления незаконной деятельности: контрабанды наркотиков, слежки или нападений на жертв.

Одной из задач цифровой криминалистики является разработка технологии сбора и анализа данных с беспилотных летательных аппаратов, SD-карт и мобильных телефонов.

### **Масс-спектрометрия плазмы с индуктивно связанный лазерной аблацией**

Данная технология является современным высокочувствительным методом анализа, позволяющим проводить одновременное определение большого числа элементов с низкими и ультразвуковыми преде-

лами обнаружения. Появление лазеров высокой мощности решило проблему прямого микроэлементного анализа твердофазных природных объектов (минералов, стекол и др.) с локальностью определения до 10–20 мкм в методе масс-спектрометрии с лазерной аблацией проб (LA-ICP-MS)<sup>15</sup>.

При изъятии на месте происшествия осколков стекла соединение даже крошечных кусочков может стать ключом к объяснению механизма произошедшего события, например, направления полета пули, силы удара или типа оружия, использованного при совершении преступления. Благодаря высокочувствительной способности распознавания изотопов аппарат LA-ICP-MS расщепляет образцы стекла практически любого размера вплоть до их атомной структуры.

#### **Судебная фотография**

Фотосъемка при альтернативном освещении является одной из наиболее передовых технологий. Она помогает увидеть повреждения еще до того, как они станут заметны на коже. Так, использование камеры Omnidrome, оснащенной синим светом и оранжевыми фильтрами, дает возможность четко видеть кровоподтеки под поверхностью кожи.

При проведении баллистических экспертиз эксперты часто используют высокоскоростные камеры, чтобы заснять полет пули, момент образования пулевого отверстия, огнестрельного ранения или разбросов осколков стекла.

#### **Видеоспектральный компаратор 2000**

Видеоспектральный компаратор – одно из наиболее важных технико-криминалистических средств, применяемых правоохранительными органами на месте происшествия. С помощью этого устройства можно взглянуть на лист бумаги и увидеть замаранные или скрытые надписи, определить качество бумаги и выявить признаки искусственно измененного почерка. Иногда с помощью указанного устройства возможно провести экспертизу даже после того, как бумага была повреждена водой или огнем настолько, что различить какие-либо надписи невооруженным взглядом практически невозможно.

<sup>15</sup> Метод LA-ICP-MS в минералого-геохимических исследованиях: методические аспекты. [http://www.igg.uran.ru/Conferences/2010-Petrographic/pdf/s7/s7\\_02.pdf](http://www.igg.uran.ru/Conferences/2010-Petrographic/pdf/s7/s7_02.pdf)

#### **Цифровое видеонаблюдение для Xbox**

Большинство людей не считают игровую консоль потенциальным ресурсом для скрытия незаконных данных, однако в преступных группах такие консоли используются достаточно часто. В настоящее время разрабатывается одна из самых передовых криминалистических технологий для специалистов по цифровой криминалистике – XFT<sup>16</sup>. Она позволит правоохранительным органам получать визуальный доступ к скрытым файлам на жестком диске игровой консоли Xbox.

XFT также настроен на запись сеансов доступа для воспроизведения в режиме реального времени во время судебных слушаний.

#### **3D-реконструкция лица**

Указанная криминалистическая технология хотя и не считается самой надежной, но определенно является одной из самых интересных и доступных судебным патологоанатомам, судебным антропологам и иным судебным экспертам.

Программное обеспечение для 3D-реконструкции лица использует реальные человеческие останки и экстраполирует возможный внешний вид.

#### **Секвенсор ДНК**

Секвенсоры ДНК возможно использовать при расследовании преступлений в тех случаях, когда представленные на экспертизу образцы сильно повреждены. Технология позволяет, например, при анализе старых костей или зубов, определить конкретный порядок нуклеиновых кислот в ДНК человека и генерировать «считанный» или уникальный образец ДНК, который может помочь идентифицировать личность.

#### **Криминалистическое датирование по содержанию углерода-14**

Углеродное датирование уже давно используется для определения возраста неизвестных останков по антропологическим и археологическим находкам.

Углерод-14 (<sup>14</sup>C) постоянно образуется в атмосфере из азота-14 под воздействием космических лучей. Как и обычный углерод, <sup>14</sup>C вступает в реакцию с кислородом, образуя углекислый газ. Растения в ходе фот-

<sup>16</sup> XFT – вспомогательная компьютерная программа для криминалистического анализа игровой консоли Xbox.

синтеза этот углекислый газ потребляют, а потом по пищевой цепочке  $^{14}\text{C}$  попадает в организмы животных и людей. При этом важно то, что соотношение изотопов углерода –  $^{12}\text{C}$ ,  $^{13}\text{C}$  и  $^{14}\text{C}$  – в организме остается почти таким же, что и в атмосфере: один из  $10^{12}$  атомов является углеродом-14.

После смерти организма углерод-14 больше не поступает извне, а наоборот – постепенно распадается, а стабильные изотопы углерода остаются без изменений. То есть соотношение изотопов со временем меняется. Зная период полураспада  $^{14}\text{C}$  (5 730 лет), можно датировать момент смерти. Радиоуглеродная датировка показывает время гибели растения или животного, а не время создания артефакта (например, произведения искусства)<sup>17</sup>.

Поскольку количество радиоуглерода (которое рассчитывается при датировании по углероду-14) за последние 50 лет увеличивалось и уменьшалось до определенных уровней, теперь можно использовать эту технологию для идентификации останков.

### Магнитная дактилоскопия и автоматизированная идентификация отпечатков пальцев (AFIS)

С помощью этих технологий правоохранительные органы могут быстро провести сравнение отпечатков пальцев на месте преступления с обширной виртуальной базой данных дактилоскопической информа-

ции. Кроме того, использование магнитной пыли для обнаружения и фиксации отпечатков пальцев, равно как и бесконтактного склеивания, позволяет получать «идеальные отпечатки пальцев» на месте преступления без их загрязнения.

### Заключение

В мире ежегодно возрастает количество лиц, пропавших без вести, и наряду с некриминальными причинами исчезновения большой процент приходится на преступные действия в отношении жизни и здоровья людей. Чаще всего в таких случаях проверяется версия о возможной насильственной смерти потерпевших, но нередко в связи с дефицитом информации о совершенном преступлении крайне важной становится задача отыскания, обнаружения трупа или его отдельных частей как следов преступного события. Еще одной из наиболее актуальных и сложных проблем как в криминалистике, так и в судебной экспертизе является задача идентификации неопознанных трупов, особенно когда объектами исследования являются расчлененные и обугленные их части, костные, гнилостно-трансформированные и мумифицированные останки.

Применение и развитие экспертных технологий для раскрытия и расследования преступлений в обозначенной области, а также в области киберпреступности, является приоритетным направлением в обеспечении правопорядка и безопасности общества и государства как на национальном, так и на глобальном уровнях.

<sup>17</sup> Радиоуглеродная датировка // ИЦАЭ. <https://myatom.ru/encyclopedia/34045/>

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Development and Validation of a Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Method for the Quantitation of Synthetic Cannabinoids of the Aminoalkylindole Type and Methanandamide in Serum and its Application to Forensic Samples // *Journal of Mass Spectrometry*. 2011. № 46 (2). P. 163–171. <https://doi.org/10.1002/jms.1877>
2. Shipeng S., Lijun Y., Gengwang H., Liangliang L., Yu W., Luyang T. Application of Omics Techniques in Forensic Entomology Research // *Acta Tropica*. 2023. Vol. 246. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2023.106985>
3. The New Omics Era into Systems Approaches: What Is the Importance of Separation Techniques? // *Separation Techniques Applied to Omics Sciences*. 2021. P. 1–15. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77252-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77252-9_1)

### REFERENCES

1. Development and Validation of a Liquid Chromatography-Tandem Mass Spectrometry Method for the Quantitation of Synthetic Cannabinoids of the Aminoalkylindole Type and Methanandamide in Serum and its Application to Forensic Samples. *Journal of Mass Spectrometry*. February 2011. No. 46 (2). P. 163–171. <https://doi.org/10.1002/jms.1877>
2. Shipeng S., Lijun Y., Gengwang H., Liangliang L., Yu W., Luyang T. Application of Omics Techniques in Forensic Entomology Research. *Acta Tropica*. 2023. Vol. 246. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2023.106985>
3. The New Omics Era into Systems Approaches: What Is the Importance of Separation Techniques? *Separation Techniques Applied to Omics Sciences*. 2021. P. 1–15. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77252-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77252-9_1)

4. Wang C., Lin C.-C., Billen J. Morphology of the Novel Ventral Scape Gland in the Ant Genus *Strumigenys* // *Arthropod Structure & Development*. 2021. P. 101–163.  
<https://doi.org/10.1016/j.asd.2021.101063>
5. Карепанов Н.В. Проблемы обнаружения следов при расследовании преступлений // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 2 (51). С. 269–274.  
<https://doi.org/10.25683/VOLBI.2020.51.261>
6. Демидов Е.А., Пельтек С.Е. Протеомика // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2014. № 18 (1). С. 166–174.
7. Мирошниченко И.И., Птицина С.Н. Биомаркеры в современной медико-биологической практике // Биомедицинская химия. 2009. № 55 (4). С. 425–440.
8. Копылов А.Т., Згода В.Г. Количественные методы в протеомике // Биомедицинская химия. 2007. № 53 (6). С. 613–643.
9. Washburn E.A Multi-Isotope Approach to Reconstructing Human Residential Mobility and Diet during the Late Intermediate Period (1000–1450 CE) in highland Ancash // *Journal of Archaeological Science*. 2022. Vol. 41.  
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103291>
10. Kochoyan A.L., Arutyunyan V.M. Идентификация жертвы или подозреваемого с помощью анализа стабильных изотопов // Эксперт-криминалист. 2023. № 1. С. 26–29.  
<https://doi.org/10.18572/2072-442X-2023-1-26-29>
11. Doyle G. New Zealand Mosque Attacker's Plan Began and Ended Online // *Reuters*. 2020.  
<https://www.reuters.com/article/idUSKCN1QW1MO/>
12. Ashraf N., Mahmood D., Obaidat M.A., Ahmed G., Akhunzada A. Criminal Behavior Identification Using Social Media Forensics // *Electronics*. 2022. № 11. P. 31–62.  
<https://doi.org/10.3390/electronics11193162>
13. Преступление века: Материалы следствия: документально-архивная хроника событий, связанных с гибелью Российского императора Николая II, его семьи и их приближенных: в 3 т. Т. 2. М.: Следственный комитет России, 2021. С. 81.
4. Wang C., Lin C.-C., Billen J. Morphology of the Novel Ventral Scape Gland in the Ant Genus *Strumigenys*. *Arthropod Structure & Development*. 2021. P. 101–163.  
<https://doi.org/10.1016/j.asd.2021.101063>
5. Karepanov N.V. Problems of Finding Traces in the Process of Crimes Investigation. *Business. Education. Law*. 2020. No. 2. P. 269–274.  
<https://doi.org/10.25683/VOLBI.2020.51.261>
6. Demidov E.A., Peltek S.E. Proteomics. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2014. No. 18 (1). P. 166–174. (In Russ.).
7. Miroshnichenko I.I., Ptitsina S.N. Biomarkers in Modern Medical and Biological Practice. *Biomedical Chemistry*. 2009. No. 55 (4). P. 425–440. (In Russ.).
8. Kopylov A.T., Zgoda V.G. Quantitative Methods in Proteomics. *Biomedical Chemistry*. 2007. No. 53 (6). P. 613–643. (In Russ.).
9. Washburn E.A Multi-Isotope Approach to Reconstructing Human Residential Mobility and Diet during the Late Intermediate Period (1000–1450 CE) in Highland Ancash. *Journal of Archaeological Science*. 2022. Vol. 41.  
<https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2021.103291>
10. Kochoyan A.L., Arutyunyan V.M. Identification of a Victim or a Suspect by Means of an Analysis of Stable Isotopes. *Expert-Criminalist*. 2023. No. 1. P. 26–29. (In Russ.).
11. Doyle G. New Zealand Mosque Attacker's Plan Began and Ended Online. *Reuters*. 2020.  
<https://www.reuters.com/article/idUSKCN1QW1MO/>
12. Ashraf N., Mahmood D., Obaidat M.A., Ahmed G., Akhunzada A. Criminal Behavior Identification Using Social Media Forensics. *Electronics*. 2022. No. 11. P. 31–62.  
<https://doi.org/10.3390/electronics11193162>
13. *Crime of the Century: Investigation Materials: Documentary and Archival Chronicle of Events Related to the Demise of the Russian Emperor Nicholas II, his Family and their Close Associates: in 3 Volumes*. Vol. 2. Moscow: Sledstvennyi komitet Rossii, 2021. P. 81. (In Russ.).

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Никитина Ирина Эдуардовна** – д. юр. н., профессор кафедры криминалистики и судебной экспертизы МИИТ (РУТ);  
e-mail: irinanikitina23@rambler.ru

Статья поступила: 21.04.2024  
После доработки: 15.08.2024  
Принята к печати: 20.09.2024

#### ABOUT THE AUTHOR

**Nikitina Irina Eduardovna** – Doctor of Law, Professor of the Department of Criminalistics and Forensic Science of MIIT (RUT);  
e-mail: irinanikitina23@rambler.ru

Received: April 21, 2024  
Revised: August 15, 2024  
Accepted: September 20, 2024



## Использование общедоступных ГИС и геопорталов для установления обстоятельств ДТП по видеоизображению. Правовые и методические основы

Г.Н. Зубов

АНО «КЛАД», Санкт-Петербург 195298, Россия

**Аннотация.** В статье приводятся обоснование возможности и примеры использования общедоступных геопорталов и данных геоинформационных систем (ГИС) для установления обстоятельств дорожно-транспортных происшествий (ДТП) при проведении автотехнической и видеотехнической экспертизы. Автор описывает особенности исследования видео- и фотоизображений с места ДТП, знакомит с терминами и определениями, необходимыми для изложения процедуры и результатов исследования в экспертном заключении.

**Ключевые слова:** автотехническая экспертиза, видеотехническая экспертиза, ДТП, геопортал, ГИС

**Для цитирования:** Зубов Г.Н. Использование общедоступных ГИС и геопорталов для установления обстоятельств ДТП по видеоизображению. Правовые и методические основы // Теория и практика судебной экспертизы. 2024. Т. 19. № 4. С. 83–94. <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-83-94>

## Use of Public GIS and Geoportals to Establish Circumstances of a Road Traffic Accident via Video Image. Legal and Methodological Framework

German N. Zubov

ANO "KLAD", Saint Petersburg 195298, Russia

**Abstract.** The article provides a justification of the possibility of using public geoportals and GIS data to establish the circumstances of a road traffic accident when conducting auto-technical and video-technical forensic examination and gives the relevant examples as well. Distinctive features of examination of video and photo images taken on the accident scene are considered. The terms and definitions essential for presentation of the examination procedure and its findings in the expert opinion are given.

**Keywords:** auto-technical and video-technical examination, web GIS, road traffic accident

**For citation:** Zubov G.N. Use of Public GIS and Geoportals to Establish Circumstances of a Road Traffic Accident via Video Image. Legal and Methodological Framework. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2024. Vol. 19. No. 4. P. 83–94. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2024-4-83-94>

### Введение

В настоящее время ДТП и предшествующие ему события зачастую оказываются объектами видеосъемки автомобильных видеорегистраторов, городских и объектовых систем видеонаблюдения. Так, по информации Санкт-Петербургского «Городского мониторингового центра»: «Сегодня во всех 18 районах Санкт-Петербурга установлено более 97 тысяч камер. В их поле зрения –

сложные перекрестки и оживленные магистрали, городские парки и дворы спальных районов»<sup>1</sup>.

Способность видеоизображения сохранять объективную информацию о происходящих в кадре событиях, с одной стороны,

<sup>1</sup> Городская система видеонаблюдения // Санкт-Петербургское государственное казенное учреждение «Городской мониторинговый центр». <http://spb112.ru/catalogue/4/>

и современные возможности автотехнической и видеотехнической экспертиз [1] – с другой, позволяют использовать видеограммы и видеофонограммы для установления ряда важных обстоятельств ДТП, в числе которых:

- скорость, ускорение и траектория движения транспортных средств (ТС) и пешеходов на определенных участках пути;
- взаимное расположение в различные моменты времени: ТС, пешеходов, препятствий, линий дорожной разметки, границ зоны действия дорожных знаков, границ проезжей части, а также мест наезда, столкновения, опрокидывания, которые в том числе могут находиться за установленными при осмотре границами места ДТП<sup>2</sup>;
- интервалы времени между различными событиями: столкновением, наездом, опрокидыванием, включением/выключением световых сигналов, пересечением линий дорожной разметки, границ зоны действия дорожных знаков, границ проезжей части.

### Определения

Ввиду отсутствия единства в понятийном аппарате автотехнической и видеотехнической экспертиз использование в настоящей статье большого числа новых для данных родов экспертиз специальных терминов и понятий целесообразно начать с базовых определений, часть которых была адаптирована автором в соответствии с современным состоянием научно-методического обеспечения судебной экспертизы.

*Воспроизведимая мера* – мера известной величины, с которой сравнивается устанавливаемая мера.

*Географическая информационная система (ГИС)* – информационная система, предназначенная для сбора, хранения, преобразования, отображения пространственной информации, обеспечивающая выполнение анализа географической информации и принятие решений для управления исследуемыми объектами и процессами [2, с. 3].

*Геопортал* – информационная система или сервис, обеспечивающий доступ пользователей с использованием сети Интернет к информации для поиска по метаданным пространственных данных ГИС.

---

<sup>2</sup> Место ДТП – участок дороги, на котором произошло ДТП, и примыкающая к нему местность, где находились относящиеся к нему объекты, препятствия, оказавшие влияние на движение транспортного средства, а также сохранились следы действия механизма происшествия [3].

*Графические примитивы* – плоские геометрические фигуры и линии.

*Кадр (видеокадр, фотокадр, кадр изображения)* – единичное изображение объекта съемки, часть видеоряда. Видеоряд состоит из набора следующих друг за другом кадров.

*Мерный участок* – участок траектории движения ТС, на котором устанавливается его скорость.

*Метаданные (применительно к ГИС)* – данные, которые позволяют описывать содержание, объем, положение в пространстве, качество и другие характеристики пространственных данных [ГОСТ Р 52155-2003, п. 4.2].

*Линия визирования* – воображаемая прямая, проведенная от точки съемки к объекту съемки.

*Ортофотоплан (ОФП)* – фотографический план местности в заданной системе координат и требуемом масштабе, использующий фотоизображения местности в ортогональной проекции.

*Номинальное пространственное разрешение цифрового ортофотоплана* – размер элементарного участка местности, представленной в картографической проекции на ортофотоплане, соответствующего одному пикселью цифрового ортофотоплана [ГОСТ Р 59562-2021, п. 3.14].

*Ортотрансформирование* – цифровое преобразование изображения исходного фотоснимка в фотоизображение, представленное в проекции карты или плана, с учетом рельефа местности и трехмерных векторных моделей отдельных заданных типов объектов местности, возвышающихся над земной поверхностью [ГОСТ Р 59562-2021, п. 3.16].

#### Пиксель цифрового фотоизображения:

– элемент дискретизации изображения, построенного объективом фотокамеры в плоскости светочувствительной матрицы, и соответствующий ему элемент матрицы цифрового изображения. [ГОСТ Р 59328-2021, п. 3.1.14];

– минимальный элемент цифрового растрового изображения, имеющий форму квадрата или прямоугольника.

*Пространственные (геопространственные, географические) данные* – информация о пространственных объектах, включающая сведения об их местоположении, форме и свойствах, представленная в координатно-временной системе [ГОСТ Р 52155-2003, п. 4.2].

*Пространственные дорожные данные* – информация о расположении, размерах, конструкции и технических характеристиках автомобильных дорог, их конструктивных частей, элементах инженерного обустройства и искусственных сооружений<sup>3</sup>.

*Пространственный объект* – любой конкретный объект или явление, которые могут быть определены однозначным содержанием и границами и описаны в виде набора данных [ГОСТ Р 52155-2003, п. 4.6].

*Ракурс съемки* – изображение объектов съемки с определенной точки съемки.

*Разрешение цифрового растрового видео- или фотоизображения* – количество пикселей, соответствующих единице площади или одному из размеров объекта съемки.

*Слой (применительно к ГИС)* – совокупность однотипных (одной мерности) пространственных объектов, относящихся к одной теме (классу объектов), в пределах некоторой территории и в единой системе координат [ГОСТ Р 52155-2003, п. 4.7].

*Стационарный объект* – визуально легко распознаваемый и идентифицируемый пространственный объект, вероятность изменения расположения, формы и размера которого в заданный период времени пре-небрежимо мала.

*Точка съемки* – точка в пространстве, в которой находится фото- или ТВ-камера<sup>4</sup>.

*Формат видеофонограммы (формат записи)* – способ представления видео- и звуковых данных, используемый в цифровой видеозвукозаписи. Формат определяется главным образом параметрами кодирования, которое использовалось при записи и/или преобразовании (перекодировании) данных.

*Фотограмметрия* – научно-техническая дисциплина, позволяющая определить пространственные координаты объекта по его разноракурсным изображениям, то есть его размеры, форму и положение относительно других объектов [3].

*Фототопография* – область техники, которая занимается созданием топографических карт и топографических планов с

использованием материалов топографической фотосъемки [ГОСТ Р 52369-2005, п. 1].

Другие необходимые для уяснения содержания материала термины, понятия, определения приводятся непосредственно в тексте, а также в государственных стандартах:

– ГОСТ 13699-91. Межгосударственный стандарт. Запись и воспроизведение информации. Термины и определения;

– ГОСТ Р 52155-2003. Национальный стандарт Российской Федерации. Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования;

– ГОСТ Р 52369-2005. Национальный стандарт Российской Федерации. Фототопография. Термины и определения;

– ГОСТ Р 59328-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Аэрофотосъемка топографическая. Технические требования;

– ГОСТ Р 59562-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Съемка аэрофототопографическая. Технические требования.

## Материалы и методы

Существует ряд экспертных методов установления расстояний и скорости транспортных средств по видеоизображению: сопоставление с реперами, перспективные построения, трехмерная реконструкция [4, с. 34–50] и т. п., которые относятся к категории бесконтактных, косвенных<sup>5</sup> методов сравнения с воспроизводимой мерой.

В качестве воспроизводимой меры экспертами, как правило, используются:

– расстояния между стационарными объектами или линейные размеры этих объектов, указанные на схеме места ДТП;

– размеры, установленные технико-юридическими нормами<sup>6</sup> (ширина трамвайной колеи, размеры горизонтальной дорожной разметки, база автомобиля и т. п.).

Очевидно, что не только достоверность результатов, но и сама возможность установления обстоятельств ДТП по видеоизображению во многом зависят от качества осмотра места ДТП и полноты представления сведений о месте ДТП в протоколе его осмотра. В связи с этим полезно знать, ка-

<sup>3</sup> ОДМ 218.9.008-2019. Отраслевой дорожный методический документ. Геоинформационные системы автомобильных дорог. Порядок сбора, хранения и обновления данных (издан на основании Распоряжения Росавтодора от 29.07.2019 № 1983-р) // КонсультантПлюс.

<sup>4</sup> Под ТВ-камерой понимается электронное устройство, служащее для преобразования света, исходящего от объекта съемки, в аналоговый видеосигнал или цифровой поток видеоданных.

<sup>5</sup> Используются результаты прямых измерений величин, связанных с измеряемой величиной известной зависимостью.

<sup>6</sup> Общеобязательные технические нормы.

кие сведения о месте ДТП должны быть приобщены к протоколу осмотра места ДТП.

В соответствии с разделом VII «Выезд на место ДТП» Приложения к приказу МВД России от 02.05.2023 № 264 «Порядок осуществления надзора за соблюдением участниками дорожного движения требований законодательства Российской Федерации о безопасности дорожного движения» (далее – Порядок) сотрудник полиции по прибытии на место ДТП обязан:

- обеспечить сохранность «видеорегистраторов, иных технических средств с функцией фотосъемки, аудио- и видеозаписи и зафиксированной ими информации, имеющей отношение к ДТП» (п. 91);

- провести «сбор сведений и материалов, включая производство фотоснимков обстановки на месте происшествия» (п. 91).

При наличии признаков причинения легкого или средней тяжести вреда здоровью потерпевшего (п. 93.2) или нанесения вреда имуществу (п. 96) также составляется «схема места совершения административного правонарушения», производится «фотосъемка (видеосъемка) обстановки на месте ДТП», «имеющиеся фотоснимки и видеоинформация (с видеорегистраторов, видеокамер, прочих технических средств с функцией аудио- и видеозаписи) приобщаются к материалам дела об административном правонарушении».

В общем случае осмотр места ДТП осуществляется сотрудником полиции в присутствии двух понятых или с применением видеозаписи (п. 94).

Если оформление документов о ДТП производится без выезда сотрудников полиции на место ДТП, то «на ближайшем к месту ДТП стационарном посту или в подразделении территориального органа МВД России сотрудником: ... приобщаются к материалам дела фотоснимки и (или) видеозапись, сделанные на месте ДТП, а также другие имеющие отношение к ДТП документы, в том числе составленная участниками ДТП схема места совершения административного правонарушения (при наличии)» (п. 94).

В соответствии с Порядком (п. 95) на схеме места ДТП должно быть отражено следующее:

- место ДТП (участок дороги, улицы, населенного пункта, территории или местности);

- ширина проезжей части, количество полос движения для каждого из направле-

ний, наличие дорожной разметки и дорожных знаков, действие которых распространяется на участок дороги, где произошло ДТП, а также технические средства регулирования дорожного движения;

- ограждения, островки безопасности, остановки общественного транспорта, тротуары, газоны, зеленые насаждения, строения (при их наличии);

- положение транспортных средств после ДТП, следы торможения и волочения, расположение поврежденных деталей и осколков транспортных средств, груза, осыпи грязи с автомобилей и других предметов, относящихся к ДТП, с их привязкой к стационарным объектам, дорожным и другим сооружениям, тротуарам, обочинам, кюветам и иным элементам дороги;

- направление движения участников ДТП до происшествия, место столкновения со словами каждого из участников ДТП, свидетелей (п. 95).

Из этого следует, что существующий порядок составления протоколов осмотра места ДТП, в том числе прилагаемых к нему фототаблиц и схем, не предполагает, что для установления обстоятельств ДТП могут использоваться видеограммы и видеофотограммы, на которых зафиксированы момент ДТП и предшествующие ему события, и сотрудники полиции вправе ограничиться указанием на схеме ширины проезжей части, а также расстояний от ТС и следов ДТП до стационарных объектов, чего зачастую недостаточно для проведения всестороннего и полного исследования видеозображения с целью установления обстоятельств ДТП. Кроме того, интересующие эксперта объекты, в том числе стационарные: стоп-линии, дорожные знаки, опоры освещения и т. п. могут находиться за границами места происшествия.

В связи с этим у эксперта может возникнуть необходимость в использовании предоставленного ему законом (ст. 25.9 КоАП РФ и ст. 57 УПК РФ) права на получение «дополнительных материалов, необходимых для дачи заключения». В целом «в 85 % случаев в рамках производства автотехнической экспертизы в ходе доследственной проверки от эксперта поступают ходатайства о предоставлении дополнительных сведений» [5]. Самым очевидным процессуальным способом получения «дополнительных материалов», содержащих сведения о месте ДТП, является дополнительный осмотр места ДТП. «Практика проведения

дополнительных осмотров места происшествия достаточно распространена. ... выявлены такие следственные действия в 12 % изученных уголовных дел» [6]. Сроки производства экспертизы и, соответственно, предварительного или судебного расследования при этом существенно увеличиваются и могут выйти за границы разумных.

Наряду с этим в большинстве известных автору случаев для решения задач экспертизы оказывается достаточно сведений, содержащихся в общедоступных ГИС. Под общедоступными в данном случае понимаются данные, предназначенные для всеобщего бесплатного использования с помощью геопорталов.

Наиболее полезные для экспертов пространственные данные (изображение объектов в ортогональной проекции, координаты объектов и точек на их контурах) из ГИС содержат ОФП местности. ОФП создаются посредством ортотрансформирования перекрывающихся и поддающихся однозначной идентификации во времени и пространстве фотоснимков земной поверхности, полученных средствами и методами фототопографической съемки (аэрокосмической или наземной) с использованием: цифровых моделей рельефа; опорных точек, радиопозиционирования (на основе сети подвижной радиотелефонной связи стандарта GSM), коэффициентов для устранения геометрических искажений, привносимых оптической системой фотокамеры и рельефом местности [ГОСТ Р 59562-2021, с. V].

Современные технологии аэрокосмической фототопографической съемки и цифровой обработки фотоизображений позволяют получать ОФП, на которых находят свое визуальное отражение не только проезжая часть, здания, горизонтальная дорожная разметка, трамвайные пути, но и точечные объекты: дорожные знаки, опоры освещения, сигнальные столбики и другие объекты, один из линейных размеров проекции которых на горизонтальную плоскость сопоставим с размерами одного пикселя. Это стало возможным из-за высокого пространственного разрешения ОФП и того, что линия визирования, соединяющая точку съемки и ее объект, в момент съемки может не совпадать с оптической осью объектива, а также благодаря наличию отбрасываемой объектом тени в условиях освещения прямым солнечным светом (рис. 1. верх).



**Рис. 1.** Фотоизображения на ОФП сервиса «Яндекс. Карты»<sup>7</sup>

**Fig. 1.** Images on orthophotoplans provided by “Yandex Maps”

Благодаря вышеперечисленным особенностям и высокому разрешению используемых фотоснимков ОФП в общем случае характеризуются существенно большей, чем обычные планы и географические карты, информативностью.

Национальные геопорталы<sup>8</sup>, обеспечивающие доступ к пространственным данным ГИС, в России начали создаваться с середины 90-х [2, 7]. Сейчас в стране существует несколько тысяч ГИС федерального и регионального уровня [2, с. 10] и различного назначения, включая ГИС автомобильных дорог. При этом все они, с одной стороны, «в полной мере не обеспечивают достоверность и сопоставимость сведений»<sup>9</sup>, с другой – малопригодны для получения данных, необходимых для установления обстоятельств ДТП. Кроме того, «низкие темпы сбора и актуализации пространственных данных, отсутствие единой технологической базы свидетельствуют о том, что наполнение единой электронной картографической основы составляет 30 процентов

<sup>7</sup> Оценить масштаб можно по линейке масштаба (в правом нижнем углу рабочего окна), на которой указана длина соответствующего отрезка на местности. Вверху – мост Александра Невского [г. Санкт-Петербург] (хорошо различимы линии дорожной разметки, опоры освещения, трамвайные пути); внизу – мост через р. Волхов.

<sup>8</sup> Геопорталы: обзор // ИВМ СО РАН. <https://gis.krasn.ru/blog/review>

<sup>9</sup> Постановление Правительства РФ от 01.12.2021 № 2148 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации “Национальная система пространственных данных”» // КонсультантПлюс.

территории России. ... Неполнота данных связана в том числе с отсутствием дополнительных слоев данных, представляющих интерес для заинтересованных лиц, но находящихся в зоне ответственности других ведомств»<sup>10</sup>.

Единую цифровую платформу пространственных данных и единую электронную картографическую основу в России планируется создать к 2030 году в рамках реализации госпрограммы «Национальная система пространственных данных»<sup>11</sup>. До тех пор основным доступным источником необходимых экспертам пространственных данных на территории России остаются геопорталы двух коммерческих организаций: ООО «Яндекс» и Google LLC, пространственное разрешение ОФП которых не уступает или превосходит в настоящее время характеристики Публичной кадастровой карты Росреестра<sup>12</sup> и Портала открытых данных ДЗЗ Роскосмоса<sup>13</sup> по причине использования более качественных фотоснимков иностранных спутников. В популярной форме процесс создания «карт» (ОФП) изложен в публикации, представленной на сайте компании Яндекс<sup>14</sup>.

При том что способ представления пространственных данных и инструменты для их использования в сервисах «Яндекс.Карты» и «Google Maps» принципиально не различаются, с юридической точки зрения использование ОФП сервиса «Яндекс.Карты» (далее по тексту – ЯК) в России предпочтительнее по следующим причинам. ООО ИТЦ «СКАНЭКС», поставщик пространственных данных для компании Яндекс<sup>15</sup> и др. россий-

ских организаций, имеет государственные лицензии на осуществление как геодезических и картографических работ, так и космической деятельности<sup>16</sup>, что предусматривает наличие у лицензиата:

- технических средств и оборудования, прошедших поверку (калибровку) в соответствии с Федеральным законом «Об обеспечении единства измерений»;
- системы производственного контроля, обеспечивающей осуществление контроля за соблюдением требований к геодезическим и картографическим работам.

Очевидно, что ничто не мешает эксперту сверить положение опознаваемых стационарных объектов на ОФП сервиса ЯК с Публичной кадастровой картой Росреестра<sup>17</sup>.

Следует также отметить, что 01.09.2024 вступил в силу приказ Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии<sup>18</sup>, в соответствии с которым российские геоинформационные технологии должны обеспечивать выполнение одной или нескольких указанных в п. 4 приказа функций, в числе которых упоминаются, в частности, следующие:

- е) выполнение геометрических измерений на карте (длин, расстояний, площадей, дирекционных узлов и азимутов);
- н) выполнение пространственного анализа и моделирования, вычисление расстояний между объектами, длин линий, периметров и площадей полигональных объектов, создание буферных зон.

При всем этом в различных ГИС координаты одних и тех же точек могут не совпадать (рис. 2) из-за использования разных картографических проекций. В масштабах места происшествия эти различия не оказывают влияния на используемые экспертом пространственные данные.

<sup>10</sup> Постановление Правительства РФ от 01.12.2021 № 2148 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Национальная система пространственных данных"» // КонсультантПлюс.

<sup>11</sup> Национальная система пространственных данных // Росреестр. <https://rosreestr.gov.ru/activity/gosudarstvennye-programmy/natsionalnaya-sistema-prostranstvennykh-danniykh/>

<sup>12</sup> Публичная кадастровая карта // Росреестр. <https://pkk.rosreestr.ru>

<sup>13</sup> Портал открытых данных ДЗЗ // Роскосмос. <https://pod.gptl.ru>.

<sup>14</sup> Как Яндекс создает карты // Яндекс.

<https://yandex.ru/company/technologies/maps?ysclid=lv6up9xgol177145983>

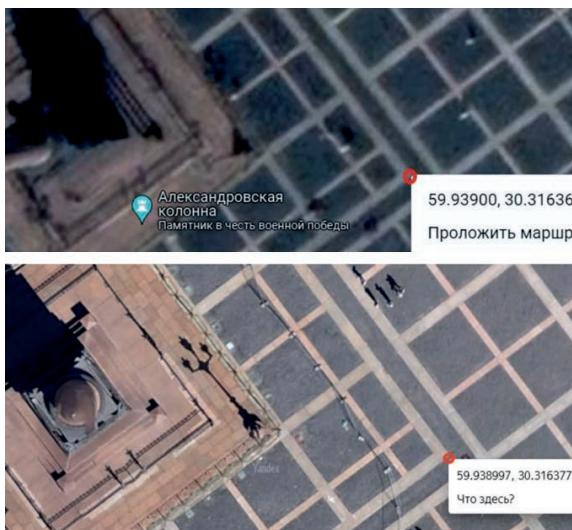
<sup>15</sup> Поставщик «Яндекс.Карт» покупает в США снимки 1/3 всей суши Земли // CNews. 08.07.2011.

[https://www.cnews.ru/news/top/postavshchik\\_yandeks\\_kart\\_pokupает\\_v](https://www.cnews.ru/news/top/postavshchik_yandeks_kart_pokupает_v); Информация о правообладателях и обладателях информации // Яндекс. Правовые документы. [https://yandex.ru/legal/right\\_holders/?lang=ru](https://yandex.ru/legal/right_holders/?lang=ru)

<sup>16</sup> Постановление Правительства РФ от 28.05.2002 № 360 (ред. от 03.10.2002) «О лицензировании деятельности в области геодезии и картографии» (вместе с «Положением о лицензировании геодезической деятельности», «Положением о лицензировании картографической деятельности») // КонсультантПлюс.

<sup>17</sup> Публичная кадастровая карта // Росреестр. <https://pkk.rosreestr.ru>

<sup>18</sup> Приказ от 24.03.2024 № П/0152/24 «Об установлении требований к российским геоинформационным технологиям, геоинформационным системам и геоинформационным средствам и их разработчикам» // Консорциум «Кодекс». <https://docs.cntd.ru/document/1306205878?ysclid=m19d8zjrl64454508>



**Рис. 2.** Участки ОФП сервисов «Яндекс Карты» (вверху) и «Google Maps» (внизу) с указанием координат одной и той же точки на Дворцовой площади Санкт-Петербурга

**Fig. 2.** The orthophotoplans provided by “Yandex Maps” (on the top) and “Google Maps” (at the bottom) indicating the same point coordinates on the St.Petersburg Palace Square

Важно, что сведения, получаемые экспертом из ЯК, относятся к «материалам информационного обеспечения», а сам сервис ЯК – к «средствам информационного обеспечения», доступ к которым эксперту в соответствии со ст. 14 № 73-ФЗ<sup>19</sup> обязан обеспечить руководитель судебно-экспертного учреждения. Другими словами, для использования данных ГИС не требуется специального разрешения органа или лица, назначившего экспертизу. Из этого следует, что не существует законных оснований для признания предоставляемых сервисом ЯК пространственных данных за-ведомо недостоверными, а их использование экспертом – недопустимым.

Тем не менее все вышесказанное само по себе не гарантирует пригодность сведений ГИС сервиса ЯК для использования в экспертном исследовании. Судя по тому, что в апреле 2024 года фотоизображения ОФП Москвы были датированы октябрем 2021 года, Санкт-Петербурга – июлем 2022 года, а, например, Сыктывкара – октябрем 2023 года.<sup>20</sup>, цикл обновления ОФП может занимать несколько лет. А учитывая, что и

<sup>19</sup> Федеральный закон от 31.05.2001 № 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

<sup>20</sup> Сведения о поставщике и дате создания пространственных данных ЯК приводятся в нижней части рабочего окна геопортала «Народная карта Яндекса». <https://n.maps.yandex.ru/>

сама экспертиза зачастую проводится через значительное время после ДТП, полученные экспертом в ЯК сведения о месте ДТП могут не соответствовать обстановке, актуальной на момент ДТП. Также по условиям использования ЯК<sup>21</sup>: «Яндекс не гарантирует сохранность информации, представленной в Сервисе ... в каком-либо объеме и/или в течение какого-либо срока, в том числе в случае изменения данных в связи с развитием или изменением Сервиса», что может затруднить проверку данных, используемых экспертом во время производства экспертизы, при оценке экспертного заключения в суде.

Кроме того, уровень детализации изображения ОФП конкретного участка местности, как и видеоизображения, может быть недостаточным для определения границ стационарных объектов (на рисунке 1 приводятся изображения сопоставимых по размеру объектов, имеющих при этом различное разрешение).

Таким образом, при проведении судебной экспертизы с использованием пространственных данных ГИС существует объективная необходимость:

- в оценке их пригодности с позиции способности воспроизводить характеристики пространственных объектов и их соответствие обстановке в момент ДТП;

- в максимально подробном отражении в экспертном заключении используемых пространственных данных и сведений об их источнике, в том числе с сохранением файлов с используемыми в исследовании изображениями ОФП на прилагаемом к заключению цифровом носителе.

Способность ОФП воспроизводить с необходимой точностью значимые для видеотехнического исследования характеристики пространственных объектов зависит, как и при работе с видеоизображением, от пространственного разрешения ОФП и погрешности измерений, производимых средствами ОФП. В сервисе ЯК единственным доступным пользователям инструментом является «лнейка», которая позволяет производить измерения с дискретностью до 0.01 м. По причине ограниченности средств работы с ОФП в ЯК целесообразно использовать для этого векторные редакторы и специализированное экспертное ПО. Допустимая величина погрешности изме-

<sup>21</sup> Условия использования сервиса Яндекс.Карты // Яндекс Правовые документы. [https://yandex.ru/legal/maps\\_termsfuse/](https://yandex.ru/legal/maps_termsfuse/)

рения расстояний зависит, в свою очередь, от задач автотехнической экспертизы. Например, если речь идет о превышении разрешенной скорости движения (60 км/ч), то отклонение даже на 20 % от установленной экспертом скорости движения (90 км/ч), можно считать приемлемым.

Установление соответствия пространственных данных ГИС обстановке в момент ДТП производится сравнительным анализом формы, расположения и размеров объектов на перекрывающихся фото- и видеоизображениях, полученных при осмотре места ДТП, представленных на ОФП и схеме места ДТП с использованием методов криминалистической идентификации и фотограмметрии. В большинстве случаев для этого достаточно средств специализированного ПО, которое уже используется в судебно-экспертных учреждениях России для исследования обстоятельств ДТП по видеоизображению, например, СПО «DTP-Expert», и векторных графических редакторов<sup>22</sup>, позволяющих с соблюдением масштаба накладывать графические примитивы на растровое фотоизображение из ОФП.

При отождествлении объектов следует учитывать, что описание места ДТП в протоколе может не в полной мере соответствовать действительности. Например, X-образные перекрестки зачастую отображаются на схеме как крестообразные, а также не приводятся величины уклона проезжей части, наличие которого при съемке с боковым или диагональным (относительно дороги) ракурсом, низкорасположенной относительно поверхности дороги ТВ-камерой, например, автомобильным видео-

регистратором (рис. 3), может отразиться на результатах определения расстояний [8].

Так, величина поперечного уклона проезжей части с двускатным профилем (рис. 3) в зависимости от категории автодороги и полосы движения находится в границах<sup>23</sup> от 15 до 25 %, с односкатным – от 20 до 60 % (на виражах)<sup>24</sup>. Следует отметить, что в общедоступных ГИС сведения о продольном или поперечном уклоне проезжей части также отсутствуют. Подобная информация может содержаться исключительно в специализированных ГИС автодорог, требования к которым сформулированы в отраслевых документах<sup>25</sup>.

### Примеры использования ОФП в экспертной практике

Для наглядного представления об использовании ОФП в экспертной практике рассмотрим два типичных случая<sup>26</sup>.

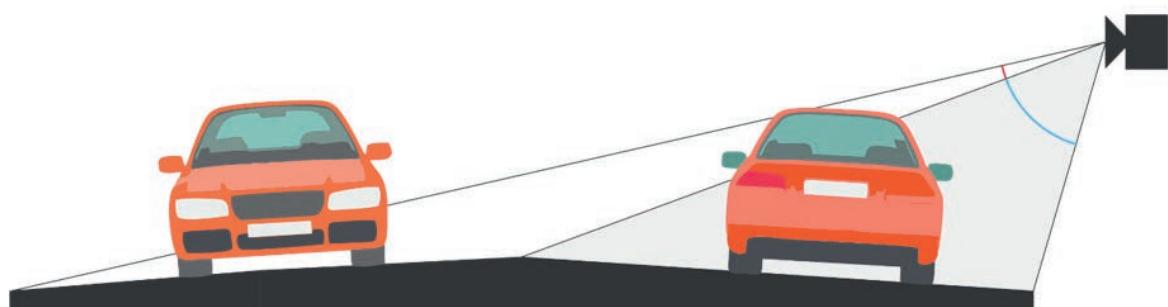
**Пример 1.** Перед экспертом-видеотехником были поставлены задачи установления по видеограмме следующих обстоятельств ДТП: скорости движения мотоцикла перед столкновением (до опрокидывания);

<sup>23</sup> ГОСТ Р 59611-2021. Национальный стандарт Российской Федерации. Дороги автомобильные общего пользования. Система водоотвода. Требования к проектированию (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 05.08.2021 № 689-ст) // КонсультантПлюс.

<sup>24</sup> ГОСТ 33475-2015. Межгосударственный стандарт. Дороги автомобильные общего пользования. Геометрические элементы. Технические требования (введен в действие Приказом Росстандарта от 31.08.2016 № 1008-ст) // КонсультантПлюс.

<sup>25</sup> Отраслевой дорожный методический документ ОДМ 218.9.008-2019 «Геоинформационные системы автомобильных дорог. Порядок сбора, хранения и обновления данных» (рекомендован распоряжением Федерального дорожного агентства от 29.07.2019 № 1983-р) // ГАРАНТ.РУ. <https://base.garant.ru/72348018/>

<sup>26</sup> При проведении исследований использовалось СПО «DTP-Expert» в. 2.2 и векторный редактор CorelDraw X7 в. 17.1.0.572.



**Рис. 3.** Влияние поперечного уклона проезжей части с двускатным профилем на угловой размер ее частей в кадре  
**Fig. 3.** The effect of the transverse slope of the roadway with a gable profile on the angular dimension of its parts in the frame

расстояния между мотоциклом и местом первого контакта при столкновении с автомобилем в момент выезда последнего на полосу движения мотоцикла. Для этого эксперту необходимо было определить, как в кадре видеограммы располагаются границы полосы движения мотоцикла и какова длина мерного участка (обозначен зеленым отрезком на рисунке 4b).

На составленной сотрудниками полиции схеме места ДТП (рис. 4a) были максимально подробно зафиксированы размеры проезжей части, места столкновения и положения транспортных средств после столкновения. Но неверное отражение на схеме

вида перекрестка, крестообразный (рис. 4a) вместо X-образного в реальности (рис. 4b), не позволяло использовать необходимые для этого расстояния на схеме в качестве воспроизводимой меры.

С другой стороны, совпадение указанных на схеме места ДТП и ОФП ширин проезжей части (рис. 4), отсутствие различий в проявлениях дефектов дорожной разметки на видеограмме, снятой во время ДТП (приимер на рисунке 5), соответствие ширины трамвайных путей на ОФП нормативному дали основания для использования данных ОФП ЯК при проведении экспертного исследования.



**Рис. 4.** Изображения места ДТП: а – на схеме осмотра, б – на ОФП с наложенными геометрическими примитивами

**Fig. 4.** Images of RTA scene: a – on the diagram of examination, b – on the OFP with superimposed geometric primitives



**Рис. 5.** Изображение пешеходного перехода на видеограмме во время ДТП (слева) и на ОФП ЯК (справа)<sup>27</sup>

**Fig. 5.** Image of the pedestrian crossing on the videogram during RTA (left) and on the YAK OFP (right)

<sup>27</sup> Эллипсами и окружностями обозначены уникальные, совпадающие по форме и расположению фрагменты дорожной разметки.

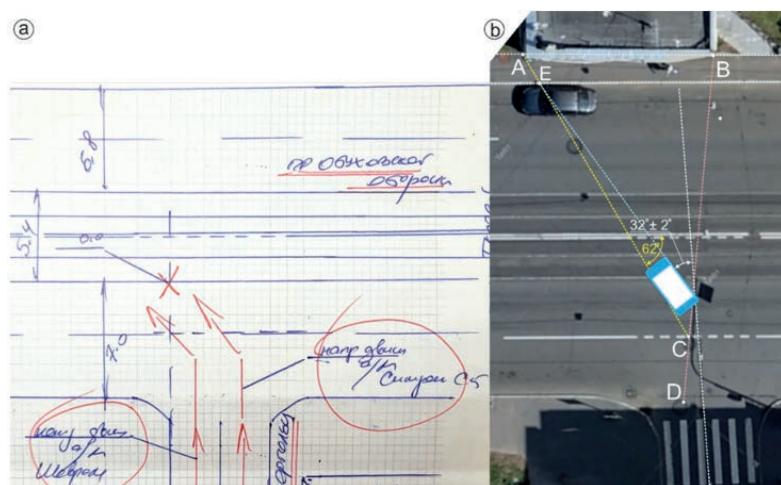
**Пример 2.** На составленной сотрудниками полиции схеме места ДТП (рис. 6a) не было зафиксировано положение автомобилей после столкновения. При этом в деле имелись фотоснимки<sup>28</sup> с места ДТП (рис. 7).

Перед экспертом-видеотехником была поставлена задача определения положения автомобиля Citroën C1 относительно линии дорожной разметки, обозначающей границу полос движения столкнувшихся автомобилей перед началом поворота (обозначена белой пунктирной линией на рисунке 6b).

<sup>28</sup> Фотоснимки (фотоизображения) рассматриваются как частный случай (отдельные кадры) видеограммы.

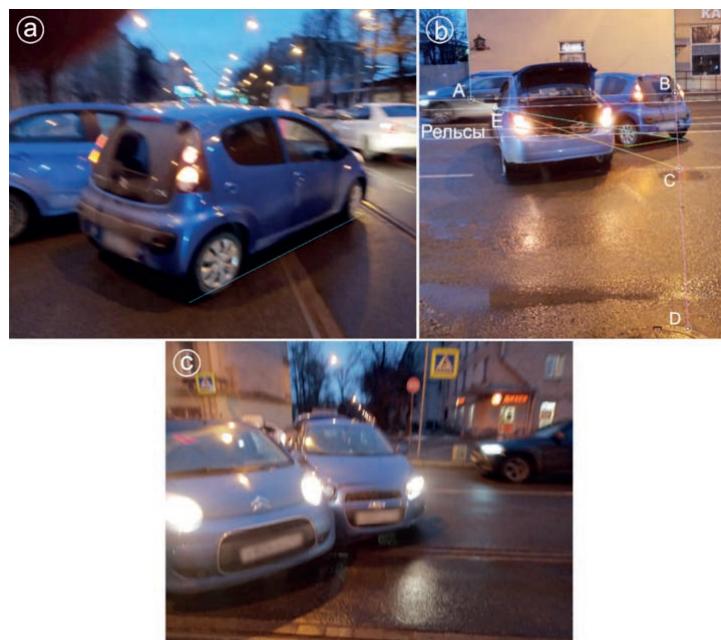
Сравнительным исследованием схемы места ДТП и ОФП ЯК было выявлено совпадение на них ширин проезжих частей и трамвайных путей.

При сравнительном исследовании фотоснимков с места ДТП и ОФП ЯК было установлено наличие на них изображений одних и тех же легко идентифицируемых стационарных объектов: здания в форме двутавра в плане (нижние точки торца одной из коротких частей здания обозначены на рисунках 6b и 7b как «А» и «В»); двух круглых люков на проезжей части (обозначены как «С» и «D» на рисунках 6b и 7b); трамвайных



**Рис. 6.** Совмещенные по горизонтальным (в кадре) границам проезжей части изображения места ДТП: а – на схеме места ДТП, б – на ОФП с наложенными геометрическими примитивами

**Fig. 6.** Images of the RTA scene combined along the horizontal (in the frame) roadway boundaries: a – on the diagram of the RTA scene, b – on the OFP with superimposed geometric primitives



**Рис. 7.** Фрагменты фотоснимков с места ДТП с наложенными геометрическими примитивами

**Fig. 7.** Fragments of photographs from RTA scene with superimposed geometric primitives

путей. Соответствие их расположения на ОФП моменту ДТП подтверждается также тем, что прямая «В-С-Д» на фотоснимках с места ДТП (рис. 7б) и ОФП (рис. 6б) проходит через одни и те же точки указанных объектов<sup>29</sup>.

С помощью других примитивов, а именно: прямой, проходящей через точки «А» и «С» (рис. 6б и 7б); прямой (голубая пунктирная линия на рисунках 6б и 7б), проходящей через границу отбрасываемой автомобилем тени и точку («Е») пересечения прямой «А-С» с границей проезжей части; выполненного в масштабе прямоугольника, обозначающего габариты автомобиля (рис. 6б), а также содержащихся на фотоснимках (рис. 7а и с) сведений о расположении крайней передней левой точки кузова автомобиля относительно трамвайных путей, было установлено единственно возможное расположение автомобиля Citroën C1 на проезжей части (рис. 7б) с точностью, достаточной для решения задач автотехнической части исследования.

### Заключение

Проведенный анализ возможностей использования общедоступных геопорталов и ГИС в судебной экспертизе позволяет заключить следующее.

1. Установленных законом ограничений на использование пространственных данных ГИС при проведении судебных экспертиз не существует. В России до создания государственных геопорталов, предоставля-

ющих доступ к пространственным данным, удовлетворяющим требованиям судебной экспертизы, предпочтительнее использовать геопорталы, поставщиками пространственных данных для которых являются российские организации, имеющие государственные лицензии на осуществление геодезических и картографических работ.

2. В общем случае применение общедоступных ГИС и геопорталов в судебной экспертизе:

– существенно расширяет возможности видеотехнических и автотехнических экспертиз, предметом которых является установление обстоятельств ДТП по видеоизображению;

– положительно отражается на сроках выполнения экспертиз;

– снижает вероятность совершения экспертных ошибок, обусловленных неточностью представления пространственных данных в протоколе осмотра места ДТП.

3. При проведении судебных экспертиз с использованием пространственных данных ГИС существует объективная необходимость в оценке их пригодности и максимально подробном отражении в экспертном заключении используемых пространственных данных и сведений об их источнике для обеспечения проверяемости и повторяемости экспертного исследования.

4. По причине ограниченности средств работы с ОФП в общедоступных геопорталах, целесообразно использовать для этого векторные редакторы и специализированное экспертное ПО. Для более эффективного использования данных ГИС требуется более тесная интеграция ОФП с экспертным ПО в будущем.

<sup>29</sup> Точка «В» и точки «С», «Д» с учетом небольшого поперечного уклона проезжей части находятся примерно в одной плоскости.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Жарких С.С., Годлевский А.А., Кривошечков С.А. Возможности комплексных исследований экспертизы видеозаписи и автотехнической экспертизы // Теория и практика судебной экспертизы. 2019. Т. 14. № 2. С. 67–83.  
<https://doi.org/10.30764/1819-2785-2019-14-2-67-83>
- Алчинов А.И., Гороховский И.Н., Акифьевая Е.В. Состояние и тенденции развития географических информационных систем // Проблемы управления. 2024. № 2. С. 3–22.
- Кривошечков С.А. Способы определения размеров объектов и расстояний между ними по изображению, зафиксированному фото- или видеокамерой с неизвестными параметрами, при помощи фотограмметрического программного обеспечения // Тео-

### REFERENCES

- Zharkikh S.S., Godlevskiy A.A., Krivoshchekov S.A. The Potential of Integrated Video and Vehicle Forensic Investigation. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2019. Vol. 14. No. 2. P. 67–83. (In Russ.). <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2019-14-2-67-83>
- Alchinov A.I., Gorokhovsky I.N., Akif'eva E.V. State-of-the-art and Development Trends of Geographic Information Systems. *Control Sciences*. 2024. No. 2. P. 3–22. (In Russ.).
- Krivoshchekov S.A. Measuring Object Sizes and Distances Using Images from Unknown Photo or Video Cameras with the Help of Photogrammetry Software. *Theory and Practice of Forensic Science*. 2013. No. 3 (31). P. 46–52. (In Russ.).

- рия и практика судебной экспертизы. 2013. № 3 (31). С. 46–52.
4. Определение по видеозаписям, фиксирующим событие дорожно-транспортного происшествия, положения и параметров движения его участников: методические рекомендации для экспертов / Подг. С.М. Петров [и др.]. Изд. 2-е, испр. и доп. М.: ФБУ РФЦСЭ при Минюсте России, 2022. 95 с.  
<https://doi.org/10.30764/978-5-91133-246-4-2022-12>
5. Веселов А.В. Дilemma: следственный эксперимент – дополнительный осмотр места происшествия (по уголовным делам, связанным с нарушением Правил дорожного движения и эксплуатации транспортных средств) // Вестник Нижегородской академии МВД России. 2016. № 4 (36). С. 202–206.
6. Власова С.В. Проблемы организации отдельных следственных действий по делам о ДТП // Вестник Нижегородской академии МВД России. 2014. № 3 (27). С. 70–77.
7. Маметова Т.А., Александрова Е.А., Бурба М.О. Анализ геоинформационных систем в России и за рубежом // Информационное моделирование в задачах строительства и архитектуры: Материалы VII Международной научно-практической конференции (Санкт-Петербург, 15–17 мая 2024 г.). Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, 2024. С. 22–34.  
<https://doi.org/10.23968/BIMAC.2024.004>
8. Зубов Г.Н. Ничто ничему не параллельно // Судебная экспертиза АНО «КЛАД». 22.06.2024.  
[https://vk.com/wall-95584772\\_411](https://vk.com/wall-95584772_411)
9. Белкин Р.С. Криминалистическая энциклопедия. 2-е изд. доп. М.: Мегатрон XXI, 2000. 334 с.
10. Зубов Г.Н. Что необходимо зафиксировать в протоколе осмотра места ДТП для проведения видеотехнического исследования (экспертизы)! // Судебная экспертиза АНО «КЛАД». 08.04.2022. <https://vk.com/@-95584772-chto-neobhodimo-zafiksirovat-v-protokole-osmotra-mesta-dtp-d>
4. Petrov S.M., Boyarov A.G., Vlasov O.O., Shavykina S.B., Krivoshchekov S.A. *Identifying Video Recordings of Road Accidents, Positions and Movement Parameters of Its Participants*. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: RFCFS, 2022. 95 p. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.30764/978-5-91133-246-4-2022-12>
5. Veselov A.V. Dilemma: Investigative Experiment – Additional Examination of an Accident Scene (in Criminal Cases Related to Traffic and Vehicles Operation Violations). *Bulletin of Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2016. No. 4 (36). P. 202–206. (In Russ.).
6. Vlasova S.V. Issues of Organizing Certain Investigative Activities in RTA Cases. *Bulletin of Nizhny Novgorod Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia*. 2014. No. 3 (27). P. 70–77. (In Russ.).
7. Mamatova T.A., Aleksandrova E.A., Burba M.O. Analysis of Geoinformation Systems in Russia and Abroad. *Information Modeling in Construction and Architecture Task Solution: Proceedings of VII International Scientific and Practical Conference* (Saint Petersburg, May 15–17, 2024). Saint Petersburg, 2024. P. 22–34. (In Russ.).  
<https://doi.org/10.23968/BIMAC.2024.004>
8. Zubov G.N. Nothing is Parallel to Anything. *Forensic Examination ANO "KLAD"*. 22.06.2024. (In Russ.). [https://vk.com/wall-95584772\\_411](https://vk.com/wall-95584772_411)
9. Belkin R.S. *Forensic Encyclopedia*. 2<sup>nd</sup> ed. Moscow: Megatron XXI, 2000. 334 p. (In Russ.).
10. Zubov G.N. What is Required to Be Recorded in the On-site RTA Inspection Report for Conducting a Video Technical Examination! *Forensic Examination, ANO "KLAD"*. 08.04.2022. (In Russ.). <https://vk.com/@-95584772-chto-neobhodimo-zafiksirovat-v-protokole-osmotra-mesta-dtp-d>

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Зубов Герман Николаевич** – генеральный директор АНО «КЛАД»; e-mail: [zubov@klad.media](mailto:zubov@klad.media)

Статья поступила: 26.06.2024  
После доработки: 15.08.2024  
Принята к печати: 10.10.2024

#### ABOUT THE AUTHOR

**Zubov German Nikolaevich** – General director of ANO «KLAD»; e-mail: [zubov@klad.media](mailto:zubov@klad.media)

Received: June 26, 2024  
Revised: August 15, 2024  
Accepted: October 10, 2024

## Новые публикации по судебной экспертизе

**Н.В. Фетисенкова, Д.В. Василевская**

Федеральное бюджетное учреждение Российской федеральный центр судебной экспертизы имени профессора А.Р. Шляхова при Министерстве юстиции Российской Федерации, Москва 101000, Россия

**Аннотация.** Представлены переводы рефератов избранных статей, опубликованных в периодических изданиях: Journal of Forensic Sciences [www.wileyonlinelibrary.com/journal/jfo], Forensic Science International [www.elsevier.com/locate/forsciint], Forensic Science International: Digital Investigation [www.elsevier.com/locate/j.fsidi], Forensic Science International: Reports [www.elsevier.com/locate/j.fsir], Science & Justice [www.elsevier.com/locate/j.scijus].

## New Publications in Forensic Science

**Natal'ya V. Fetisenkova, Dar'ya V. Vasilevskaya**

The Russian Federal Centre of Forensic Science named after professor A.R. Shlyakhov of the Ministry of Justice of the Russian Federation, Moscow 101000, Russia

**Abstract.** This section presents translated abstracts of selected papers that appeared in the following periodicals: Journal of Forensic Sciences [www.wileyonlinelibrary.com/journal/jfo] and Forensic Science International [www.elsevier.com/locate/forsciint], Forensic Science International: Digital Investigation [www.elsevier.com/locate/j.fsidi], Forensic Science International: Reports [www.elsevier.com/locate/j.fsir], Science & Justice [www.elsevier.com/locate/j.scijus].

**Весомость доказательств авторства с несколькими категориями стилометрических признаков: дискретная модель на основе многочлена** [Ishihara S. Weight of Authorship Evidence with Multiple Categories of Stylistic Features: A Multinomial-based Discrete Model. *Science & Justice*. 2023. Vol. 63. No. 2. P. 181–199. <https://doi.org/10.1016/j.scijus.2022.12.007>]

**Аннотация.** Исследование эмпирически демонстрирует эффективность двухуровневой многочленной статистической модели Дирихле (многочленной системы) для вычисления коэффициентов правдоподобия (LR) для лингвистических и текстовых доказательств с несколькими стилометрическими типами признаков с дискретными значениями. Коэффициенты правдоподобия рассчитывали отдельно для каждого типа признаков, а именно – для N-грамм слова, символа и части речи (N = 1, 2, 3), которые были объединены в общий коэффициент (LR) посредством слияния логистической регрессии. Производительность многочленной системы сравнивали с про-

изводительностью ранее предложенной системы с косинусным расстоянием (косинусная система) с использованием тех же данных (то есть документов, собранных у 2 160 авторов)<sup>1</sup>. Результаты показали, что, во-первых, многочленная система превосходит косинусную систему с объединенными типами признаков по логарифмическому значению коэффициента правдоподобия около 0,01 ~ 0,05 бит; во-вторых, многочленная система эффективнее в работе с более длинными документами, чем косинусная. Хотя косинусная система в целом

<sup>1</sup> Ishihara S. Score-Based Likelihood Ratios for Linguistic Text Evidence With a Bag-of-Words Model = Количественные коэффициенты правдоподобия установления авторства применительно к лингвистическим текстовым доказательствам с использованием модели «набора слов» // *Forensic Science International*. 2021. Vol. 327. 110980. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2021.110980>; Ishihara S., Carne M. Likelihood Ratio Estimation for Authorship Text Evidence: An Empirical Comparison of Score- and Feature-Based Methods = Оценка отношения правдоподобия для текстовых доказательств авторства: эмпирическое сравнение методов, основанных на баллах и признаках // *Forensic Science International*. 2022. Vol. 334. 111268. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2022.111268>.

более устойчива к вариабельности выборки, обусловленной количеством авторов, включенных в справочные и калибровочные базы данных, многочленная система может обеспечить стабильность показателей. Например, значение стандартного отклонения логарифмического значения коэффициента становится ниже 0,01 (10 случайно выбранных авторов для базы данных ссылок и калибровок) при наличии 60 или более авторов в каждой базе данных.

**Ключевые слова:** криминалистические текстовые доказательства, коэффициент правдоподобия, двухуровневая многочленная статистическая модель Дирихле, несколько стилометрических типов признаков с дискретными значениями, калибровка и слияние логистической регрессии, показатель логарифмического коэффициента правдоподобия

**Разработка травильной пасты для восстановления серийного номера на алюминиевом блоке двигателя** [Uysal S., Yildiz E., Armutcu C., Yalçın Sarıbey A., Uzun L. Development of Etching Paste for Serial Number Restoration on Aluminum Engine Block // Journal of Forensic Sciences. 2023. Vol. 68. No. 4. P. 1325–1329. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15303>]

**Аннотация.** Серийные номера двигателей, содержащие информацию об их типе, заводском номере, где и месте изготовления, используются в целях их идентификации. Такие номера, состоящие из уникальных буквенно-цифровых символов, в случае угона автомобиля, его контрабанды или совершения других подобных преступлений полностью или частично уничтожаются, чтобы скрыть происхождение автотранспортного средства, сделать невозможной идентификацию его владельца. Недостатки современных методов реставрации утраченных номеров, такие как сложность использования химического травления жидкостью на вертикальных поверхностях, ограничения при применении оптических и магнитных методов, а также возможность использования некоторых методов, например таких как дифракция обратного рассеяния электронов, только в лабораторных условиях, обуславливают разработку новых методик.

Целью приведенного исследования, с учетом вышеописанных ограничений и важности восстановления серийных номеров при расследовании уголовных дел, стала

разработка травильной пасты, помогающей восстановить стертые символы на блоке двигателя из алюминиевого сплава.

В рамках исследования символы, нанесенные холодным тиснением на блок двигателя, фрезировали на разную глубину, после чего их восстанавливали с использованием травильных паст, изготовленных из различных химикатов и материалов. Результаты экспериментов показали, что травильная паста, приготовленная из 200 мг перлита, 400 мг порошка железа и 450 мкл 20 М NaOH, обеспечила хорошую степень восстановления утраченных номеров. Преимуществами данного метода являются предотвращение чрезмерного травления за счет контроля химической реакции и экономичность. Успешное восстановление номеров на реальном блоке двигателя, простота реставрации на криволинейных поверхностях и возможность использования на месте рассматриваемого события обуславливают перспективность широкого внедрения травильной пасты для восстановления серийных номеров.

**Ключевые слова:** алюминий, номер двигателя, травильная паста, облитерация, реставрация

**Идентификация бумаги, из которой изготовлены документы, с помощью гибридного извлечения признаков** [Lee J., Kim H., Yook S., Kang T-Y. Identification of Document Paper Using Hybrid Feature Extraction // Journal of Forensic Sciences. 2023. Vol. 68. No. 5. P. 1808–1815. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15330>]

**Аннотация.** Подделка документов является серьезной проблемой в Корее, где ежегодно регистрируется около десяти тысяч подобных правонарушений. Исследование бумаги играет решающую роль при изучении документов, подлинность которых вызывает сомнения, например, ценных бумаг или контрактов. Анализ бумаги также может использоваться при расследовании других видов уголовных дел, служа ценным источником криминалистически значимой информации при раскрытии таких преступлений, как, например, шантаж. В процессе производства бумаги создаются различные формовочные метки и образования, которые являются важнейшими признаками ее классификации. Эти характеристики создаются рисунком бумажного полотна и распределением волокон целлюлозы и обнаруживаются при проходящем свете.

Авторы исследования предлагают новый подход к идентификации бумаги, основанный на гибридных признаках. Он объединяет исследование текстур, извлеченных из изображений, преобразованных с применением матрицы совпадений на уровне серого (GLCM) и сверточной нейронной сети (CNN), с другим набором объектов, извлеченных CNN, используя те же изображения в качестве входных данных. Предложенный метод применяли для классификации семи основных марок бумаги, доступных на корейском рынке, с точностью 97,66 %. Результаты подтвердили применимость метода для визуального контроля бумажной продукции и его потенциал при раскрытии уголовных дел, связанных с подделкой документов.

**Ключевые слова:** сверточная нейронная сеть (CNN), судебная экспертиза документов, матрица совпадений на уровне серого (GLCM), исследования бумаги, бумажное полотно, исследование спорных документов

**Оценка высококачественных оттисков поддельных штампов, изготовленных на струйных принтерах, с помощью анализа текстуры и коэффициента правдоподобия** [Tao Y.-M., Tang H., Yang X., Chen X.-H. Assessment of High-quality Counterfeit Stamp Impressions Generated by Inkjet Printers Via Texture Analysis and Likelihood Ratio // Forensic Science International. 2023. Vol. 344. 111573.

**Аннотация.** Исследование высококачественных поддельных оттисков штампов, изготовленных с помощью струйных принтеров, по-прежнему остается сложной задачей для судебной экспертизы документов. Авторами статьи был собран набор данных о различных оттисках штампов, созданных в десяти различных вариантах условий и материалов, а также ручным тиснением.

Было выявлено, что оттиски, выполненные на принтере в режиме высококачественной печати, по своим микроскопическим характеристикам крайне похожи на оттиски, сделанные с помощью ручного тиснения. Эти сходства могут привести к неверным выводам при применении традиционных методов идентификации. В связи с этим был разработан метод идентификации оттисков поддельных штампов по особенностям текстуры и параметрам качества изображения с использованием методов

статистического анализа для проверки различий между напечатанными оттисками и оттисками, выполненными ручным тиснением.

Анализ главных компонент (PCA) использовали для демонстрации различий между напечатанными и сделанными вручную оттисками. После фильтрации фона оттисков штампов провели анализ обработки изображений для извлечения признаков матрицы совпадения уровня серого (GLCM), анализ фрактальной текстуры на основе сегментации (SFTA), а также локального бинарного шаблона (LBP) и показателей качества изображения (IQM), которые использовались для выявления характеристик изображений оттисков. Были созданы модели отдельных примеров случайным отбором на основе набора данных об оттисках штампов и система оценки доказательств – оттисков штампов для расчета коэффициентов правдоподобия (LRs) при двух альтернативных гипотезах. С помощью коэффициента правдоподобия интерпретировали откалиброванные оценки как доказательства оттисков штампов. Эти показатели возможно сопоставить с показателями сомнительных доказательств с достаточной достоверностью (частота ошибок = 0,048).

Таким образом, в статье представлена система, позволяющая отличать высококачественные оттиски штампов, напечатанные на принтере, от оттисков, выполненных ручным тиснением, с достаточной степенью достоверности.

**Ключевые слова:** исследование спорных документов, обработка изображений, статистический анализ, Байесовская интерпретация, отпечаток штампа

**Судебно-экспертное исследование интернета вещей: анализ мобильного приложения HIKVISION** [Dragonas E., Lambrinoudakis C., Kotsis M. IoT Forensics: Analysis of a HIKVISION's Mobile App // Forensic Science International: Digital Investigation. 2023. Vol. 45. 301560. <https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2023.301560>]

**Аннотация.** Системы видеонаблюдения – это повсеместно распространенные объекты Интернета вещей. Ими можно управлять удаленно с помощью специальных мобильных или компьютерных приложений. HIKVISION – крупный производитель подобных устройств, который предоставляет множество приложений для удаленного доступа к такой продукции. Исследования,

касающиеся цифровой криминалистики систем видеонаблюдения HIKVISION, малочисленны и в настоящее время ограничиваются восстановлением видеоматериалов с самих устройств. При этом практически не затрагиваются элементы, которые могли находиться в данных приложениях и использоваться для доступа к ним. Эти потенциальные источники криминалистически значимой информации в настоящее время не анализируется ни коммерческим программным обеспечением, ни программным обеспечением с открытым исходным кодом, хотя могут содержать важную информацию по ряду следственных вопросов.

В статье анализируется мобильное приложение HIKVISION на операционных системах Android и iOS для исследования содержащихся в них доказательственных данных. Таким образом, авторы внесли свой вклад в продвижение бесплатного программного обеспечения с открытым исходным кодом (FOSS) с целью оказания помощи следователям, в частности для разработки соответствующих анализаторов программного обеспечения ALEAPP и iLEAPP.

**Ключевые слова:** судебно-экспертное исследование объектов Интернета вещей, судебно-экспертное исследование мобильных данных, HIKVISION, система видеонаблюдения, com.connect.enduser, com.hikvision.hikconnect, Android, iOS, ALEAPP, iLEAPP

**Я слежу за каждым твоим шагом: судебно-экспертный анализ приложения Tile Tracker** [Pace L.R., Salmon L.A., Bowen C.J., Baggili I., Richard G.G. Every Step You Take, I'll be Tracking You: Forensic Analysis of the Tile Tracker Application // Forensic Science International: Digital Investigation. 2023. Vol. 45. St. 30155. <https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2023.301559>]

**Аннотация.** Рост популярности персональных Bluetooth-трекеров вызвал потребность в разработке инструментов криминалистического и судебно-экспертного анализа, которые помогают правоохранительным органам в установлении различных связанных с ними фактов. По имеющимся данным, на момент написания статьи было продано 40 миллионов устройств Tile Trackers, которые являются одним из самых популярных типов персональных Bluetooth-трекеров. Такой рост применения персональных отслеживающих устройств не прошел бесследно, поскольку участились и сообщения

об их использовании для противоправных действий.

Приведенная работа представляет экспертный анализ экосистемы Tile и приложения Tile на iOS, Android и Windows, что позволило выявить ценные для судебной экспертизы источники информации, содержащие разнообразный набор пользовательских данных, включая базы данных SQLite, XML-файлы, файлы кэша и журналы событий, а также координаты геолокации за предыдущие 30 дней. В рамках исследования был разработан инструмент с открытым исходным кодом, способный анализировать подобные криминалистически значимые сведения из приложения Tile: Tile Artifact Parser (TAP). TAP анализирует базы данных SQLite и файлы виртуальной памяти, отображая координаты геолокации и связывая их с временными метками. Возможность быстро и эффективно анализировать и наносить на карту такие метки крайне важна при проведении расследования. TAP также способен обнаруживать и выделять потенциально поддельные данные. Надежность инструмента была протестирована в условиях неполноты или отсутствия данных, что позволило убедиться в его эффективности.

**Ключевые слова:** Bluetooth-трекер, Интернет вещей (IoT), судебно-экспертное исследование мобильных устройств, артефакты, судебно-экспертное исследование Android, судебно-экспертное исследование iOS

**AIBFT: набор инструментов для судебной экспертизы браузеров с искусственным интеллектом** [Kim H., Kim I., Kim K. AIBFT: Artificial Intelligence Browser Forensic Toolkit // Forensic Science International: Digital Investigation. 2021. Vol. 36. St. 301091. <https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2020>]

**Аннотация.** В эпоху массового распространения интернет-контента веб-браузеры служат важным связующим звеном между ним и пользователями, иногда выступая при этом источниками распространения вредоносных интернет-вирусов. В последние годы проводятся многочисленные исследования веб-браузеров по выявлению путей заражения различных устройств интернет-вирусами при нарушении протоколов безопасности. Однако общий объем интернет-контента постоянно растет, и по мере повышения производительности сети веб-сайты становятся совершеннее и объемнее, а ко-

личество веб-страниц, доступных в рамках одного отдельно взятого веб-сайта, увеличивается в геометрической прогрессии. Соответственно, в текущих условиях практически невозможно вручную проанализировать подобный объем данных.

В статье предложен метод применения машинного обучения к анализу веб-браузеров для решения обозначенных проблем. Также предлагается использовать набор инструментов для судебной экспертизы браузеров с искусственным интеллектом (AIBFT: Artificial Intelligence Browser Forensic Toolkit), инструмент подтверждения концепции (POC), который обеспечивает автоматическое обнаружение вредоносных веб-страниц с использованием моделей искусственного интеллекта (ИИ), а также проведение анализа вероятности вредоносности ПО и визуализацию временной шкалы. В рамках исследования было изучено 52 500 безопасных и вредоносных веб-страниц для моделирования и обучения ИИ. В результате применения алгоритма случайной выборки (randomforest) среди алгоритмов ИИ была достигнута точность выполнения поставленных задач, равная 99,8 %.

**Ключевые слова:** судебно-экспертное исследование браузера с помощью искусственного интеллекта, артефакт, судебно-экспертный инструмент AIBFT на основе искусственного интеллекта

**cRGB\_Mem: На стыке судебной экспертизы памяти и машинного обучения** [Ali-Gombe A., Sudhakaran S., Vijayakanthan R., Richard G.G. cRGB\_Mem: At the Intersection of Memory Forensics and Machine Learning // Forensic Science International: Digital Investigation. 2023. Vol. 45. 301564. <https://doi.org/10.1016/j.fsidi.2023.301564>].

**Аннотация.** Вызывающая тревогу проблема усложнения структуры и повсеместного распространения вредоносных программ для мобильных устройств привлекает внимание многих исследователей кибербезопасности. В частности, на платформе Android вредоносные вирусы-тロjans, предназначенные для кражи персональных данных пользователей, криптомайнеры, программы-вымогатели и различные схемы мошенничества с использованием пользовательских устройств продолжают распространяться как в рамках магазина приложений Google Store, так и в сторонних магазинах. Несмотря на то, что сообщество, занимающееся изучением подобных

вирусов, и индустрия кибербезопасности с 2012 года прилагают большое количество усилий для борьбы с этой угрозой, авторы вредоносных программ постоянно находят способы обойти существующие механизмы обнаружения и предотвращения атак. Во многом такое положение вещей обусловлено ограниченностью набора признаков, используемых при построении классификационных моделей. Таким образом, главной целью статьи является преодоление разрыва между статическим и динамическим анализом путем изучения использования присутствующих в оперативной памяти устройств артефактов, генерируемых в результате использования Android-приложений, для повышения эффективности классификации вредоносных программ. Предлагаемый подход, называемый RGB\_Mem, изучает RGB-изображения, сгенерированные на основе моделей распределения оперативной памяти устройств, в сверточной нейронной сети. В результате применения предлагаемого алгоритма классификации была достигнута точность 95,98 % для выборок с известными объектами и 84,48 % – с неизвестными. Эти результаты указывают, что артефакты, восстановленные при проведении экспертизы памяти после ее отключения, могут дать новое направление соответствующим исследованиям, а также материал для обучения, направленного на классификацию вредоносных программ на базе системы Android. Артефакты, восстановленные после выполнения исследования, которым не препятствуют какие-либо ограничения, наложенные на обfuscацию (программное обеспечение) и привязку, обеспечивают более точную характеристику приложения и, следовательно, больше подходят для соответствующей классификации.

**Ключевые слова:** судебно-экспертное исследование памяти, Android, анализ памяти, вредоносное программное обеспечение, сверточная нейронная сеть, машинное обучение

**Судебно-экспертное исследование объектов промышленного интернета вещей (IIoT): забытая концепция в поиске за индустрией 4.0** [Kebande V.R. Industrial Internet of Things (IIoT) Forensics: The Forgotten Concept in the Race Towards Industry 4.0 // Forensic Science International: Reports. 2022. Vol. 5. P. 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.fsir.2022.100257>]

**Аннотация.** Достижения в области промышленного интернета вещей (IIoT) и усиление его внутренних взаимосвязей, непрерывное развитие интеллектуальных экосистем и автоматизация их процессов при всей своей значимости для человечества расширили спектр потенциальных угроз кибербезопасности. Прежде всего это происходит, когда отрасли стремятся привести свою деятельность в соответствие с требованиями Четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0). Стало очевидным, что объединение промышленных операционных технологий (OT) с информационными (IT) приводит к усложнению экосистемы IIoT, смене парадигмы и общим изменениям в архитектурах безопасности и цифровых криминалистических расследований. Следовательно, с расширением зоны его действия, появлением новых и разнообразных моделей поведения систем количество угроз кибербезопасности также постоянно растет. Возможностей для расследования преступлений в сфере IIoT в данный момент недостаточно, поскольку (на момент написания этой статьи) многие отрасли стремятся как можно скорее реализовать цели Индустрии 4.0, не обеспечивая при этом достаточный уровень кибербезопасности. Соответственно, следует признать, что все еще существует недостаточно методологий, стандартов, процессов или моделей зрелости, которые были бы ориентированы на решение криминалистических задач в рамках IIoT. В статье исследуются возможности применения экспертизы IIoT и объясняется необходимость изучения и внедрения в эту сферу криминалистических и судебно-экспертных стандартов и методов. Изложенные в работе предложения могут послужить фундаментом для создания будущих систем расследования, ориентированных на IIoT.

**Ключевые слова:** IIoT, кибербезопасность, Индустрия 4.0, цифровой, криминалистика

**Окей, Google, разожги пожар. Устройства Интернета вещей как свидетели и действующие лица при расследовании пожаров** [Servida F., Fisher M., Delemont O., Souvignet T.R. Ok Google, Start a Fire. IoT Devices as Witnesses and Actors in Fire Investigations // Forensic Science International. 2023. Vol. 348. 111674. P. 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111674>]

**Аннотация.** Пожары – одно из самых разрушительных происшествий, с которыми может столкнуться следствие, так как они зачастую очень сильно видоизменяют само место происшествия и уничтожают большинство объектов-носителей криминалистически значимой информации. До сих пор расследования возникновения пожаров в значительной степени основывались на характере горения и систем элек тропроводки, что позволяло обнаружить возможные источники возгорания, а также на показаниях свидетелей и, с относительно недавнего времени, – на фотографиях очевидцев. По мере распространения устройств Интернета вещей (IoT) различные датчики, встроенные в них, становятся новыми источниками информации об окружающей среде и происходящих в ней событиях. Они собирают и хранят данные в облачных хранилищах или серверах с возможностью удаленного доступа, недоступных для физического воздействия пожара, расширяя информационное поле расследования. В работе представлены исследования двух контролируемых пожаров в квартирах, которые были обставлены мебелью, оснащены устройствами Интернета вещей и подверглись возгоранию. Были изучены сведения, полученные как после осмотра самих объектов после пожара, так и из сопутствующих приложений для смартфонов и облака, и оценена полезность передаваемой ими информации. Это исследование выявило целесообразность учета данных, содержащихся в устройствах Интернета вещей, при расследовании пожаров.

**Ключевые слова:** реконструкция пожара, происхождение, причина, цифровая криминалистика, Интернет вещей, умные устройства, умные здания

**Профилирование характерных запаховых следов взрывчатых веществ: обзор последних достижений в области технического анализа и обнаружения** [Gallegos Sh.F., Aviles-Rosa E.O., DeChant M.T., Hall N.J., Prada-Tiedemann P.A. Explosive odor Signature Profiling: A Review of Recent Advances in Technical Analysis and Detection // Forensic Science International. 2023. Vol. 347. 111652. P. 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111652>]

**Аннотация.** В условиях постоянно растущей угрозы использования самодельных взрывных устройств (СВУ) и самодельных взрывчатых веществ (ВВ) как внутри стра-

ны, так и за рубежом, обнаружение взрывчатых веществ и связанных с ними материалов является первостепенной задачей при предотвращении террористической деятельности по всему миру. Так, собаки являются наиболее распространенным «биологическим детектором», используемым для обнаружения взрывчатых веществ, благодаря их выдающимся обонятельным способностям, высокой мобильности, эффективному поиску объектов на расстоянии и оптимальной идентификации источников запахов. В то же время существуют устройства, работа которых основана на иных принципах. Важнейшим фактором быстрого обнаружения взрывчатых веществ в полевых условиях является понимание строения ключевых летучих органических соединений (ЛОС), связанных с ними. Технология обнаружения взрывчатых веществ должна охватывать большое число угроз, включая широкий спектр взрывчатых материалов, а также новые химические вещества, используемые при изготовлении самодельных взрывных устройств. В рамках этой важнейшей для национальной безопасности области было проведено несколько исследо-

ваний, направленных на изучение профиля запаховых следов взрывчатых веществ, изготовленных из различных материалов.

Цель работы – привести базовый обзор этих исследований и краткий инструментальный анализ различных типов, исследованных на сегодняшний день профилей запаховых следов взрывчатых веществ, уделяя особое внимание экспериментальным подходам и лабораторным методам, используемым при химическом анализе паров и смесей взрывчатых веществ. Изучая подобные концепции, можно достичь более глубокого понимания отличительных черт запаховых следов взрывчатых веществ, обеспечивая их улучшенное химическое и биологическое распознавание, а также совершенствуя существующие лабораторные модели, упрощая разработки детекторов взрывчатых веществ разных типов.

**Ключевые слова:** профиль запаховых следов взрывчатых веществ, самодельное взрывное устройство (СВУ), самодельное взрывчатое вещество, биологический детектор, электронный детектор, химическая характеристика

#### ИНФОРМАЦИЯ О СОСТАВИТЕЛЯХ

**Фетисенкова Наталья Викторовна** – редактор первой категории информационно-издательского отдела ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России; e-mail: iio@sudexpert.ru  
**Василевская Дарья Владимировна** – переводчик отдела международного сотрудничества ФБУ РФЦСЭ имени профессора А.Р. Шляхова при Минюсте России; e-mail: iio@sudexpert.ru

#### CONTRIBUTING EDITORS

**Fetisenkova Natal'ya Viktorovna** – First Category Editor, Information and Publishing Department, the Shlyakhov RFCFS; e-mail: iio@sudexpert.ru

**Vasilevskaya Dar'ya Vladimirovna** – Translator, the Department of International Cooperation, the Shlyakhov RFCFS; e-mail: iio@sudexpert.ru

## Краткие правила для авторов

Редакция журнала просит авторов строго соблюдать следующие правила. Присылаемые статьи не должны быть уже где-либо опубликованы или представлены для публикации в других изданиях. Оригинальность текста рукописи составляет более 75 %.

В редакцию в электронном виде (через сайт журнала [www.tipse.ru](http://www.tipse.ru) или по электронной почте [tipse@sudexpert.ru](mailto:tipse@sudexpert.ru)) должны быть предоставлены: 1) отсканированная копия сопроводительного письма с места работы (учебы) автора, 2) файл статьи в формате Word, 3) отсканированный текст статьи, подписанный всеми авторами, 4) файлы рисунков.

Материалы рукописи размещаются в одном файле в следующей последовательности.

1. Название статьи.
2. Инициалы и фамилия автора(ов).
3. Официальное наименование учреждения, в котором работает автор, город и индекс, страна.
4. Аннотация статьи на русском языке (150–250 слов).
5. Ключевые слова на русском языке.
6. Название статьи на английском языке.
7. Транслитерированные в формате BSI (написанные латиницей) имя, отчество и фамилия автора(ов) (сайт для автоматической транслитерации в формате BSI: <https://antropophob.ru/translit-bsi>).
8. Место(а) работы автора(ов), город, индекс, страна на английском языке.
9. Аннотация на английском языке (Abstract).
10. Ключевые слова на английском языке (Keywords).
11. Текст статьи.
12. Список литературы.
13. Список References (для выгрузки списка литературы в зарубежные информационные системы).
14. Сведения об авторе(ах) на русском и английском языках.

Изложение материала должно быть ясным, лаконичным и последовательным, без дублирования в тексте данных таблиц и рисунков. Статья должна быть структурирована и включать рубрики: введение / краткий литературный обзор, цель работы, материалы и методы, результаты и обсуждение, заключение / краткие выводы. Произвольная структура допустима для теоретических и обзорных статей.

Для выделения используется курсив; все иллюстрации, графики и таблицы располагаются в соответствующих местах в тексте, а не в конце статьи. Объем статьи не должен превышать 25 страниц.

В тексте ссылки на цитируемые публикации приводятся в квадратных скобках с указанием их порядкового номера в списке литературы (в порядке встречаемости в тексте). При наличии нескольких источников они перечисляются в порядке возрастания номеров через запятую, например [3, 5, 12] или [3–7]. При цитировании после номера источника указывается страница, например: [1, с. 5], [5, с. 10–12; 10, с. 225].

При необходимости используются подстрочные ссылки со сквозной нумерацией (арабскими цифрами).

Источники в списке литературы располагаются в порядке их приведения в тексте.

Нормативно-правовые акты, архивные документы, «неавторские» интернет-источники, статистические сборники, словари, энциклопедии указываются в сносках и в списке литературы не дублируются.

Ссылки в списке литературы на журнальные публикации должны содержать их DOI. Пример оформления: <https://doi.org/10.30764/1819-2785-2018-13-4-6-15>

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Ссылки на диссертационные исследования следует заменить статьями соответствующего автора или же дать ссылку на диссертацию (автореферат) в виде сноски.

Самоцитирование не должно превышать 20 % от общего количества цитируемых источников.

Подробные правила для авторов доступны на сайте журнала по ссылке:

<https://www.tipse.ru/jour/about/submissions#authorGuidelines>

# ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ

Индекс УДК: 343.977  
Объем издания: 6,44 уч. изд. л.  
Подписано в печать: 23.12.2024  
Тираж 240 экз.