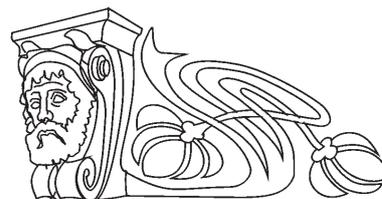




УДК 343.9

## Особенности выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах

О. Р. Матов, А. А. Зазуля



Матов Олег Рафаилович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры материаловедения, технологии и управления качеством, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, oleg.matov@mail.ru

Зазуля Алена Александровна, магистрант кафедры материаловедения, технологии и управления качеством, Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского, zazulyaalena@ya.ru

**Введение.** Огнестрельное оружие и патроны к нему являются традиционно сложными объектами для идентификационных дактилоскопических исследований. **Теоретический анализ.** Обсуждаются возможности современных лабораторных способов выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему. Отмечено, что самыми эффективными является метод вакуумного напыления тонких металлических пленок, а также выявление эфирами цианакриловой кислоты в вакууме. **Технология получения порошков.** Описан способ получения порошков силикагеля, полистирола и алюмосиликата с помощью микромельницы, показаны размеры частиц порошка. **Эксперимент.** Проведены эксперименты по возможности выявления порошками силикагеля, полистирола и алюмосиликата следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему. **Обсуждение результатов.** Определено, что оптимальным лабораторным способом обнаружения следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему является выявление эфирами цианакриловой кислоты в вакууме, а на месте происшествия эффективны порошки силикагеля, полистирола и алюмосиликата, причем самым оптимальным дактилоскопическим порошком для этих целей является силикагель.

**Ключевые слова:** огнестрельное оружие, патроны, выявление следов рук, дактилоскопические порошки.

Поступила в редакцию: 18.11.2019 / Принята: 10.01.2020 / Опубликовано: 01.06.2020

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-235-239>

### Введение

Огнестрельное оружие и патроны к нему являются традиционно сложными объектами для идентификационных дактилоскопических исследований. Практика экспертной деятельности отечественных экспертно-криминалистических подразделений показывает, что имеющиеся в их распоряжении дактилоскопические порошки малоэффективны при выявлении следов рук на металлических, деревянных и пластмассовых частях огнестрельного оружия, а также латунных

или стальных гильзах патронов, в том числе покрытых лаком или томпаком. В результате многолетних экспериментальных исследований можно дать рекомендации по данному вопросу, причем часть рекомендаций касается сложных технически лабораторных методов выявления следов рук, таких как вакуумное напыление тонких металлических пленок (ВНТМП) и выявление эфирами цианакриловой кислоты (ЦАК) в вакууме, а часть – более доступных способов с использованием новых оригинальных дактилоскопических порошков, а именно порошков, полученных путем помолы силикагеля, алюмосиликата и полистирола.

### Теоретический анализ

Анализ научных и методических работ, посвященных выявлению следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему, показывает, что самым чувствительным способом является нанесение тонкой металлической пленки на участок поверхности с потожировыми отложениями [1–4]. В высоком вакууме распыляется либо алюминий, либо медь термическим или магнетронным способом. Следы выявляются практически на любой поверхности, однако при термическом способе испарения желателен визуальный контроль за процессом проявления, так как возможно «перепроявление» следов. Магнетронное распыление более стабильно по толщине металлической пленки, поэтому позволяет использовать отработанный режим. Вместе с тем обе модификации данного метода выявления следов технически сложны, довольно дороги и требуют серьезной технической квалификации эксперта. По этим причинам данный способ не нашел применения в экспертной деятельности.

Хорошая альтернатива рассмотренному выше методу – выявление эфирами ЦАК в вакууме [3, 4]. Данный способ широко используется на Западе и в меньшей степени в нашей стране, однако ввиду того, что он имеет очень серьезные преимущества по сравнению с выявлением эфирами ЦАК при атмосферном давлении, частота его применения непрерывно растет. По сравнению с методом ВНТМП он гораздо дешевле и менее сложен, однако имеет



ограничения по чувствительности и видам следоносущей поверхности. Кроме того, выявленные эфирами ЦАК следы слабо контрастны, что требует в большинстве случаев дополнительной обработки для повышения контраста.

### Технология получения порошков

Помол проходил с помощью планетарной микромельницы Nikora 2000 EOOD в размольном стакане с шариками из карбида вольфрама диаметром 1 см (рис. 1) 5–20 минут.



Рис. 1. Микромельница Nikora 2000 EOOD  
Fig. 1. Micro mill Nikora 2000 EOOD



a/a



б/б

Рис. 2. Силикагель в стакане до (а) и после помола (б)  
Fig. 2. Silica gel in a glass before (a) and after grinding (b)

Размеры частиц порошков до и после помола контролировались с помощью электронного микроскопа.

Первый вид порошка – силикагель – твердый адсорбент, высушенный гель поликремниевой кислоты. По своей структуре силикагель является высокопористым телом, образованным мельчайшими сферическими частицами, по химическому составу – двуокисью кремния SiO<sub>2</sub> (кремнеземом). Перед помолом силикагель предварительно был отожжен в печи в течение 6 часов при температуре 600°C, затем помол осуществлялся в два цикла по 5 мин. каждый. На рис. 2 представлен силикагель в стакане до и после помола.

Размеры частиц порошка после помола контролировались с помощью электронного микроскопа (рис. 3).

Как видно из данных рис. 3, размер порошка силикагеля после помола составляет порядка 100 нм.

Второй вид порошка – алюмосиликат – является природным минералом, комплексные анионы которого содержат кремний и алюминий. Алюмосиликат, как и силикагель, является высокопористым телом, что объясняет его отличные

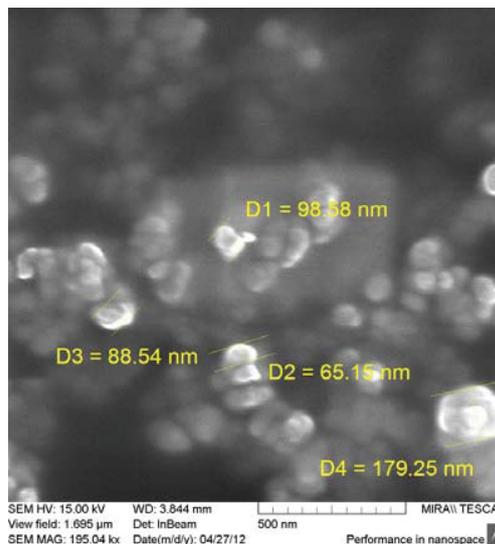


Рис. 3. Изображение частиц силикагеля после помола, полученное с помощью электронного микроскопа, с указанием размеров частиц  
Fig. 3. The image of the particles of silica gel after grinding that was obtained with the use of an electron microscope, indicating the particle size



сорбционные свойства. В работе использовалась алюмосиликатная пыль – отходы производства различной продукции на основе алюмосиликата. Предварительно перед помолком алюмосиликат был отожжен в печи в течение 24 часов при температуре 300° С. Помол осуществлялся в два цикла по 5 мин. каждый. Размер частиц алюмосиликата после помола составлял порядка 100 нм.

Третий вид порошка – полистирол – термопластичный полимер с линейной структурой, являющийся продуктом полимеризации стирола. Физические и химические характеристики, а также эксплуатационные свойства зависят от способа получения, молекулярной

массы, полидисперсности и других факторов. Его перерабатывают литьем под давлением и экструзией при высоких температурах. Помол осуществлялся в два цикла по 10 мин. каждый. Размер частиц порошка после помола составлял порядка 100–200 нм.

### Эксперимент

Следы рук оставались на поверхности латунной, стальной, лакированной и покрытой томпаком гильзах от патронов к огнестрельному оружию, а также на внешних и внутренних частях пистолета МР-65 (рис. 4–6). Выявлялись следы давностью 1, 10 и 20 дней. Порошки



*a/a*



*б/б*

Рис. 4. Следы на латунной (а) и лакированной (б) гильзах, выявленные порошком силикагель

Fig. 4. Traces on brass (a) and varnished (b) cartridge cases detected by silica gel powder



*a/a*



*б/б*

Рис. 5. Следы на стальной (а) и покрытой томпаком (б) гильзах, выявленные порошком полистирол

Fig. 5. Traces on steel (a) and tompac coated (b) cartridge cases detected by polystyrene powder

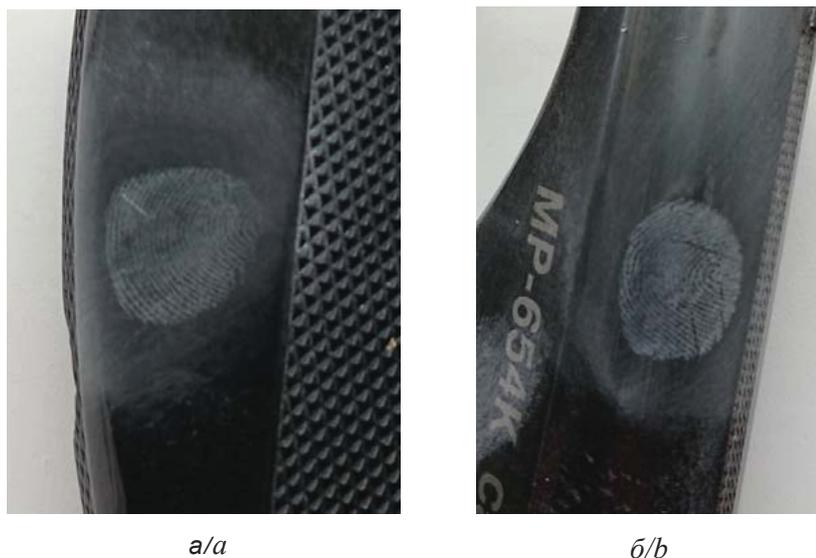


Рис. 6. Следы на пластиковой (а) и металлической (б) поверхности пистолета, выявленные порошком силикагель

Fig. 6. Traces on the plastic (a) and metal (b) surface of the gun detected by silica gel powder

силикагель и полистирол выявили все следы, кроме оставленных на внутренних частях пистолета, порошок алюмосиликат хорошо выявлял следы только давностью до 10 дней. Однако алюмосиликат был единственным порошком, который выявлял следы на влажных поверхностях.

#### Обсуждение результатов

Анализ результатов, полученных ранее, а также в данной работе показывает, что оптимальным лабораторным способом выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах к нему является выявление эфирами цианакриловой кислоты в вакууме. Данный метод не так сложен и финансово дорог, как вакуумное нанесение тонких пленок, при этом он достаточно универсален.

Для работы на месте происшествия рекомендуется использование мелкодисперсных порошков, полученных путем помола силикагеля, полистирола и алюмосиликата. Данные порошки не содержат металлических фракций, что позволяет быстро размолоть их до размера частиц порядка 100–200 нм, что сравнимо и даже меньше размеров частиц лучших порошков фирмы «Siershe». Эксперимент показал, что наибольшую «чувствительность» имеет силикагель, однако ввиду его высокой гигроскопичности этот порошок хорошо впитывает влагу, что ухудшает его проявляющие свойства. Поэтому порошок силикагель следует периодически отжигать (порядка 6 часов при температуре 600° С) для

удаления влаги. Аналогичным недостатком обладает порошок алюмосиликат. Порошок полистирол лишен этого недостатка, по выявляющим свойствам слегка уступает порошку силикагель, что делает его не менее пригодным для работы на месте происшествия при выявлении следов рук на огнестрельном оружии и патронах (гильзы) к нему.

#### Список литературы

1. Воронков Л. Ю., Егоров А. Г., Матов О. Р., Федоренко В. А. Выявление следов рук на объектах судебно-баллистической экспертизы : учеб. пособие. Саратов : Изд-во Саратов. юрид. ин-та МВД РФ, 1998. 26 с.
2. Матов О. Р., Воронков Л. Ю., Коровкин Д. С., Скрипченко А. В. Выявление следов рук эфирами цианакриловой кислоты и методом термовакуумного напыления : учеб. пособие. Ленинградская область : СЗИПК ФСКН России, 2012. 40 с.
3. Матов О. Р., Кисин В. В., Синев И. В. Применение вакуумного напыления металлов для выявления следов рук // Судебная экспертиза : прошлое, настоящее и взгляд в будущее : материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Санкт-Петербург, 4–5 июня 2015 г.). СПб. : Санкт-Петерб. ун-т МВД России, 2015. С. 205–211.
4. Матов О. Р., Захаревич А. М., Маскаева С. А. Применение вакуумного напыления тонких пленок для выявления следов рук // Нано- и биомедицинские технологии. Управление качеством. Проблемы и перспективы : сб. науч. ст. / под ред. С. Б. Венига. Саратов : СГУ, 2016. С. 69–75.



**Образец для цитирования:**

Матов О. Р., Зазуля А. А. Особенности выявления следов рук на огнестрельном оружии и патронах // Изв. Саратов. ун-та. Нов. сер. Сер. Экономика. Управление. Право. 2020. Т. 20, вып. 2. С. 235–239. DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-235-239>

**Features of Detection of Handprints on Firearms and Cartridges**

**O. R. Matov, A. A. Zazulya**

Oleg R. Matov, <https://orcid.org/0000-0001-6017-2937>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, [oleg.matov@mail.ru](mailto:oleg.matov@mail.ru)

Alena A. Zazulya, <https://orcid.org/0000-0003-0664-6462>, Saratov State University, 83 Astrakhanskaya St., Saratov 410012, Russia, [zazulyaalena@ya.ru](mailto:zazulyaalena@ya.ru)

**Introduction** Firearms and ammunition are traditionally complex objects for fingerprint identification research. **Theoretical analysis.** The possibilities of modern laboratory methods for detecting handprints on firearms and ammunition are discussed. It is noted that the most effective method is the vacuum deposition of thin metal films, as well as cyanoacrylic acid esters in vacuum. **Technology for producing powders.** A method for producing silica gel, polystyrene and aluminosilicate powders using a “micromill” is described, and particle sizes of the powder are shown. **Experiment.** Experiments have been carried out to detect powders of silica gel, polystyrene and aluminosilicate of hand traces on firearms and cartridges for them. **Discussion of results.** It was determined that the optimal laboratory method for detecting handprints on firearms and ammunition for them is the detection of cyanacrylic acid esters in a vacuum, and silica gel, polystyrene and aluminosilicate powders are effective at the scene, with silica gel being the most suitable fingerprint powder for these purposes. **Keywords:** firearms, cartridges, identification of handprints, fingerprint powders.

Received: 18.11.2019 / Accepted: 10.01.2020 / Published: 01.06.2020

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution License (CC-BY 4.0)

**References**

1. Voronkov L. Yu., Egorov A. G., Matov O. R., Fedorenko V. A. *Vyavlenie sledov ruk na ob'ektakh sudebno-ballisticheskoi ekspertizy* [Identification of handprints on the objects of forensic ballistic examination]. Saratov, Izd-vo Saratovskogo yuridicheskogo instituta MVD RF, 1998. 26 p. (in Russian).
2. Matov O. R., Voronkov L. Yu., Korovkin D. S., Skripchenko A. V. *Vyavlenie sledov ruk efirami tsianakrilovoi kisloty i metodom termovakuumnogo napyleniya* [Detection of hand traces with cyanoacrylic acid esters and thermal vacuum spraying]. Leningrad Region, SZIPK FSKN Russii, 2012. 40 p. (in Russian).
3. Matov O. R., Kisin V. V., Sinev I. V. The use of vacuum deposition of metals to detect hand marks. In: *Sudebnaia ekspertiza: proshloe, nastoiashchee i vzgliad v budushchee* [Forensic examination: past, present and look into the future. Materials of the annual All-Russian scientific and practical conference]. St. Petersburg, Sankt-Peterbugskiy universitet MVD Rossii, 2015, pp. 205–2011 (in Russian).
4. Matov O. R., Zacharevich A. M., Maskaev S. A. Application of vacuum deposition of thin film for detecting fingerprints. In: S. B. Wenig, ed. *Nano- i biomeditsinskie tekhnologii. Upravlenie kachestvom. Problemy i perspektivy* [Nano- and biomedical technologies. Quality control. Problems and prospects]. Saratov, Saratovskiy gosudarstvennyi universitet, 2016, pp. 69–75 (in Russian).

**Cite this article as:**

Matov O. R., Zazulya A. A. Features of Detection of Handprints on Firearms and Cartridges. *Izv. Saratov Univ. (N. S.), Ser. Economics. Management. Law*, 2020, vol. 20, iss. 2, pp. 235–239 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2020-20-2-235-239>