



сятков микрон до десятков нанометров. Наличие на преграде металлических частиц оболочки пули таких размеров и с такой морфологией является признаком огнестрельной природы их происхождения.

В целом можно резюмировать, что исследование продуктов выстрела с помощью растрового электронного микроскопа позволяет:

– зафиксировать присутствие на мишени комплекса химических элементов, характерных для продуктов выстрела;

– определить тип капсюльного состава использовавшегося патрона (оржавляющий, неоржавляющий);

– выявить присутствие частичек металлов микронных и субмикронных размеров, характерных для выстрела пулей из огнестрельного оружия;

– выявить морфологические признаки микрочастиц, характерные для продуктов выстрела.

Проведенные исследования позволили сформировать основные этапы криминалисти-

ческого анализа продуктов выстрела с помощью РЭМ:

1) копирование (перенос) микроколичеств продуктов выстрела с исследуемого объекта (вещественного доказательства) на скотч-пробник;

2) предварительное исследование микроколичества продуктов выстрела на скотче-пробнике при увеличениях 50–300 крат с целью выявления наиболее информативных участков наслоений, характерных для продуктов выстрела;

3) исследование элементного состава выделенных участков наслоений общим числом не менее 10 при увеличениях 1000–10000 крат, построение обобщенного спектра;

4) исследование морфологии микрочастиц, определение наличия или отсутствия признаков, характерных для частичек продуктов выстрела (микрочастиц металла оболочки пули, продуктов срабатывания капсюльного состава, продуктов горения пороха).

УДК 343.98

## О ПРОБЛЕМЕ ВЫБОРА МЕТОДОВ СОБИРАНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА

Т. В. Попова

Южно-Уральский государственный университет  
E-mail: PopovaTVi@gmail.com

В статье показана перспективность исследования продуктов выстрела методами растровой электронной микроскопии. Представлена спектрограмма элементного состава частиц продуктов выстрела.

**Ключевые слова:** растровый электронный микроскоп, продукты выстрела.

### Problem of a Choice of Methods of Collecting and Research of Products of a Shot

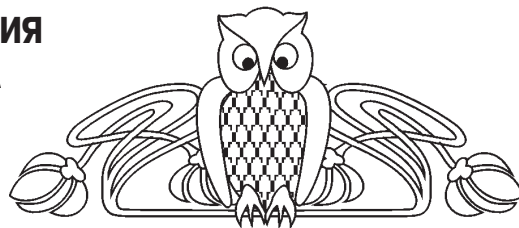
T. V. Popova

The article shows the promise of research products shot by scanning electron microscopy. Spectrogram of the elemental composition of particulate product shot is presented.

**Key words:** scanning electron microscope, products of the shot.

В настоящее время возможность введения в практику расследования преступлений современных научных методов значительно расширила перечень объектов, используемых в процессе уголовно-процессуального доказывания. В полной мере к таким объектам можно отнести следы выстрела.

Процесс работы со следами выстрела может быть разделен на несколько стадий: их поиск



и обнаружение; фиксация результатов осмотра следов выстрела; изъятие и сохранение следов выстрела; исследование следов выстрела; толкование результатов исследования; составление экспертного заключения. Действия, проведенные на более ранних этапах работы со следами выстрела, определяют качество конечного результата.

Для сбора следов выстрела разработаны и могут использоваться различные методы. Выбор метода для каждого конкретного случая не всегда прост и зависит от ряда факторов, среди которых можно выделить следующие: природа самих следов выстрела; природа и состояние объектов-носителей следов выстрела; отношение следов выстрела к расследуемому событию; предполагаемый метод последующего экспертного исследования следов выстрела; иные факторы и обстоятельства, возникающие при осмотре на месте преступления или в ходе исследования следов выстрела.

За последние пятьдесят лет с развитием науки и техники значительно расширился перечень технических средств и методов, используемых для исследования следов выстрела. Для работы с ними стали использоваться физи-

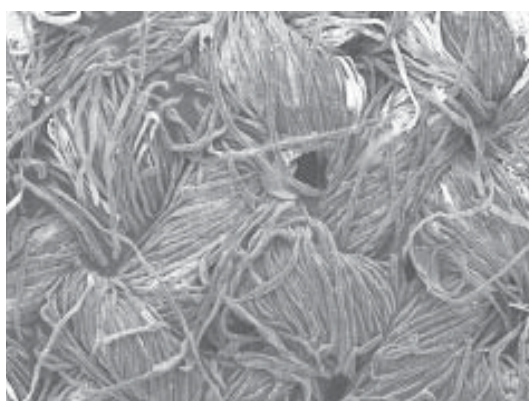


ческие и физико-химические методы анализа, называемые инструментальными и обладающие большей чувствительностью, скоростью и точностью.

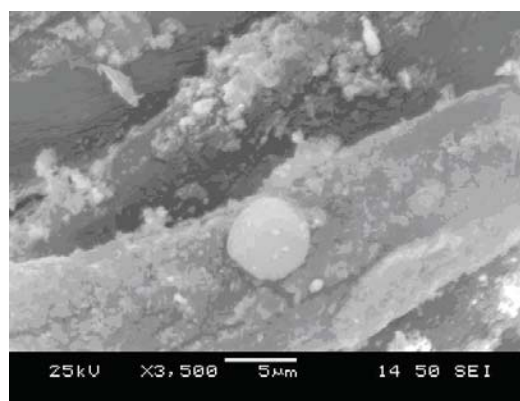
Использование особо точных инструментальных методов исследования открывает принципиально новые возможности исследования криминалистических объектов. Примером этому может служить деятельность научно-образовательного центра «Экспертные технологии» Южно-Уральского научно-исследовательского университета, который оснащен новейшим оборудованием. Проведение исследований основано на принципах максимального извлечения информации из мельчайших образцов, в том числе таких, как продукты выстрела.

Для исследования продуктов выстрела в виде микроследов используют высокочувствительные физико-химические (инструментальные) методы анализа – атомно-эмиссионную спектрометрию, атомно-абсорбционную спектрофотометрию, рентгенофлуоресцентный анализ, хромато-масс-спектрометрию, растровую электронную микроскопию с микроанализом и др.

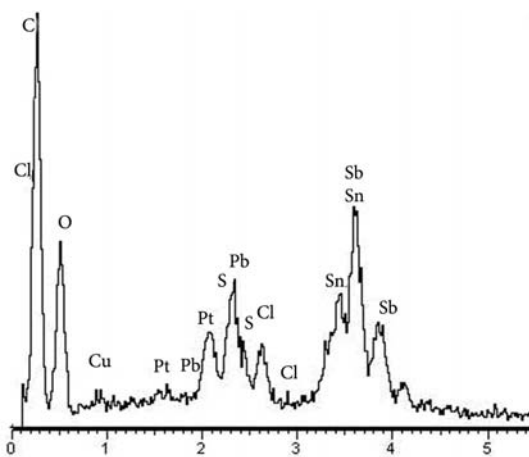
Электронная микроскопия позволяет выявить продукты выстрела, отлагающиеся на руках и одежде человека в результате производства им выстрела, а именно частицы, выносимые с потоком пороховых газов и имеющие характерные сферическую форму, размеры (около 3 мкм) и элементный состав, основу которого составляют калий, хлор, свинец, олово, сера и сурьма (рисунок).



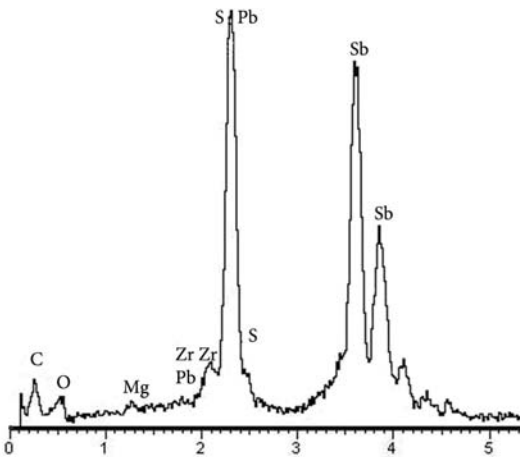
а



б



в



г

Образец ткани с наслоениями продуктов выстрела, произведенного из пистолета Макарова (а); увеличенное изображение частицы, имеющей характерную для продуктов выстрела сферическую форму (б); спектрограмма суммарного элементного состава продуктов выстрела (в); спектрограмма элементного состава частицы (г)

Для изъятия продуктов выстрела, например, с преграды, одежды и рук подозреваемого и последующего исследования методом электронной микроскопии может использоваться токопроводящая пленка, покрытая клеящим составом.

Очевидно, что способ изъятия, в данном случае продуктов выстрела, зависит, во-первых,

от их природы, а во-вторых, от метода, которым объекты этой природы могут быть исследованы.

Основное достоинство электронной микроскопии заключается в том, что результаты, полученные этим методом, считаются более доказательными, поскольку продукты выстрела выявляются наглядно.