

# POSSIBILITIES AND PERSPECTIVES OF USE OF LASER MODELING IN FORENSIC BALLISTICS

**Giya Bakhtadze**

*Candidate of legal sciences*

Email: [geb59-3132@yandex.ru](mailto:geb59-3132@yandex.ru)

## ABSTRACT

In the interests of improving the operational-investigative and forensic practice of combating armed crime, the article discusses the current state of modeling the trajectory of a bullet and determining the distance of a direct bullet shot at the scene using laser technology and laser technologies. The methods and author's studies on this issue are given. The expediency of their wide introduction into forensic ballistics is substantiated. Algorithms, practical recommendations and real examples of solving the mentioned problems with the help of lasers in specific criminal cases related to the use of firearms for criminal purposes are given. A new fundamental possibility of reproducing the flight path of a shot (buckshot) cover through the use of compact sources of laser radiation and a special laser device created for these purposes as a personal initiative has been proposed and disclosed.

**KEYWORDS:** Bullet, Modeling, Laser

# ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СУДЕБНОЙ БАЛЛИСТИКЕ

Гия Бахтадзе

*Кандидат юридических наук*

Email: [geb59-3132@yandex.ru](mailto:geb59-3132@yandex.ru)

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Пуля, Моделирование, Лазер

## ВСТУПЛЕНИЕ

Лазеры и лазерные технологии, ставшие неотъемлемой частью криминалистической и судебно-экспертной практики, нашли широкое применение в судебной баллистике при моделировании траектории полёта пули в условиях неочевидности, которое по точности, объективности и наглядности получаемых результатов превосходит применяемый на протяжении многих десятилетий способ визирования предполагаемого направления выстрела с помощью теодолита, фотоаппарата, угломера, визирной линейки, трубки, бечёвки или иных, подобных им, приборов и подручных средств, применяемых только при наличии и обнаружении на месте происшествия не менее двух повреждений, образованных одной пулей, либо одного, но глубокого «слепого» пулевого отверстия, необходимого для вставки в него прямого стержня, указывающего на возможную траекторию полёта пули. Причём на дальних дистанциях выстрела и особенно при наличии одной исходной точки – «слепого» повреждения, не отличающегося достаточной глубиной, данный способ имеет низкую продуктивность, существенно ограни-

чивающую его практические возможности, которые при наличии рикошета сводятся к нулю.

Не меньший практический интерес вызывает графический способ определения направления выстрела, позволяющий анализировать взаимное расположение стрелявшего и пострадавшего на различных дистанциях стрельбы при наличии двух повреждений, образованных одной пулей. Однако при наличии одного повреждения в преграде или при выстреле на открытой местности, а также на дистанциях стрельбы в сотни метров этот способ утрачивает свою функциональность. Более того, он применим только при работе с графическими моделями, тогда как в ряде случаев на месте происшествия целесообразнее экспериментировать с натурными моделями, в качестве которых выступают люди, схожие по антропометрическим данным со стрелявшим и пострадавшим.

Как видим, этим двум способам присущи определённые недостатки, которые в зависимости от условий совершения преступлений, связанных с применением огнестрельного оружия в противоправных целях, могут сдерживать их практическую полезность.

## ОСНОВНОЙ ТЕКСТ

Лазерное моделирование, позволяющее достаточно точно и объективно определять направление выстрела, позы и взаимное расположение стрелявшего и пострадавшего относительно друг друга и канала ствола оружия, а также расстояние между ними в пределах неблизкой дистанции одиночного пулевого выстрела в момент нажатия на спусковой крючок, вышеуказанных «ахиллесовых пят» не имеет. Оно основано на высокой временной и пространственной когерентности, монохроматичности и большой плотности энергии лазерного излучения, малом угле расходимости светового пучка и возможности фокусировки лазерного луча до пятна с весьма малым диаметром, не говоря уже о способности генерации очень коротких световых импульсов, исключающей термическую опасность лазерного лучеиспускания. Именно эти особенности лазерного излучения в отдельных применениях лазеров имеют решающее значение при лазерном моделировании в судебной баллистике, наиболее эффективном в пределах неблизкой дистанции прямого пулевого выстрела, при котором траектория полёта пули «не поднимается над линией прицеливания выше цели на всём своём протяжении»<sup>1</sup>, то есть не превышает высоты мишени на всём протяжении прицельной дальности. Разумеется, понятие «прямой выстрел» весьма условно, так как прямолинейный полёт снаряда и, в частности, пули в физическом смысле слова фактически невозможен. Другой вопрос, что на начальном отрезке полёта пули незначительным превышением её траектории над линией прицеливания и деривацией можно пренебречь в силу определённой несущест-

ственности. Это расстояние для различных образцов ручного огнестрельного оружия обычно колеблется в пределах от 25–50 до 150–200 метров. В таких случаях траектория полёта пули максимально приближена к прямой линии и может моделироваться с помощью лазерного луча, коэффициент полезного действия которого имеет пиковое значение при расстояниях выстрела: ~ 50 (для короткоствольного) и ~ 125 (для длинноствольного оружия) метров. При этом генератор (активный элемент лазера) имитирует ствол оружия, а лазерный луч – траекторию полёта пули в зоне прямого выстрела, которая:

- воссоздаётся с помощью источника когерентного излучения (лазера), который может крепиться на обычном штативе (металлической, пластиковой или деревянной складной треноге) с использованием специальных зажимов в виде хомутиков, а для оперативного манипулирования – удерживаться в руке или фиксироваться на стволе (или в стволе, если это лазерная указка) соответствующего огнестрельного оружия (его макета);
- восстанавливается потоком лазерного излучения в виде прямой, соединяющей точки вылета и поражения цели;
- практически соответствует линии, синтезирующей ось канала ствола огнестрельного оружия в момент выстрела с осью образовавшегося в преграде пулевого канала;
- определяется на основе исходных данных и, в частности, следов выстрела (в виде пробоин, следов рикошета, огнестрельных повреждений на одежде и предметах вещной

1 См.: Наставление по стрелковому делу. 1984. Основы стрельбы из стрелкового оружия. 3-е изд., исправ. и доп. М: Воениздат, с. 41.

обстановки, огнестрельных ранений на теле человека и т. д.), выявленных и зафиксированных при осмотре места происшествия и трупа на месте его обнаружения (или при производстве судебно-медицинских, судебно-баллистических либо комплексных медико-криминалистических экспертиз), а также оперативно-следственной информации о положении тела (тел) в пространстве при криминальном выстреле и антропологических сведений о стрелявшем и пострадавшем;

- устанавливается путём перемещения лазерного луча в пространстве до достижения оптической согласованности между иницирующей точкой (лазером), соответствующей положению дульного среза оружия в момент выстрела [по показаниям самого стрелявшего (при проверке его версии) и свидетелей или согласно следственной (экспертной) версии], и опорными точками, под которыми понимаются огнестрельные повреждения в преграде, в том числе в теле и на одежде человека;
- фактически создаёт пространственную модель механизма конкретного происшествия, прогнозируемую и оцениваемую следователем и экспертом судебно-баллистического профиля с обязательным учётом баллистических характеристик огнестрельного оружия и боеприпасов, задействованных злоумышленником при совершении вооружённого преступления.

При лазерном моделировании динамических ситуаций, когда один из участников происшествия в момент выстрела находился в движении (на велосипеде, мотоцикле, автомобиле и т. д.), траекторию полёта

пули можно определять с учётом данных судебно-медицинских экспертиз (трупов и живых лиц) и с использованием натуральных моделей, то есть людей, схожих по антропометрическим данным со стрелявшим и погибшим, следующим образом: 1) при неподвижном лазере, установленном в месте, из которого, по данным следствия, был произведён криминальный выстрел, осуществляют перемещение участвовавшего в происшествии или аналогичного транспортного средства (вместе с сидящими в нём натурными моделями водителя и пассажиров) до получения оптической согласованности между иницирующей точкой (лазером) и опорными точками (огнестрельными повреждениями, которые имеются или размечены на транспортном средстве и в его салоне, а также на телах и одеждах натуральных моделей); 2) при неподвижном транспортном средстве, установленном в месте, где, по данным следствия, оно находилось во время выстрела, на натурной модели (с учётом направления раневого канала в теле пострадавшего, места и позы его нахождения в салоне в момент ранения) закрепляется лазерная указка (или иной источник лазерного излучения), с помощью которой высвечивается участок местности, подлежащий тщательному осмотру на предмет возможного выявления оставленных преступником следов (обуви, гильз и т. д.), при обнаружении которых можно судить о траектории полёта пули. Аналогичным образом поступают при наличии других опорных точек, выявленных на самом транспортном средстве и (или) в его салоне; 3) транспортное средство, в котором находится натурная модель пострадавшего с закреплённым на нём (в строгом соответствии с раневым каналом) источником лазерного излучения (например, лазерной указкой), медленно движется по участку дороги, где было получено огне-

стрельное ранение. При этом испускаемый лазерный луч высвечивает все объекты, попадающие на его пути (например, стены домов, окна, двери, заборы, стволы деревьев и т. п.), которые должны быть подвергнуты обязательному осмотру, необходимому в целях обнаружения возможных следов преступления и преступника, а, следовательно, конкретной точки, из которой был произведён криминальный выстрел.

На этом фоне отметим, что с моделированием траектории полёта пули неизменно связан вопрос об определении расстояния (дальности) выстрела, который обычно решается на основании лабораторного исследования следов физико-химических явлений, происходящих в процессе стрельбы. Для этого используется целый арсенал технических средств и методов [от метода цветных отпечатков, имеющего и другие, хорошо известные специалистам названия («метод оттисков» и «контактно-диффузионный метод»), до нейтронно-активационного или атомно-абсорбционного анализа]. Однако современные приборы, несмотря на их высокую чувствительность, позволяют достоверно устанавливать расстояние только в пределах близкой дистанции выстрела, когда на объектах-мишенях, систематизированных и классифицированных в интересах практики, кроме основного следа (повреждения, непосредственно образованного основным фактором выстрела, то есть огнестрельным снарядом), обнаруживаются дополнительные следы (дополнительные факторы выстрела), возникающие в результате воздействия на преграду пламени выстрела, пороховых газов, копоти, порошинок, металлических частиц, смазки и т.п. В зависимости от наличия, локализации и степени выраженности этих дополнительных следов и судят о дистанции и конкретном расстоянии выстрела.

Расстояние на близкой дистанции выстрела для большинства видов пулевого огнестрельного оружия, заряженного патроном с бездымным порохом, чаще всего определяется в пределах до 1,5–2 метров (чуть дальше – до 3 метров – летят частицы дымного пороха охотничьих ружей), свыше которых простирается неблизкий выстрел.

При определении расстояния в пределах дистанции неблизкого пулевого выстрела, когда на поражаемый объект преимущественно действует огнестрельный снаряд (пуля), возможности разнообразных лабораторных методов исследования резко падают. Это объясняется тем, что основная масса дополнительных факторов (сопутствующих продуктов) выстрела до объекта поражения самостоятельно не долетают, а если и обнаруживаются на неблизких дистанциях выстрела (свыше 3–50 метров и более), то только в результате транспортировки их снарядом и последующего его взаимодействия с преградой.

Этот факт затрудняет дифференциальную диагностику огнестрельных повреждений, причинённых с близкой и неблизкой дистанций выстрела. Поэтому выстрел, произведённый за пределами самостоятельного действия его дополнительных факторов, как правило, до сих пор определяется экспертами как «неблизкий», без каких-либо попыток установления конкретного расстояния, а достоверность визирования и графического способа при решении искомой задачи на дистанции свыше 60 метров всё-таки недостаточна. По этой причине разработки новых методов, направленных на восполнение озвученного пробела, резко возросли. Однако их практическое применение встречается крайней редко, ибо связано с определёнными сложностями, вызывающими необходимость наличия специальных навыков и умений. Ситуацию усугубляет малотиражное и разрозненное издание данных разработок,

существенно ограничивающее их доступность для многих специалистов судебно-баллистического профиля.

Сложившееся положение дел не может удовлетворять судебно-следственные органы, так как в 55 % судебно-баллистических экспертиз дальность выстрела превышала 3 метра<sup>2</sup> и около 60 % убийств из огнестрельного оружия совершается с расстояний свыше 3–5 метров<sup>3</sup>.

Однако эксперты, как правило, отказываются от решения искомого вопроса, ссылаясь на отсутствие надёжных критериев, технических средств и методик.

Налицо фактический пробел, который полностью восполняют способы определения расстояния в пределах неблизкой дистанции одиночного пулевого выстрела, основанные на лазерном моделировании траектории полёта пули с помощью технических средств и устройств, обеспечивающих раскрытие его возможностей даже по одному «слепому» повреждению в преграде. Они: а) показали свою высокую эффективность при экспериментах и непосредственном фактическом применении (в зимних и летних условиях, в любое время суток, в помещении и на открытой местности) в оперативно-следственной и судебно-экспертной практике; б) распространяются на все типы и виды пуль, в том числе и на пули для гладкоствольного огнестрельного оружия, которым свойственно известное многообразие.

При наличии двух сквозных повреждений или пулевого канала, превышающего

длину пули, поступают следующим образом: а) определяют входное и выходное огнестрельные повреждения или направление пулевого канала; б) у выходного повреждения помещают активный элемент лазера и, соблюдая соосность лазерного луча и пулевого канала, высвечивают через входное отверстие траекторию полёта пули в зоне прямого выстрела; в) по оперативно-следственным и судебно-экспертным данным определяют на местности место выстрела и маркируют его вехами. Точки пересечения на ней проекции лазерного луча с границами места выстрела и будут точками отсчёта при измерении расстояния выстрела; г) измеряют расстояние от повреждённой преграды до отмеченных границ места выстрела.

При «слепом» повреждении в преграде (глубиной не менее длины пули) дополнительно используют фотоэлектрический регистратор лазерного луча, обеспечивающий достижение оптической согласованности (соосности) лазерного луча со «слепым» (сквозным) пулевым каналом в преграде. В этом случае задача решается по следующему алгоритму: а) в пулевой канал «слепого» повреждения помещают (с соблюдением соосности) и фиксируют герметиком фотоэлектрический регистратор лазерного луча; б) активный элемент лазера ориентируют относительно фоторегистратора так, чтобы их продольные оси находились на одной прямой линии, а луч лазера был направлен в противоположную

2 См.: Григорьев, Г.А., 2013. Некоторые аспекты обобщения практики судебно-баллистической экспертизы. Законность и правопорядок: сб. науч.-практ. ст. Редкол.: Чупрунов, Е.В., Кожевников, К.М., Петров, А.В. и др. Прокуратура Нижегород. обл., Нижегород. гос. ун-т им. Н.И. Лобачевского, Нац. исслед. ун-т. Нижний Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2 (5), с. 54.

3 См.: Устимова, А.Ю., 2021. К вопросу об использовании специальных знаний при определении направления и дистанции выстрела. Национальные и международные тенденции и перспективы развития судебной экспертизы: сб. докл. молодых учёных Всерос. науч. конф. с междунар. участием (г. Нижний Новгород, 21 мая 2021 г.). Нац. исслед. Нижегород. гос. ун-т им. Н.И. Лобачевского; Юрид. фак.; Каф. суд. экспертизы. Нижний Новгород: ННГУ, с. 148.

от входного отверстия на мишени сторону; в) поступают так, как и в предыдущем случае (в соответствии с пунктами «в» и «г»).

Для более точного моделирования траектории прямого пулевого выстрела целесообразно с места выстрела, изменяя положение лазера в пространстве, высветить повреждение в исследуемой преграде и добиться полной оптической согласованности между фоторегистратором и лазерным лучом, на что укажет световой индикатор. В данном случае будет получена наиболее адекватная модель траектории полёта пули в зоне прямого пулевого выстрела (ошибка не более  $\pm 5^\circ$ ). Чем точнее определены место выстрела и образец применённого огнестрельного оружия, тем правильнее можно установить расстояние выстрела.

В ряде случаев лазер, установленный на месте происшествия в плоскости выстрела, помогает в поиске местонахождения стрелявшего (с учётом баллистических данных полёта пули) и за пределами прямого пулевого выстрела. Кроме того, при использовании зеркал можно производить лазерное моделирование траектории полёта пули по следам рикошета на промежуточной преграде\* при проверке (уточнении) показаний и следственном эксперименте на месте происшествия в связи с воспроизведением действий и обстоятельств исследуемого криминального выстрела. Однако при решении данной задачи в условиях неочевидности следует проявлять известную осмотрительность, так как углы встречи и отражения одинаковы только при зеркальном отражении, которое при взаимодействии пуль с преградами, как правило, не происходит.

В процессе реализации вышеуказанных способов расстояние выстрела опреде-

ляют путём производства непосредственных измерений на местности с помощью обычных механических или физико-оптических мерных средств и приборов.

При отсутствии измерителей больших линейных расстояний можно задействовать другой, не менее интересный способ определения искомой величины в пределах дистанции прямого пулевого выстрела, основанный на высокой концентрированности, большой мощности и минимальном угле расхождения лазерного луча с увеличением дальности. Данный способ разработан по результатам проведённых экспериментов с использованием электронно-лазерных тиров ЭЛТ-2 и ЭЛТ-6, которые имитируют малокалиберную винтовку ТОЗ-12 и спортивно-целевой малокалиберный пистолет Марголина соответственно; применяются в стрелковом спорте для тренировки навыков стрельбы; выпускаются промышленностью; действуют по принципу применения вместо пуль остронаправленного пучка света, источником которого служит лазер. Для этого в полигонных условиях изучались форма и размеры светового пятна от лазерного луча на мишени с различных расстояний (от 10 до 100 метров). Измерения производились: с точностью до 0,1 мм; через каждые 10 метров; при строгой перпендикулярности оси луча к поверхности мишени. Полученные результаты, подвергнутые статистической обработке, показали, что лазерный луч, имея высокую узкую направленность, с увеличением расстояния всё-таки несколько расширяется. Между расстоянием имитируемого выстрела и размерами светового пятна на мишени (площадью, диаметром и радиусом) выявлена функциональная зависимость, то есть

\* С учётом данных об угле встречи пули с промежуточной преградой, полученных расчётными способами или по характеру следа рикошета, а при знании места выстрела – с помощью лазерного луча и транспорта.

каждому значению одного из них соответствовало определённое значение другого. Так, например, для ЭЛТ-6 диаметр круглого светового пятна составлял на расстоянии: 10 метров –  $6,3 \pm 0,2$  мм; 20 метров –  $29,0 \pm 0,3$  мм; 30 метров –  $50,0 \pm 0,7$  мм; 40 метров –  $74,5 \pm 0,6$  мм; 50 метров –  $96,9 \pm 0,6$  мм; 60 метров –  $118,2 \pm 0,5$  мм; 70 метров –  $140,8 \pm 0,6$  мм; 80 метров –  $163,5 \pm 0,7$  мм; 90 метров –  $186,1 \pm 0,6$  мм; 100 метров –  $208,7 \pm 0,6$  мм.

Установленная зависимость легко представляется в виде формулы, таблицы или графика.

При реализации данного способа алгоритм решения рассматриваемой задачи сводится к следующему: а) имеющийся в распоряжении лазер испытывают в полигонных условиях в целях определения размеров (площади, диаметра и радиуса) светового пятна от лазерного луча на плоской мишени с конкретных расстояний (10, 20, 30 метров и более). По результатам испытаний составляют таблицу или график, либо выводят формулу; б) по огнестрельным повреждениям в преграде, оперативно-следственным и судебно-экспертным данным на месте происшествия производят лазерное моделирование траектории полёта пули; в) в ходе моделирования измеряют площадь (диаметр, радиус) светового пятна от лазерного луча на мишени, а не само расстояние выстрела; г) по найденной величине светового пятна от луча лазера на мишени определяют с использованием ранее заготовленной таблицы (графика или формулы) расстояние в пределах дистанции неблизкого пулевого выстрела. При этом возможная ошибка в расчётах не превышает  $\pm 5-7$  см.

Неудобством этого способа следует считать необходимость совершения неоднократных передвижений от наводимого лазера до мишени для точного измерения

светового пятна. Этот недостаток может быть преодолен, если параллельно с лазером использовать зрительную трубу (например, ЗРТ-457 или ЗРТ-460). Снабдив её окуляр соответствующей шкалой, можно, не подходя к мишени, определять расстояние выстрела по величине имеющегося на ней светового пятна.

Ясно, что продуктивность лазерного моделирования в судебной баллистике во многом зависит от наличия технических средств и устройств, обеспечивающих решение искомых задач. Среди них, пожалуй, выделим:

- портативные газовые и, в частности, гелий-неоновые лазеры (например, ЛГ-52-1, ЛГ-78, ЛГ-79, ОКГ-13, ЭЛТ-2 и ЭЛТ-6), которые по своим габаритам и весовым характеристикам можно доставлять на место происшествия вручную либо на неспециализированном транспорте. Причём лазеры, выпускаемые серийно в виде винтовок ТОЗ-12 (ЭЛТ-2) и пистолетов Марголина (ЭЛТ-6), более удобны в практическом применении на месте происшествия, ибо обеспечивают высокую наглядность;
- полупроводниковые лазеры, отличающиеся малым весом, высокой маневренностью и компактными габаритными размерами, благодаря которым их можно размещать и закреплять разными способами в стволах макетов огнестрельного оружия, используемых при лазерном моделировании. Например, лазерные целеуказатели различных модификаций с компактными элементами питания, гарантированно работающие днём и ночью, в любое время года и даже при минусовых температурах;

- специальные лазерные устройства, повышающие точность и удобство определения направления и расстояния прямого пулевого выстрела в условиях неочевидности с помощью лазеров;
- фотоэлектрический регистратор лазерного луча, обеспечивающий достижение оптической согласованности (соосности) лазерного луча со «слепым» (сквозным) пулевым каналом в преграде;
- оптический отражатель лазерного луча, предназначенный для моделирования траектории полёта пули по «слепому» повреждению в преграде;
- манекен для лазерного моделирования прямых раневых каналов в теле человека в различных конструктивных исполнениях, используемый путём нанесения на него опорных точек, соответствующих имевшимся у пострадавшего ранениям;
- обычные штативы (металлические, пластиковые или деревянные складные треноги), необходимые для закрепления (в случаях надобности) источника когерентного излучения с помощью специальных зажимов в виде хомутиков;
- механические и физико-оптические мерные приборы. Среди первых – измерительные ленты, рулетки и механические или электронные мерные колёса (курвиметры), снабжённые счётчиками метража. Среди вторых – компактные (ручные) лазерные импульсные и фазовые дальнометры гражданского или военного назначения.

Для наглядного представления возможностей лазерного моделирования в судебной баллистике приведу два приме-

ра из криминалистической и судебно-экспертной практики.

**Пример 1.** Событие имело место в колонии строгого режима в Пермской области. Офицер пошёл разводить часовых по их постам, взяв с собой охотничий карабин калибра 5,6 мм для стрельбы по зайцам, которые выбегали ночью на освещённую территорию вокруг промышленной зоны, в которой заключённые работали в три смены, разделявая строевую древесину.

При движении вместе с часовыми в пределах установленных границ офицер вдруг вспомнил о том, что дослал патрон в патронник, а затвор не закрыл. По этой причине он, находясь в 9 метрах от двухстворчатых железных ворот, перекрывающих железнодорожное полотно, скинул с плеча карабин и, не снимая варежек (температура составляла  $-35^{\circ}\text{C}$ ), закрыл (передёрнул) затвор и нечаянно задел спусковой крючок. В результате произошёл выстрел. При этом карабин находится у него в левой руке на уровне пояса.

Не придав значения данному факту, офицер продолжил маршрут вместе с часовыми, а на следующий день, узнав о гибели на территории промышленной зоны одного из заключённых, в затылочной области которого судебно-медицинский эксперт обнаружил свинцовую пулю калибра 5,6 мм, написал рапорт о том, при каких обстоятельствах у него произошёл выстрел.

В ходе расследования соответствующего уголовного дела офицер, имевший первый разряд по стрельбе и рационализаторское предложение по усовершенствованию прибора для ночной стрельбы, подозревался в том, что якобы умышленно застрелил заключённого, а свидетели-часовые, которых он разводил по постам, будто бы боятся говорить правду.

Пулю, вернее один из крупных её фрагментов, направили вместе с карабином

для идентификационного исследования эксперту-криминалисту, который при консультировании следователя разъяснил ему целесообразность назначения по делу ситуационной экспертизы или производства следственного эксперимента с использованием лазера. Вняв его рекомендациям, следователь провёл на месте происшествия следственный эксперимент по проверке показаний офицера с участием эксперта-криминалиста, владеющего методикой лазерного моделирования траектории полёта пули. Предварительно он раздобыл по его предложению у одного из скульпторов Перми металлический макет человека аналогичного с погибшим роста.

В ходе производства данного следственного действия этот макет был установлен на месте обнаружения трупа. Оно находилось на некотором возвышении и удалении от железнодорожного полотна, перекрытого воротами с двумя железными створками размерами 3 x 3 метра каждая. Между этими створками имелся 3-сантиметровый зазор, в 9 метрах от которого, по показаниям подозреваемого и свидетелей, находился стрелявший в момент выстрела. При этом общее расстояние между стрелявшим и убитым составляло 90 метров.

Экраном для лазерного луча послужил полиэтиленовый пакет, натянутый на металлический каркас головы манекена, а в качестве источника когерентного электромагнитного излучения высокой направленности использовался серийно выпускаемый газовый гелий-неоновый лазер, выполненный в виде спортивной винтовки ТОЗ-12 и предназначенный для тренировки стрелков-спортсменов.

В процессе следственного эксперимента подозреваемый встал на то место железнодорожного полотна, где, по его мнению, он находился в момент происшествия, то есть примерно в центре железнодорож-

ного полотна и в 9 метрах от зазора между створками ворот, удерживая в левой руке за цевьё лазерный макет оружия в виде винтовки ТОЗ-12. При включённом лазере его луч красного цвета пересёк всё пространство от исходной точки (дульной части модели винтовки) до зазора в воротах, а далее, пройдя сквозь него, задел одну из металлических опор смотровой площадки и достиг территории промышленной зоны, где, проникнув сквозь целлофановый пакет, имитирующий на манекене голову убитого, рассеялся.

Таким образом, с помощью луча лазера была смоделирована траектория полёта пули, подтвердившая показания стрелявшего об обстоятельствах случайного, а не умышленного выстрела.

**Пример 2.** Из постановления следователя усматривалось, что военнослужащий Г. разработал план и предложил сослуживцам Б. и В. совершить хищение огнестрельного оружия, боевых припасов и наркотических веществ из охраняемых складов, а затем расстрелять лиц состава караула, после чего дезертировать из рядов Советской Армии, продать похищенное и на вырученные деньги вести праздный образ жизни.

Осуществляя задуманное, Г., находясь в составе внутреннего караула, допустил на пост Б. и совместно с ним похитил огнестрельное оружие и боеприпасы. После этого они прибыли в караульное помещение, где Г. дважды выстрел из карабина СКС в стоявшего в тамбуре военнослужащего З. и убил его. Там же находившийся В., являвшийся начальником внутреннего караула, дважды выстрелил из карабина СКС в сидевшего на ящике с песком военнослужащего Ш. и ранил его, но подумал, что убил. Затем Б., В. и Г. зашли в комнату отдыхающей смены, где штык-ножами, примкнутыми к карабинам СКС, нанесли: Б. – один удар в живот и три удара в об-

ласть грудной клетки спящему К., а В. – два удара в область грудной клетки спящему Д. В это время Г. с заряженным карабином СКС находился рядом и подстраховывал их. Когда Д. и К. стали подниматься с топчанов, Г. один раз выстрелил в К. и трижды – в Д., причинив им смертельные огнестрельные ранения. После этого они попытались проникнуть на медицинский склад, состоящий под охраной караула. Однако при взломе запоров входной двери в хранилище с помощью лома сработала сигнализация, из-за которой они отказались от хищения наркотических веществ. Вскоре к караульному помещению для проверки несения службы караулом прибыл ст. лейтенант Ф. (дежурный по части). В. встретил его, пропустил вперед и смертельно ранил перед входом в караульное помещение, трижды выстрелив ему в спину из карабина СКС. После этого Б., В. и Г. прибыли на пост № 1, где Б. тремя выстрелами из карабина СКС убил часового Э.

Совершив убийство караульных, часового и дежурного по части, Б., В. и Г. самовольно оставили место службы и скрылись в неизвестном направлении, прихватив с собой всё похищенное (включая боеприпасы и три карабина СКС, выданные для служебного пользования). Утром следующего дня поисковая группа, оперативно вышедшая на их след, задержала В. и Г., а Б. при поимке застрелился. Одна часть награбленного оказалась при них, другую – разыскали и возвратили.

Для правильного разрешения данного дела была назначена комплексная медико-криминалистическая экспертиза, призванная решить вопрос о взаимном расположении оружия и пострадавших (пяти погибших и одного выжившего) при получении огнестрельных повреждений. В этих целях эксперты осуществили выезд на место происшествия в энскую войсковую

часть, где применили экспертное моделирование с использованием лазера ЛГ–78 в виде стандартной винтовки, задействовав при этом в качестве натуральных моделей людей, схожих по антропометрическим данным со стрелявшими, погибшими и одним выжившим. Предварительно они тщательно изучили материалы уголовного дела, обратив особое внимание:

- на локализацию: входных, выходных огнестрельных повреждений и направлений раневых каналов, установленных при производстве судебно-медицинских экспертиз трупов и живого лица; пулевых пробоин, обнаруженных при осмотре места происшествия; стреляных гильз, найденных на месте совершения преступлений; стреляных пуль, изъятых из предметов вещной обстановки на месте происшествия;
- на антропометрические данные стрелявших и пострадавших;
- на результаты идентификации карабинов СКС, находившихся в руках стрелявших при совершении преступлений, по следам на пулях и гильзах, обнаруженных и изъятых во время осмотра места происшествия;
- на показания обвиняемых В. и Г. об обстоятельствах применения оружия и причинения огнестрельных ранений своим сослуживцам, данные в ходе осмотра места происшествия, допросов и следственных экспериментов с их участием;
- на показания потерпевшего Ш., чудом избежавшего смерти.

При лазерном моделировании эксперты обеспечили совмещение опорных точек (повреждений на теле, одежде и вещной обстановке места происшествия) с иницирующей точкой (положением дульного среза оружия в пространстве в момент вы-

стрела), благодаря которому восстановили оптическую траекторию полёта пуль в виде прямых, соединяющих точки вылета и поражения цели. Иными словами, с помощью луча лазера они воссоздали взаимное расположение оружия и пострадавших (пяти погибших и одного выжившего) при получении огнестрельных повреждений, после чего обоснованно заключили:

1. При первом выстреле З. был обращён к стрелявшему Г. правой стороной груди (рис. 1), а при втором – лицом к нему (рис. 2). При этом они находились в тамбуре караульного помещения, Г. удерживал карабин с упором в плечо и дважды, не меняя своего положения, стрелял в З. с расстояния немногим более 1 м.

2. При получении огнестрельного ранения Ш. сидел в тамбуре караульного помещения на ящике с песком, несколько наклонившись вперёд (рис. 3). В. дважды выстрелил в него с расстояния менее 1 м, когда сидел на бочке с водой и удерживал правой рукой карабин, приклад которого опирался на его ноги. Первым выстрелом он попал в Ш., при втором – промахнулся.

3. Г. стоял в комнате отдыхающей смены (напротив входа в неё), когда, удерживая карабин в руках на уровне пояса, произвёл с расстояния менее 2 м один выстрел

в грудь К., сидящего лицом к нему на топчане с несколько откинутым назад телом (рис. 4).

4. Смертельно ранив К., Г. с того же места и положения трижды выстрелил с расстояния менее 2 м в Д., который при первом ранении находился на топчане в приподнятом положении с упором на правую руку (рис. 5), при втором – лежал на спине с упором на левый бок (рис. 6), а при третьем – падал с топчана на пол лицом вниз (рис. 7).

5. В. стоял у крыльца перед входом в караульное помещение и держал карабин с упором в плечо, когда трижды выстрелил Ф. в спину с расстояния немногим более 2 м. При первом выстреле Ф. находился на крыльце в вертикальном положении (рис. 8 и 9, а), а при втором – наклонился вперёд, стоя в дверном проёме, ведущем в тамбур караульного помещения (рис. 9, б и 9, в). Третий выстрел ранений Ф. не причинил.

6. Б. удерживал карабин на уровне пояса, несколько приподняв его ствол, когда первым выстрелом попал в грудь Э. (рис. 10 и 11). Два последующих выстрела с одного и того же положения он произвёл в спину уже лежавшего ничком Э., держа карабин дульным срезом вниз под углом около 45° (рис. 12).



**Рис. 1. Взаимное расположение З. и огнестрельного оружия при первом выстреле**



**Рис. 2. Взаимное расположение З. и огнестрельного оружия при втором выстреле**



Рис. 3. Взаимное расположение Ш. и огнестрельного оружия при получении ранения



Рис. 4. Взаимное расположение К. и огнестрельного оружия при выстреле



Рис. 5. Взаимное расположение Д. и огнестрельного оружия при первом ранении



Рис. 6. Взаимное расположение Д. и огнестрельного оружия при втором ранении



Рис. 7. Взаимное расположение Д. и огнестрельного оружия при третьем ранении



Рис. 8. Взаимное расположение Ф. и огнестрельного оружия при первом выстреле



Рис. 9. Взаимное расположение Ф., огнестрельного оружия и пулевых пробоин в стене (а) и дверях (в), ведущих из тамбура в коридор караульного помещения и комнату отдыхающей смены караула при первом (а) и втором (б, в) выстреле



Рис. 10. Взаимное расположение Э., огнестрельного оружия и пулевого повреждения в окне оружейного склада при первом выстреле



Рис. 11. Взаимное расположение Э., огнестрельного оружия и пулевого повреждения в окне оружейного склада при первом выстреле (с другого ракурса)



Рис. 12. Взаимное расположение Э. и огнестрельного оружия при двух последующих выстрелах

Пример 3. Гр-н Г., управлявший автомобилем ВАЗ–2106 «Жигули» со скоростью движения около 60 км/ч, на улице города Н. получил слепое огнестрельное пулевое ранение шеи. Стекло левой передней двери автомобиля было опущено. Звук выстрела пострадавший не слышал. Неожиданно он почувствовал резкую боль в шее, остановил автомобиль и вскоре потерял сознание. Проезжавший мимо таксист подобрал его и отвёз в больницу, где ему сделали несколько операций, необходимых для извлечения пули. Деформированная оболочечная свинцовая пуля калибра 5,6 мм была обнаружена среди отломков 6–7 шейных позвонков слева. Входная рана располагалась в нижней трети шеи слева в области края трапецевидной мышцы

спины и лестничной мышцы шеи. По медицинским документам раневой канал пострадавшего имел направление: слева направо, незначительно сзади кпереди и почти горизонтально. Это соответствовало обычному вертикальному положению туловища, шеи и физиологическому – головы человека, управляющему движущимся автомобилем на месте водителя.

После полученного ранения и проведённых операций гр-н Г. чувствовал себя удовлетворительно, в связи с чем согласился на участие в следственном эксперименте, проводимом следователем при содействии эксперта-криминалиста и врачей, оперировавших пострадавшего.

На месте происшествия с целью определения местонахождения стрелявшего

в момент причинения огнестрельного пулевого ранения гр-ну Г. применили способ лазерного моделирования траектории полёта пули. Для этого стержень длиной 30 см, снабжённый на одном конце лазером-указкой, с помощью специального приспособления разместили и закрепили в непосредственной близости от передней поверхности шеи пострадавшего. Причём положение лазера-указки на стержне было максимально приближено к его шее и находилось в строгом соответствии с расположением раневого канала. После этого пострадавший за рулём своего автомобиля несколько раз очень медленно проезжал по участку дороги, где получил огнестрельное ранение. При этом лазерный луч высвечивал участки улицы, откуда мог быть произведён выстрел из малокалиберного огнестрельного оружия. Все объекты на пути лазерного луча (стены домов, окна, двери, заборы, стволы деревьев и т.п.) тщательно осматривались участниками следственного эксперимента. В результате в 70 метрах от дороги, где проезжал пострадавший, было обнаружено место в саду одного из домов со следами обуви и даже несколькими стреляными гильзами от малокалиберных патронов калибра 5,6 мм, по которым преступление вскоре было раскрыто.

Как видим, лазерное моделирование в судебной баллистике имеет ярко выраженную практическую направленность, побудившую меня к продолжению исследований в этом направлении. В результате установлена принципиальная возможность моделирования траектории полёта дробового (картечного) снопа и определения взаимного расположения огнестрельного гладкоствольного оружия (стрелявшего) и пострадавшего, а также расстояния

между ними в момент выстрела и получения ранения дробью (картечью) за счёт использования компактного источника лазерного излучения и разработанного мною в порядке личной инициативы специального лазерного устройства, делящего поступающий в него лазерный луч на множество лучей, имитирующих полёт дробинок (картечин), входящих в один снаряд. Попутно отметим, что схожее лазерное устройство создано мною и для моделирования траектории полёта (разлёта) поражающих элементов взрывных устройств, размещаемое на месте происшествия в эпицентре взрыва для решения аналогичных задач, заслуживающих отдельного и обстоятельного рассмотрения в рамках так называемой криминалистической взрывотехники, во многом связанной и схожей с судебной баллистикой.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, исходя из изложенного, можно заключить, что лазерное моделирование имеет большие возможности и перспективы, которые следует учитывать при организации борьбы с вооружённой преступностью.

## Библиография:

### Использованная литература:

1. Алексеев, В.А., Бахтадзе, Г.Э., Юран, С.И., и др., 2019. Возможности применения лазеров в криминалистике. Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 21, 1 (87).
2. Алексеев, В.А., Бахтадзе, Г.Э., Юран, С.И. и др., 2018. Лазерное устройство для определения направления и расстояния прямого пулевого выстрела. Лазерно-информационные технологии в медицине, биологии, геоэкологии и на транспорте – 2018: тр. XXVI междунар. конф. (г. Новороссийск, 10–15 сентября 2018 г.). Академия инженерных наук России им. А.М. Прохорова и др.; под ред. В.Е. Привалова. Новороссийск: РИО ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова.
3. Алексеев, В.А., Бахтадзе, Г.Э., Юран, С.И. и др., 2018. Применение лазеров в криминалистических исследованиях. Опотехника: вызовы современности: сб. матер. Междунар. конф. (г. Новосибирск, 20 ноября 2018 г.). ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет геосистем и технологий»; отв. за вып. Шабурова, А.В., Хацевич, Т.Н., Нечаев В.Г. и др. Новосибирск: РИО СГУГиТ.
4. Алексеев, В.А., Бахтадзе, Г.Э., Юран, С.И. и др., 2019. Совершенствование лазерного устройства для определения направления и расстояния прямого пулевого выстрела. Лазерно-информационные технологии в медицине, биологии, геоэкологии и на транспорте – 2019: тр. XXVII междунар. конф. (г. Новороссийск, 9–14 сентября 2019 г.). Академия инженерных наук России им. А.М. Прохорова и др.; под ред. В.Е. Привалова. Краснодар: ФГБОУ ВО «КубГТУ».
5. Бахтадзе, Г.Э., 2005. Баллистика в борьбе с преступностью: моногр. Самара: Самар. гуманит. акад.
6. Бахтадзе, Г.Э., 2007. Возможности определения расстояния в пределах прямого пулевого выстрела с помощью лазера. Информационный бюллетень. Отв. ред. Бутрим, И.И., Глав. воен. прокуратура. Москва: ГВП, 1 (170).
7. Бахтадзе, Г.Э., 2022. Возможности применения лазерной техники и лазерных технологий в борьбе с преступностью. Актуальные проблемы правоведения, 3 (75).
8. Бахтадзе, Г.Э., 2022. Современное состояние лазерного моделирования в судебной баллистике. Актуальные проблемы правоведения, 4 (76).
9. Бахтадзе, Г.Э. и Гальцев, Ю.В., 2005. Классификация объектов исследования (мишеней) со следами огнестрельных повреждений в судебной экспертизе. Актуальные проблемы современного уголовного процесса России: сб. науч. ст.; под ред. В.А. Лазаревой. Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО «Самарский гос. ун-т». Самара: Изд-во «Самарский университет».
10. Бахтадзе, Г.Э. и Гальцев, Ю.В., 2000. Комплексная методика определения расстояния в пределах дистанции неблизкого пулевого выстрела. Вопросы судебной медицины и права: сб. науч. тр.; под ред. Сергеева, В.В. Ардашкина, А.П. Тарасова. М-во здравоохранения РФ, Самар. гос. мед. ун-т. Самара: СамГМУ.
11. Бахтадзе, Г.Э. и Гальцев, Ю.В., 2011. Определение расстояния неблизкого пулевого выстрела по деформации и фрагментации снаряда в мишени. Вектор науки Тольяттинского государственного университета, 1 (15).
12. Бахтадзе, Г.Э. и Гальцев, Ю.В., 1992. Систематизация и классификация объектов-мишеней пулевых повреждений // Проблемы судебной баллистики: сб. науч. тр.; редкол.: Бахтадзе, Г.Э. (отв. ред.) и др. Прокуратура Республики Грузия. Тбилиси: Русское слово.
13. Бахтадзе, Г.Э., Гальцев, Ю.В., Исаков, В.Д. и Колкутин, В.В., 1997. Установление дистанции и расстояния выстрела. Избранные лекции по судебной медицине и криминалистике: в 2 т., под ред. Исакова В.Д., Воен.-мед. акад. Санкт-Петербург: ВМедА, 1, 14.
14. Бахтадзе, Г.Э., Гальцев, Ю.В. и Сергеев, В.В., 2000. Современные возможности определения расстояния выстрела в медико-криминалистической практике. Информационно-методический сборник военной прокуратуры Приволжского военного округа; под общ. ред. С.Н. Алексева; редкол.: Мельников, В.И., Мудраков, В.В., Яранцев,

- В.Н. и др. Глав. воен. прокуратура. Самара: ВП ПриВО, вып. 2.
15. Бахтадзе, Г.Э., Голенев, В.С. и Григорьев, Г.А., 2018. Криминалистическое исследование пуль для гладкоствольного оружия, их комплекующих элементов и компонентов снаряжения в патроны: учеб.-метод. пособие для экспертов, следователей, дознавателей, прокуроров, адвокатов и судей; под ред. Бахтадзе, Г.Э., ФГБУН Самар. науч. центр Рос. акад. наук. Самара: Изд-во СамНЦ РАН.
  16. Бахтадзе, Г.Э., Григорьев, Г.А., Гальцев, Ю.В. и Голенев, В.С., 2013. Определение расстояния прямого пулевого выстрела с помощью лазерного моделирования траектории полёта пули на месте происшествия. Вестник Самарской гуманитарной академии, сер.: Право, 2 (14).
  17. Бахтадзе, Г.Э., Григорьев, Г.А., Гальцев, Ю.В. и Голенев, В.С., 2013. Техничко-криминалистическое обеспечение возможностей определения направления и расстояния выстрела с помощью лазера. Вестник Самарской гуманитарной академии, сер.: Право, 2 (14).
  18. Гальцев, Ю.В., Азаренко, В.М. и Бахтадзе, Г.Э., 1997. Устройство и способ определения расстояния неблизкого выстрела. Усовершенствование методов и аппаратуры, применяемых в учебном процессе, медико-биологических исследованиях и клинической практике: сб. изобрет. и рац. предложений; редкол.: Новиков, В.С. (отв. ред.) и др. Воен.-мед. акад. Санкт-Петербург: ВМедА, 1997, вып. 28.
  19. Гальцев, Ю.В. и Бахтадзе, Г.Э., 2000. Методики определения расстояния в пределах прямого пулевого выстрела с помощью лазера. Вопросы судебной медицины и права: сб. науч. тр.; под ред. Сергеева, В.В., Ардашкина, А.П. и Тарасова, А.А., М-во здравоохранения РФ, Самар. гос. мед. ун-т. Самара: СамГМУ.
  20. Гальцев, Ю.В. и Бахтадзе, Г.Э., 1993. Определение расстояния выстрела в судебной баллистике. Проблемы прокурорско-следственной и судебно-экспертной практики: сб. науч. тр.; под общ. рук. Гварамияб В.Л. редкол.: Симонишвили В.Л. (отв. ред.) и др. Прокуратура Республики Грузия. Тбилиси: Русское слово.
  21. Гальцев, Ю.В., Григорьев, Г.А. и Бахтадзе, Г.Э., 1992. Лазерные способы определения расстояния на дистанции неблизкого пулевого выстрела. Проблемы судебной баллистики: сб. науч. тр.; редкол.: Бахтадзе, Г.Э. (отв. ред.) и др. Прокуратура Республики Грузия. Тбилиси: Русское слово.
  22. Голенев, В.С. и Бахтадзе, Г.Э., 2021. Возможности идентификации гладкоствольного огнестрельного оружия по следам на снарядах: метод. пособие для экспертов, следователей, дознавателей, прокуроров, адвокатов и судей; под ред. Бахтадзе, Г.Э., Самара: Самар. гуманит. акад.
  23. Григорьев, Г.А., 2014. Использование лазера для определения места стрелявшего при ранении потерпевшего в движущемся транспорте. Законность и правопорядок: сб. науч.-практ. ст.; редкол.: Чупрунов, Е.В., Понасенко, О.Ю., Петров, А.В. и др. Прокуратура Нижегород. обл., Нижегород. гос. ун-т им. Н.И. Лобачевского, Нац. исслед. ун-т. Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, вып. 2 (9).
  24. Григорьев, Г.А., 2013. К вопросу применения методики лазерного моделирования траектории полёта пули на месте происшествия при установлении взаимного расположения стрелявшего и потерпевшего. Законность и правопорядок: сб. науч.-практ. ст.; редкол.: Чупрунов, Е.В., Кожевников, К.М., Петров, А.В. и др. Прокуратура Нижегород. обл., Нижегород. гос. ун-т им. Н.И. Лобачевского, Нац. исслед. ун-т. Н. Новгород: ННГУ им. Н.И. Лобачевского, вып. 4 (7).
  25. Григорьев, Г.А., 1990. Методика лазерного моделирования траектории полёта пули. Экспертная техника. Вып. 111: Актуальные вопросы судебно-баллистической экспертизы; отв. ред. Горбачёв, И. В. М-во юстиции СССР, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т судебных экспертиз. Москва: ВНИИСЭ.
  26. Григорьев, Г.А., Лопатин, В.А., Макаров, В.И. и Федоровцев, А.Л., 1990. Использование лазера для определения направления выстрелов и положения тела потерпевшего при огнестрельных ранениях. Судебно-медицинская экспертиза, 33, 1.
  27. Григорьев, Г.А., Савкин, П.М., Стражнов, В.В. и Гальцев, Ю.В., 1990. Фотоэлектрический

- регистратор для моделирования траектории полёта пули лазерным лучом. Экспертная техника. Вып. 111: Актуальные вопросы судебно-баллистической экспертизы; отв. ред. Горбачёв, И.В. М-во юстиции СССР, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т судебных экспертиз. Москва: ВНИИСЭ.
28. Григорьев, Г.А. и Цымбалов, Е.А., 1995. Оптический отражатель лазерного луча для моделирования траектории полёта пули по «слепому» повреждению преграды. Экспертная техника. Вып. 118: Актуальные вопросы судебно-баллистической экспертизы; науч. ред. Горбачёв, И.В. и Сонис, М.А., М-во юстиции РФ, Рос. фед. центр судебной экспертизы. Москва: РФЦСЭ.
  29. Исаков, В.Д., 1984. Судебно-медицинская характеристика и экспертная оценка дополнительных факторов выстрела за пределами близкой дистанции: (экспериментальное исследование): дис. ... канд. мед. наук: 14.00.24 / Исаков Владимир Дмитриевич; Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова. Ленинград.
  30. Кальницкий, А.Ф., 1986. Установление расстояния неблизкого выстрела из нарезного огнестрельного оружия по характеру деформации снаряда и разрушения преград. Экспертная техника. Вып. 97: Актуальные вопросы экспертной практики судебно-баллистической экспертизы: сб. ст.; отв. ред. Сташенко, Е.И. М-во юстиции СССР, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т судебных экспертиз. Москва: ВНИИСЭ.
  31. Кустанович, С.Д., 1956. Судебная баллистика. Москва: Госюриздат.
  32. Лазеры в криминалистике и судебных экспертизах, 1986; под общ. ред. Находкина, Н.Г. и Гончаренко, В.И. Киев: Вища шк.
  33. Пат. на изобр. 2668943 РФ, МПК G01S 17/88 (2006.01). Устройство для определения направления прямого пулевого выстрела / Алексеев, В.А., Бахтадзе, Г.Э., Юран, С.И. и Усольцев, В.П.; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2017116764; заявл. 12.05.2017; опубл. 05.10.2018, Бюл. 28.
  34. Пат. на изобр. 2757994 РФ, МПК G01S 17/88 (2006.01). Устройство для определения направления прямого пулевого выстрела / Алексеев, В.А., Усольцев, В.П., Бахтадзе, Г.Э. и Юран, С.И.; заявитель и патентообладатель: ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2020120139; заявл. 11.06.2020; опубл. 25.10.2021, Бюл. 30.
  35. Попов, В.Л. и Исаков, В.Д., 1988. Механизм переноса и отложения на поверхности преграды металлизированных частиц при выстрелах с неблизкой дистанции. Судебно-медицинская экспертиза. 31, 2.
  36. Попов, В.Л. и Исаков, В.Д., 1986. Судебно-медицинская характеристика отложений дополнительных факторов выстрела за пределами близкой дистанции. Судебно-медицинская экспертиза. 29, 4.
  37. Федоровцева, Л.С., 1954. Графический метод определения направления выстрела: дис. ... канд. мед. наук / Федоровцева Лидия Сергеевна; Горьк. гос. мед. ин-т им. С.М. Кирова. Горький.
  38. Федоровцева, Л.С., 1959. Графический метод определения направления выстрела. Вопросы судебно-медицинской экспертизы и криминалистики: сб. ст.: посвящ. памяти проф. Н.В. Попова; редкол.: А.И. Законов (отв. ред.) и др. Горьк. гос. мед. ин-т им. С.М. Кирова, каф. суд. медицины; Горьк. обл. бюро суд.-мед. экспертизы; Горьк. отд-ние Всесоюз. науч. о-ва суд. медиков и криминалистов. Горький.
  39. Федоровцева, Л.С., 1968. Графический метод определения расстояния выстрела. Вопросы судебно-медицинской экспертизы и криминалистики: сб. ст.; под общ. ред. А.П. Загрядской. Горький, 3.

## Bibliography:

### Used Literature:

1. Alekseev, V., Bakhtadze, G., Yuran, S. and others, 2019. Improvement of a Laser Device for Determining the Direction and Distance of a Direct Bullet Shot. Laser Information Technologies in Medicine, Biology, Geoecology and Transport – 2019: tr. XXVII international Conference (Novorossiysk, September 9–14, 2019). Academy of Engineering Sciences of Russia named after A. Prokhorov et al.; edited by V. Privalov. Krasnodar: FGBOU VO «KubSTU». (in Russian)

2. Alekseev, V., Bakhtadze, G., Yuran, S. and others, 2018. Laser Device for Determining the Direction and Distance of a Direct Bullet Shot. Laser Information Technologies in Medicine, Biology, Geoecology and Transport – 2018: tr. XXVI international Conference (Novorossiysk, September 10–15, 2018). Academy of Engineering Sciences of Russia named after A. Prokhorov and others, edited by V. Privalov. Novorossiysk: RIO GMU named after Adm. F. Ushakov. (in Russian)
3. Alekseev, V., Bakhtadze, G., Yuran, S. and others, 2019. Possibilities of Using Lasers in Criminalistics. Izvestiya Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 21; 1 (87). (in Russian)
4. Alekseev, V., Bakhtadze, G., Yuran, S. and others, 2018. The Use of Lasers in Forensic Research. Optotechnics: challenges of modernity: collection of materials International Conference (Novosibirsk, November 20, 2018). Siberian State University of Geosystems and Technologies; otv. for the issue A. Shaburova, T., Khatsevich, V., Nechaev and others. Novosibirsk: RIO SGU-GiT. (in Russian)
5. Alekseev, V., Bakhtadze, G., Yuran, S., Usoltsev, V., Patent for Invention 2668943 RF, IPC G01S 17/88 (2006.01). Device for Determining the Direction of a Direct Bullet Shot / applicant and patent holder: Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov. 2017116764; declared 12.05.2017; published 05.10.2018, Bulletin 28. (in Russian)
6. Alekseev, V., Usoltsev, V. and Bakhtadze and G., Yuran, S., Patent for Invention 2757994 RF, IPC G01S 17/88 (2006.01). Device for Determining the Direction of a Direct Bullet Shot / V applicant and patent holder: Izhevsk State Technical University named after M.T. Kalashnikov. 2020120139; declared 11.06.2020; published 25.10.2021, Bulletin 30. (in Russian)
7. Bakhtadze, G., 2005. Ballistics in the Fight Against Crime: Monograph. Samara: Samar. humanitarian. akad. (in Russian)
8. Bakhtadze, G., 2022. Current State of Laser Modeling in Forensic Ballistics. Actual Problems of Jurisprudence, 4 (76). (in Russian)
9. Bakhtadze, G., 2007. Possibilities of Determining the Distance within the Limits of a Direct Bullet Shot Using a Laser. Information Bulletin; otv. ed. I. Butrim; Chief Military Prosecutor's Office. Moscow: GVP, 1 (170). (in Russian)
10. Bakhtadze, G., 2022. The Possibilities of Using Laser Technology and Laser Technologies in the Fight Against Crime. Actual Problems of Jurisprudence, 3 (75). (in Russian)
11. Bakhtadze, G. and Galtsev, Yu, 2005. Classification of Research Objects (Targets) with Traces of Gunshot Injuries in Forensic Examination. Actual Problems of the Modern Criminal Process in Russia: Sat. scientific Art.; ed. V. Lazareva, Federal Agency for Education, Samara State University. Samara: Samara University Publishing House. (in Russian)
12. Bakhtadze, G., Galtsev, Yu., 2000. Comprehensive Method of Determining the Distance of the Shot. Questions of Forensic Medicine and Law: collection of scientific tr.; edited by V. Sergeev, A. Ardashkin, A. Tarasov. Ministry of Health of the Russian Federation, Samara State Medical University University. Samara: SamSMU, 2000. (in Russian)
13. Bakhtadze, G. and Galtsev, Yu., 2011. Determination of the Shot Distance by Deformation and Fragmentation of the Projectile in the Target. Vector of Science of Togliatti State University, 1 (15). (in Russian)
14. Bakhtadze, G. and Galtsev, Yu., 1992. Systematization and Classification of Objects of Bullet Damage. Problems of Forensic Ballistics: collection of scientific tr.; editor: G. Bakhtadze (ed.), etc. Prosecutor's Office of the Republic of Georgia. Tbilisi: Russian Word. (in Russian)
15. Bakhtadze, G., Galtsev, Yu., Isakov, V. and Kolkutin, V., 1997. Establishing the Distance of the Shot. Selected Lectures on Forensic Medicine and Criminalistics: in 2 vols; edited by V. Isakov. Military-med. acad. St. Petersburg: VMedA, 1; 14. (in Russian)
16. Bakhtadze, G., Galtsev, Yu. and Sergeev, V., 2000. Modern Possibilities of Determining the Distance of a Shot in Medico-Criminalistic Practice. Information and methodological collection of the military prosecutor's office of the Volga military district; under the general editorship of S. Alekseev; editorial team: Melnikov, V., Mudrakov, V., Yarantsev, V. and others, The Chief Military Prosecutor's Office. Samara: VP PriVO, 2. (in Russian)

17. Bakhtadze, G., Golenev, V. and Grigoriev, G., 2018. Forensic Research of Bullets for Smoothbore Weapons, their Component Elements and Components in Cartridges: Teaching Aid for Experts, Investigators, Interrogators, Prosecutors, Lawyers and Judges; edited by Bakhtadze, G., Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Samara: Publishing House of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. (in Russian)
18. Bakhtadze, G., Grigoriev, G., Galtsev, Yu. and Golenev, V., 2013. Determination of the Distance of a Direct Bullet Shot Using Laser Simulation of the Trajectory of a Bullet at the Scene. Bulletin of the Samara Humanitarian Academy, ser.: Pravo, 2 (14). (in Russian)
19. Bakhtadze, G., Grigoriev, G., Galtsev, Yu. and Golenev, V., Technical and Forensic Support of the Possibilities of Determining the Direction and Distance of a Shot Using a Laser. Bulletin of the Samara Humanitarian Academy, ser.: Pravo, 2 (14). (in Russian)
20. Fedorovtseva, L., 1954. Graphical Method for Determining the Direction of the Shot: Dissertation ... Candidate of Medical Sciences / Fedorovtseva Lidiya Sergeevna; Gorky State Medical Institute named after S.M. Kirov. Gorky. (in Russian)
21. Fedorovtseva, L., 1959. Graphical Method for Determining the Direction of the Shot. Questions of Forensic Medical Examination and Criminalistics: [collection of articles]: dedicated to the memory of Professor N. Popov; editorial board: Zakonov, A. (ed.) and others, Gorky State Medical Institute named after S. Kirov, Department of Forensic Medicine; Gorky Regional Bureau of Forensic Medicine expertise; Gorky branch of the All-Union Scientific Society of Forensic Physicians and Criminologists. Gorky. (in Russian)
22. Fedorovtseva, L., 1968. Graphical Method for Determining the Distance of a Shot. Questions of Forensic Medical Examination and Criminalistics: collection of articles; under the general editorship of A. Zagryadskaya. Gorky, 3. (in Russian)
23. Galtsev, Yu., Azarenko, V. and Bakhtadze, G., 1997. Device and method for Determining the Distance of a shot. Improvement of Methods and Equipment Used in the Educational Process, Biomedical Research and Clinical Practice: Collection of Inventions and Rationalization Proposals; editorial board: Novikov, V. (ed.) and others, Military-med. acad. St. Petersburg: VM-edA, 28. (in Russian)
24. Galtsev, Yu. and Bakhtadze, G., 1993. Determining the Distance of a Shot in Forensic Ballistics. Problems of Prosecutorial and Investigative and Forensic Expert Practice: Collection of Scientific tr.; under the general hands of V. Gvaramiya; editorial board: V. Simonishvili (responsible editor), etc. Prosecutor's Office of the Republic of Georgia. Tbilisi: Russian Word. (in Russian)
25. Galtsev, Yu. and Bakhtadze, G., 2000. Methods for Determining the Distance of a Shot Using a Laser. Questions of Forensic Medicine and Law: Collection of Scientific tr.; edited by Sergeev, V., Ardashkin, A. and Tarasov, A., Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Samara State Medical University. Samara: SamSMU. (in Russian)
26. Galtsev, Yu., Grigoriev, G. and Bakhtadze, G., 1992. Laser Methods for Determining the Distance of a Shot. Problems of Forensic Ballistics: Collection of Scientific tr.; editorial board: Bakhtadze, G. (ed.), etc. Prosecutor's Office of the Republic of Georgia. Tbilisi: Russian Word. (in Russian)
27. Golenev, V. and Bakhtadze, G., The possibility of Identifying Smoothbore Firearms by Traces on the Various Projectiles: Method. Manual for Experts, Investigators, Interrogators, Prosecutors, Lawyers and Judges; edited by Bakhtadze, G., Samara: Samar. humanitarian. akad. (in Russian)
28. Grigoriev, G., 1990. Method of Laser Simulation of Bullet Flight Path. Expert Technique. 111: Topical Issues of Forensic Ballistics Expertise; responsible editor by Gorbachev, I., Ministry of Justice of the USSR, All-Union Scientific Research Institute of Forensic Examinations. Moscow: VNIISE. (in Russian)
29. Grigoriev, G., 2013. On the Issue of Applying the Methodology of Laser Modeling of the Trajectory of a Bullet at the Scene of an Accident When Establishing the Relative Position of the Shooter and the Victim. Legality and Law and Order: Collection of Scientific and Practical Articles; editorial board: Chuprunov, E.,

