

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm752>

# Опыт использования компьютерных программ в рамках экспертиз пятен крови

С.В. Леонов<sup>1, 2</sup>, П.В. Пинчук<sup>1, 3</sup>, Ю.П. Шакирьянова<sup>1, 2</sup><sup>1</sup> 111 Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз, Москва, Российская Федерация<sup>2</sup> Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация<sup>3</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация

## АННОТАЦИЯ

Экспертиза пятен крови назначается в случаях необходимости оценки следовой картины на месте происшествия и установления особенностей механизма их образования. Экспертиза множественных следов крови — достаточно трудоёмкий и длительный процесс. Вместе с тем в зарубежных странах он уже частично переведён в автоматический режим с использованием компьютерных программ. Освоение в нашей стране компьютерной программы «Autodesk AutoCAD» позволило применять специализированное приложение «Elcovision Forensic», с помощью которого проводят оценку расположения источника крови, расстояния до него, его размера и т.д. по размеченным следам крови, зафиксированным на месте происшествия, а также по трёхмерным моделям, которые возможно построить с помощью указанного программного обеспечения или использовать построенные в других программах трёхмерной реконструкции объекты.

В статье представлен опыт использования компьютерной программы «Elcovision Forensic» на двух примерах из экспертной практики. В обоих случаях по следам крови, зафиксированным на месте происшествия, необходимо было восстановить отдельные этапы происшествия. В одном из случаев показаны возможности работы с трёхмерными моделями, воссозданными из фотографий с места происшествия. Во втором случае анализ следов крови осуществлялся непосредственно по цифровым фотографиям.

На примерах экспертиз пятен крови показаны основные этапы работы и функции компьютерной программы. Использование «Elcovision Forensic» в рамках конкретных экспертиз позволило решить ситуационные вопросы, установить отдельные обстоятельства причинения повреждений.

**Ключевые слова:** следы крови; трёхмерное моделирование; Elcovision Forensic.

## Как цитировать:

Леонов С.В., Пинчук П.В., Шакирьянова Ю.П. Опыт использования компьютерных программ в рамках экспертиз пятен крови // *Судебная медицина*. 2023. Т. 9, № 2. С. 201–207. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm752>

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm752>

# Experience in using computer programs as part of the bloodstain

Sergey V. Leonov<sup>1,2</sup>, Pavel V. Pinchuk<sup>1,3</sup>, Juliya P. Shakiryanova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Chief State Center for Forensic Medicine and Forensic Expertise 111, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> The Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

## ABSTRACT

Bloodstain examination is performed when it is necessary to assess the trace pattern at the scene of the incident and determine the features of the mechanism of their formation. Examining multiple blood traces is a time-consuming and lengthy process. Simultaneously, in foreign countries, it has already been partially switched to automatic mode using computer programs. The development of the computer program "Autodesk AutoCAD" in Russia has enabled the use of a specialized application, "Elcovision Forensic," with which the location of the blood source, distance to it, and size are evaluated using marked traces of blood recorded at the scene, as well as three-dimensional models that can be built in software or used objects already built in other three-dimensional reconstruction programs.

This study presents the experience of using the computer program "Elcovision Forensic" on two expert practice examples. In both cases, according to the traces of blood recorded at the scene, it was necessary to reconstruct individual stages of the incident. In one of the cases, the possibilities of working with three-dimensional models produced from photographs of the scene are shown. In the second case, blood traces were analyzed directly from digital photographs.

The main stages of work and functions of the computer program are shown in the examples of bloodstain examinations. The use of "Elcovision Forensic" in the framework of specific examinations enabled solving of situational issues and establishing individual damage circumstances.

**Keywords:** Elcovision Forensic; three-dimensional modeling; traces of blood.

## To cite this article:

Leonov SV, Pinchuk PV, Shakiryanova JP. Experience in using computer programs as part of the bloodstain. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2023;9(2):201–207. DOI: <https://doi.org/10.17816/fm752>

Received: 16.09.2022

Accepted: 03.03.2023

Published: 11.04.2023

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm752>

## 在血迹检验中使用计算机程序的经验

Sergey V. Leonov<sup>1,2</sup>, Pavel V. Pinchuk<sup>1,3</sup>, Juliya P. Shakiryanova<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Chief State Center for Forensic Medicine and Forensic Expertise 111, Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup> A.I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

<sup>3</sup> The Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

### 简评

当需要评估现场痕迹情况并确定其形成机制的具体细节时，就会指定对血迹进行检验。对多种血迹的检验是一个比较长时间和费力的过程。同时，在国外，这样检验已经是通过使用计算机程序实现部分自动化的。我国采用Autodesk AutoCAD计算机程序，这允许使用专门的应用程序Elcovision Forensic，使用这个应用程序可以根据在现场记录的标记血迹，以及利用该软件或其他三维重建程序构建的物体构建的三维模型来评估血源的位置、与其的距离、其大小等。

本文介绍了专家实践出的两个案例中使用Elcovision Forensic软件的经验。在这两个案例中，在现场记录的血迹必须被用来重建事件的各个阶段。其中一个案例展示了使用由现场照片重建的三维模型的可能性。在第二个案例中，血迹的分析是直接用数字照片进行的。

血迹检验的案例显示了该计算机程序的基本工作步骤和功能。在具体的检验中使用Elcovision Forensic，使得解决情景问题和确定导致伤害的个别情况。

**关键词：**血迹；三维建模；Elcovision Forensic。

### To cite this article:

Leonov SV, Pinchuk PV, Shakiryanova JP. 在血迹检验中使用计算机程序的经验. *Russian Journal of Forensic Medicine*. 2023;9(2):201–207.

DOI: <https://doi.org/10.17816/fm752>

收到: 16.09.2022

接受: 03.03.2023

发布日期: 11.04.2023

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Медико-криминалистическая экспертиза пятен крови назначается правоохранительными органами при необходимости оценки следовой картины на месте происшествия и установления особенностей механизма их образования. В рамках подобных экспертиз решаются отдельные вопросы механизма образования повреждений, ситуационные вопросы о перемещениях потерпевшего и подозреваемого на месте происшествия, а также иные вопросы, интересующие следственные органы и суд. Общий алгоритм проведения исследований в указанных случаях следующий:

- эксперт знакомится с объектами экспертизы, которыми наиболее часто являются фотографии осмотра места происшествия, реже — предметы с наложениями следов крови;
- проводится оценка следов крови, определяется их принадлежность к тому или иному виду (капли, брызги, мазки и т.д.);
- по морфологическим и метрическим характеристикам даётся заключение о механизме образования следов крови, направлении перемещения кровяного предмета, расстоянии до источника кровотечения, о конструктивных особенностях контактирующего предмета и т.д.

Резюмирующая часть заключения эксперта обычно строится в соответствии с имеющейся методологией по данному вопросу, где достаточно подробно изложены особенности морфологии и механизма образования пятен крови [1–5]. Экспертиза множественных следов крови — достаточно трудоёмкий и длительный процесс. Вместе с тем в зарубежных странах он уже частично переведён в автоматический режим с использованием компьютерных программ [6].

В настоящее время подобные программы и методы исследования используются в единичных случаях и в отечественной судебной медицине. Так, освоение компьютерной программы «Autodesk AutoCAD» (двух- или трёхмерная компьютерная система автоматизированного проектирования и черчения) дало возможность применять специализированное приложение «Elcovision Forensic», которое является плагином к «Autodesk AutoCAD». Приложение «Elcovision Forensic» позволяет оценивать расположение источника крови, расстояние до него, его размер и т.д. по размеченным следам крови, зафиксированным на месте происшествия. Программа позволяет работать как с двухмерными изображениями (цифровыми фотографиями, кадрами видеозаписи), так и с простыми трёхмерными моделями (например, модель стены с брызгами крови), которые возможно построить в указанном программном обеспечении или использовать созданные в других программах трёхмерной реконструкции объектов модели.

## ОПИСАНИЕ СЛУЧАЯ

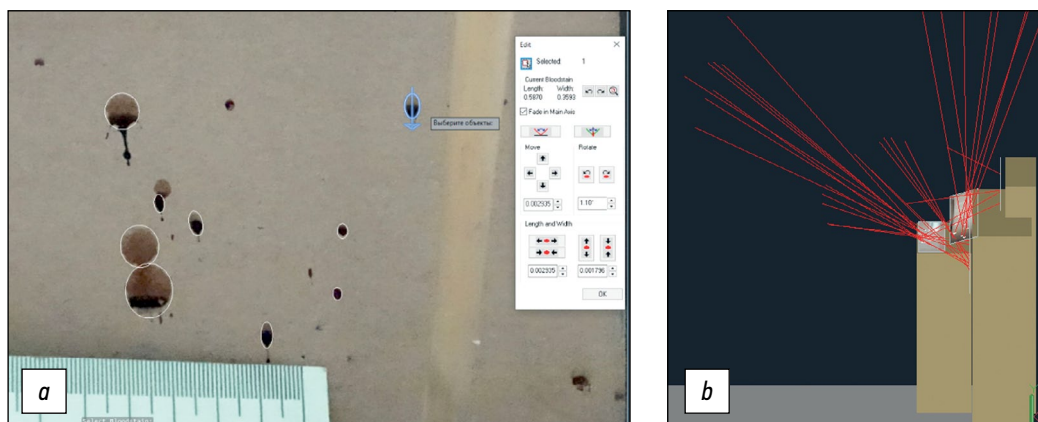
С использованием «Elcovision Forensic» в нашей экспертной практике было выполнено две медико-криминалистические экспертизы следов крови.

В первом случае необходимо было определить источник кровотечения и сравнить полученные данные с одной из версий следователя по данному вопросу. С учётом данных фотографий с места происшествия со следами крови в трёхмерном пространстве была выполнена реконструкция картонных коробок, расположенных на балконе квартиры, на которых имелись множественные следы крови. На созданные модели коробок были нанесены фотоизображения с запечатлёнными следами крови, пригодной для идентификационного исследования формы. В среде программы «Elcovision Forensic» была выполнена выборочная разметка наиболее информативных следов крови (рис. 1, а). Разметка включала в себя определение границ и контурный репераж следов крови. Всего было выделено четыре поверхности коробок, содержащих наиболее информативные следы крови (брызги). Программно были выполнены расчёт и визуализация траектории полёта капля крови (рис. 1, б).

На следующем этапе были рассчитаны положение источников крови и расстояние до них. При этом, с учётом размеров следов крови, было установлено, что и размеры источников кровотечения различны (рис. 2). Характер следов брызг крови указал на то, что источник кровотечения располагался правее и выше коробок, положение его динамически менялось, смещаясь как по вертикали, так и в горизонтальной плоскости (установлено не менее четырёх позиций).

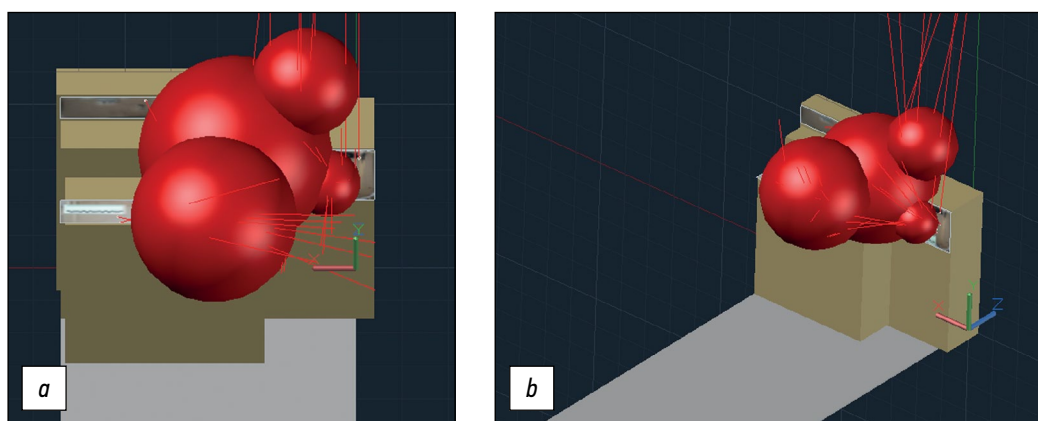
Установление источника кровотечения в совокупности с мазками отпечатками следов на полу в комнате могло опровергнуть версию, выдвигаемую обвиняемым, о механизме причинения повреждений потерпевшей: при изучении следов крови на предметах, расположенных на балконе (коробки), установлено наличие множественных брызг, которое соответствовало не менее чем четырём позициям источника кровотечения около них, что говорит о том, что в данном месте квартиры были причинены смертельные повреждения потерпевшей, сопровождавшиеся нарушением целостности кровеносных сосудов. После ранения потерпевшая зашла в комнату. Эти данные не соответствуют показаниям обвиняемого о том, что ранение потерпевшей произошло в комнате и после ранения она не передвигалась.

Во втором случае следователь не имел чётких версий об условиях и механизме образования повреждений у потерпевшего, в связи с чем была поставлена экспертная задача установления по следам крови в комнате положения источников кровотечения. В данном случае анализ следов крови был выполнен по двухмерным изображениям (цифровым фотографиям) следов крови на стене комнаты. Первоначально было установлено, что на стене имеются следующие категории следов крови:



**Рис. 1.** Этапы работы в компьютерной программе «Elcovision Forensic»: *a* — разметка следов крови; *b* — расчёт и визуализация траектории полёта капель крови.

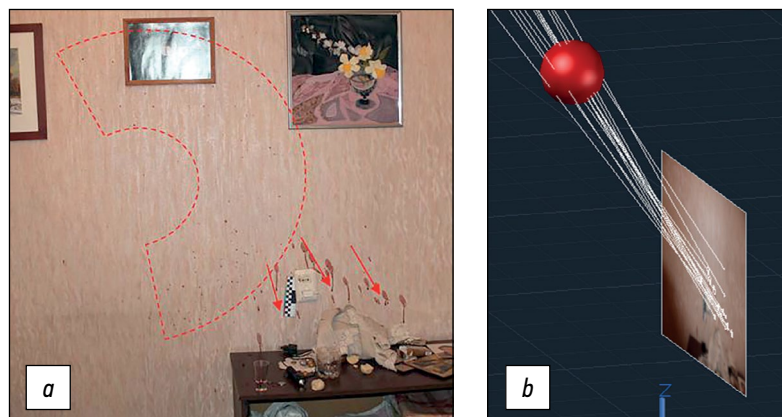
**Fig. 1.** The stages of work in the computer program “Elcovision Forensic”: *a* — marking of traces of blood; *b* — calculation and visualization of the trajectory of blood droplets.



**Рис. 2.** Программно рассчитанное положение источника кровотечения: *a* — вид спереди; *b* — вид спереди и справа.

**Fig. 2.** Programmatically calculated position of the bleeding source: *a* — front view; *b* — front and right view.

- группа мелких округлых следов — брызг на стене, расположенных в виде полукольца (красный пунктир) и свидетельствующих о том, что источник крови находился в центре помещения, а брызги имели радиальное направление;
- брызги крови с вертикальными потёками, указывающие на наличие перемещающегося источника кровотечения в непосредственной близости от следов (направления отмечены стрелками красного цвета) (рис. 3, *a*).



**Рис. 3.** Анализ следов крови на месте происшествия: *a* — оригинальная фотография с разметкой следов (объяснения в тексте); *b* — позиционирование источника крови в программе «Elcovision Forensic».

**Fig. 3.** Analysis of traces of blood on the spot sagging: *a* — the original photo with the marking of traces (explanations in the text); *b* — positioning of the blood source in the program “Elcovision Forensic”.

Произведена выборочная разметка наиболее информативных следов крови в среде «Elcovision Forensic». Выполнен расчёт траектории полёта капель крови. Рассчитаны положение источников крови и расстояние до него (рис. 3, б).

После сопоставления установленного источника кровотечения с мелкими округлыми брызгами на стене правее и выше от следов над комодом был сформулирован вывод о том, что удары потерпевшему травмирующим предметом (в данном случае — ножом) наносились напротив расположения мелких округлых брызг, а установленные траектории соответствовали замаху нападавшего окровавленным предметом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение современных компьютерных технологий при производстве судебно-медицинских медико-криминалистических экспертиз позволяет повысить их наглядность, объективность и обоснованность выводов заключения эксперта. Описанные методики возможно применять в рамках экспертиз пятен крови для оценки следовой картины и расположения источника кровотечения, решать ситуационные вопросы, устанавливать отдельные обстоятельства причинения повреждений.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНО

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении поисково-аналитической работы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Леонова Е.Н. Судебно-медицинская оценка следов крови при механической травме : дис. ... д-ра мед. наук. М., 2021. 318 с.
2. Назаров Г.Н., Пашинян Г.А. Медико-криминалистическое исследование следов крови : практическое руководство. Н. Новгород : Изд-во НГМА, 2003. 258 с.
3. Попов В.Л. Медико-криминалистическая характеристика следов крови : библиотека судебно-медицинского эксперта. СПб. : КОГУЗ МИАЦ, 2010. 44 с.
4. Тагаев Н.Н. Следы крови в следственной и экспертной практике. Харьков : Консум, 2000. 128 с.

## REFERENCES

1. Leonova EN. *Forensic medical assessment of blood traces in mechanical traumas* [dissertation]. Moscow; 2021. 318 p. (In Russ).
2. Nazarov GN, Pashinyan GA. *Medical and forensic investigation of blood traces: a practical guide*. Nizhny Novgorod: Izdatel'stvo NGMA; 2003. 258 p. (In Russ).
3. Popov VL. *Medical and forensic characterization of blood traces: library of a forensic medical expert*. Saint Petersburg: KOGUZ MIATS; 2010. 44 p. (In Russ).
4. Tagaev NN. *Traces of blood in investigative and expert practice*. Kharkiv: Konsum; 2000. 128 p. (In Russ).

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: С.В. Леонов, Ю.П. Шакирьянова — сбор данных; С.В. Леонов, Ю.П. Шакирьянова — написание текста рукописи; П.В. Пинчук — научное редактирование текста рукописи; С.В. Леонов, П.В. Пинчук, Ю.П. Шакирьянова — рассмотрение и одобрение окончательного варианта рукописи.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This article was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare that they have no competing interests.

**Authors' contribution.** All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work. S.V. Leonov, J.P. Shakiryanova — data collection; S.V. Leonov, J.P. Shakiryanova — writing the manuscript; P.V. Pinchuk — critical revising of the manuscript for important intellectual content; S.V. Leonov, P.V. Pinchuk, J.P. Shakiryanova — review and approval of the final version of the manuscript.

5. Тахо-Годи Х.М. Трасологическое исследование следов крови на одежде : методическое письмо. М. : Изд-во ЦНИИСЭ, 1970. 24 с.

6. Фетисов В.А., Макаров И.Ю., Гусаров А.А., и др. Современные возможности использования фотограмметрии, а также трёхмерного моделирования в судебно-медицинской оценке следов крови на месте происшествия // Судебно-медицинская экспертиза. 2017. № 2. С. 41–44. doi: 10.17116/sudmed201760241-44

5. Takho-Godi HM. *Tracological examination of traces of blood on clothing: methodical letter*. Moscow: Izdatel'stvo TsNIISE; 1970. 24 p. (In Russ).

6. Fetisov VA, Makarov IYu, Gusarov AA, et al. The currently available possibilities for the application of photogrammetry in the forensic medical expertise of the blood stains at the scene of the crime. *Forensic Medical Expertise*. 2017;2:41–44. (In Russ). doi: 10.17116/sudmed201760241-44

## ОБ АВТОРАХ

\* **Леонов Сергей Валерьевич**, д.м.н., профессор;  
адрес: Российская Федерация, 105094, Москва,  
Госпитальная пл., д. 3;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4228-8973>;  
eLibrary SPIN: 2326-2920;  
e-mail: sleonoff@inbox.ru

**Пинчук Павел Васильевич**, д.м.н., доцент;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0223-2433>;  
eLibrary SPIN: 7357-3038;  
e-mail: pinchuk1967@mail.ru

**Шакирьянова Юлия Павловна**, д.м.н.;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1099-5561>;  
eLibrary SPIN: 1429-6230;  
e-mail: tristeza\_ul@mail.ru

## AUTHORS' INFO

\* **Sergey V. Leonov**, MD, Dr. Sci. (Med.), Professor;  
address: 3 Hospital square, 105094 Moscow,  
Russian Federation;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4228-8973>;  
eLibrary SPIN: 2326-2920;  
e-mail: sleonoff@inbox.ru

**Pavel V. Pinchuk**, MD, Dr. Sci. (Med.), Associate Professor;  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0223-2433>;  
eLibrary SPIN: 7357-3038;  
e-mail: pinchuk1967@mail.ru

**Juliya P. Shakiryanova**, MD, Dr. Sci. (Med.);  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1099-5561>;  
eLibrary SPIN: 1429-6230;  
e-mail: tristeza\_ul@mail.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author