



Special Topic: Forensic Examinations – Terms and Techniques

The Automated Expert Workplace as a Tool for Technological Support for Forensic Expert Activities

Igor Latyshov (✉) 

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University (SPbPU), St. Petersburg, Polytechnicheskaya, 29,
195251, Russia

latyshov@gmail.com

Abstract

The forensic institutions of the Russian Federation draw on the advanced achievements of science and technology to account for the state of modern crime, the methods of committing and concealing crimes. In order to achieve this efficiency at the present stage, issues of technological support of forensic expert activity are of particular relevance. Based on an analysis of the scientific knowledge-base, it is noted that for the successful solution of tasks through the effective use of innovative technical and forensic tools, the organization of forensic expert activity involves the introduction of automated workstations. However, when creating some of them, the developers focus exclusively on the technical side of the issue which reduces the possibility of including the complexities of solving expert problems. In this case, one is not dealing with an expert's workstation, but with a set of technical means aimed at performing individual operations in the technological chain of production of an expert study (calculation of parameters, storing information, printing out the text of the conclusion, etc.). An automated workstation should include not only a set of technological solutions for various forensic tasks and databases, but also programs that facilitate the creation of expert opinion required for court sessions, including a presentation of the processing sequence of the analyzed objects. In the development of the question, the characteristics are shown of the currently established expert automated workstations („POISK”, “Raster” etc.). An automated workstation of an expert and its educational modification are effective tools of modern expert technologies that allow solving problems in the production of forensic examinations, conducting forensic records, as well as training specialists at a fundamentally new level. Their use makes it possible to optimize the solution of practical and educational problems, which contributes to improving the quality of disclosure and investigation of crimes in general.

Keywords: Expert workstation; Forensic activity; Technology




This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Специальный выпуск: Технология Криминалистики и Судебной Экспертизы

Автоматизированное рабочее место эксперта как инструмент технологического обеспечения судебно-экспертной деятельности

Игорь Владимирович Латышов (✉) 

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ), ул.
Политехническая, д. 29, Санкт-Петербург, 195251, Россия

latyshov@gmail.com

Аннотация

Эффективность работы экспертно-криминалистических и судебно-экспертных учреждений Российской Федерации в числе прочих условий определяет использование передовых достижений науки и техники, учет состояния современной преступности, способов совершения и сокрытия преступлений. При этом, на современном этапе особую актуальность в достижении эффективности приобретают вопросы технологического обеспечения судебно-экспертной деятельности. Ход и результаты исследования. На основе анализа научных знаний судебной экспертизы отмечено, что успешное решение задач по эффективному использованию инновационных технико-криминалистических средств и методов экспертного исследования, организации судебно-экспертной деятельности обеспечивает внедрение автоматизированных рабочих мест эксперта (далее – АРМ эксперта, АРМ). Однако, при создании некоторых из них разработчики делают акцент исключительно на технической стороне вопроса, что снижает возможности использования комплексов в решении экспертных задач. В этом случае это не АРМ эксперта, а набор технических средств, направленных на выполнение отдельных операций в технологической цепочке производства экспертного исследования (расчет параметров, хранение информации, распечатка текста заключения и пр.). АРМ должно включать не только совокупность технологических решений разнообразных криминалистических задач и баз данных, но и программы, способствующие созданию требуемых для судебных заседаний экспертных заключений, включая презентацию последовательности обработки анализируемых объектов. В развитие вопроса раскрыты характеристики распространенных на практике АРМ эксперта – АБИС “ПОИСК”, системы ПАПИЛОН “Растр” и др. Предложена разработка модифицированной под задачи учебного процесса формы АРМ – автоматизированных учебных мест (далее – АУМ), определена его структура, характеристики информационных образовательных ресурсов. АРМ эксперта и АУМ являются эффективными инструментами современных экспертных технологий, позволяющими решать задачи по производству судебных экспертиз, ведению экспертно-криминалистических учетов, а также подготовки специалистов на принципиально новом уровне. Их использование позволяет оптимизировать решение практических и образовательных задач, что способствует повышению качества раскрытия и расследования преступлений в целом.

Ключевые слова: Автоматизированное рабочее место эксперта; Судебно-экспертная деятельность; Технология.



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



Автоматизированное рабочее место эксперта как инструмент технологического обеспечения судебно-экспертной деятельности

Эффективность работы судебно-экспертных учреждений, в числе прочих условий, определяет использование передовых достижений науки и техники, учет состояния современной преступности, способов совершения и сокрытия преступлений. Особую актуальность в этом имеют вопросы технологического обеспечения судебно-экспертной деятельности, включая широкое внедрение автоматизированных рабочих мест эксперта.

Становление и развитие судебно-экспертных учреждений России в разные годы характеризует разработка и совершенствование научных и методических основ судебных экспертиз, поиск модели организации деятельности подразделений, соответствующей стоящим на текущий период задачам по производству судебных экспертиз, участию в следственных действиях, ведению экспертно-криминалистических учетов. И если во второй половине XX века особую актуальность приобрели вопросы автоматизации и компьютеризации отдельных видов судебно-экспертной деятельности (Эджузов, 1977, с. 34-54; Эйман, 1980, с. 43-58; Шляхов, 1984, с. 2-18; Толстухина, 1999), то сейчас речь идет о поиске эффективных форм использования инновационных технико-криминалистических средств и методов исследования, организации архитектуры рабочего пространства судебного эксперта при приоритетной роли информационных технологий.

Возможности успешного решения задач предоставляет такая форма организации и производства судебных экспертиз, ведения экспертно-криминалистических учетов как автоматизированное рабочее место эксперта – АРМ эксперта. Особое место в развитии криминалистики занимают новые цифровые средства анализа (Bouchaud et al., 2021; Nelson et al., 2014; Padilla, 2021; Ramadhani et al, 2020), существуют АРМ для работы с цифровыми материалами (Carrier, 2017; Chernyshev et al., 2017; Hassan, 2019; Lin, 2018). Наблюдается активное сближение цифровых и традиционных методик (Hildebrandt et al., 2011; Latzo, 2021).

Использование АРМ в работе судебного эксперта наглядно иллюстрирует реализацию на практике одного из основных принципов судебно-экспертной деятельности – всесторонности и полноты исследований, проводимых с использованием современных достижений науки и техники (ст. 4 ФЗ от 31.05.2001 № 73-ФЗ “О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации”).

Следует сказать, что тема АРМ эксперта не является новой. Причем, большинство научных исследований не рассматривают проблему комплексно, обращаясь лишь к отдельным вопросам использования современных технологий в решении экспертных задач в конкретных областях научной и практической деятельности (Хоменко, 2012, с. 190-194; Булгаков, 2014, с. 14; Жигалов, 2018, с. 11-14; Stevenson et al., 2020; p. 1005-1008; Van der Mussele, 2021). За скобками



исследований остается организация производства судебных экспертиз. Данная же сторона, по нашему мнению, является весьма важной в технологическом процессе судебно-экспертных исследований.

Возможно, не без влияния данного обстоятельства тема АРМ окончательного решения еще не нашла. По прежнему актуален вопрос – как эффективно использовать АРМ при производстве судебных экспертиз и исследований, ведении экспертно-криминалистических учетов.

Решение задачи, по нашему мнению, призваны обеспечить рассмотрение АРМ как инструмента организации рабочего пространства судебного эксперта, обоснование предметных АРМ эксперта, повышение их технологических и информационных ресурсов. Сходный подход высказан и другими авторами (Ревинский, 2017, с. 217-224).

Как показало время АРМ эксперта стали неременным атрибутом современных экспертных лабораторий, выполняя функции технологических и информационных опорных площадок.

Однако, при создании ряда АРМ эксперта, некоторые разработчики делают акцент исключительно на технической стороне вопроса, что снижает возможности их использования в решении экспертных задач. Представляется, что в данных случаях мы имеем дело не с АРМ эксперта, а с набором технических средств, обеспечивающих выполнение отдельных операций в технологической цепочке производства экспертного исследования (расчет параметров, хранение информации, распечатка текста заключения и пр.).

Современные АРМ эксперта, в своем большинстве, это комплексы, объединяющие ресурсы криминалистической и компьютерной техники, программного обеспечения, информационных баз данных об объектах экспертных исследований либо объектах экспертно-криминалистических учетов.

АРМ эксперта является той формой организации производственной деятельности, в рамках которой технологический и информационный ресурс обеспечивают решение экспертных задач, оставляя в прошлом рутинные операции ручного поиска, описания, расчетов, проводимые судебным экспертом.

Следует сказать, что технологические и информационные возможности предметных АРМ эксперта определяются задачами, которые призваны решать данные аппаратно-технические комплексы – производство судебных экспертиз соответствующих видов либо ведение экспертно-криминалистических учетов конкретных объектов.

Отметим, что дополнительные ресурсы технологический потенциал АРМ предоставляют интегрированные в него криминалистическая техника и сервисные продукты, предусматривающие выполнение программ поиска объектов по заданным параметрам, работу с изображениями, подготовку текстов экспертных заключений и др.

Наибольшее распространение среди поисковых систем в настоящее время получили автоматизированные баллистические идентификационные системы (далее – АБИС) АБИС “Поиск”, АБИС “Арсенал”, АБИС “ТАИС”, автоматизированные дактилоскопические информационные системы (далее – АДИС) АДИС “ПАПИЛОН”, АДИС “СОНДА”.

Успешно прошли апробацию предметные АРМ эксперта ЗАО “ПАПИЛОН” (г. Миасс Челябинской области), ООО “СДЦ инжиниринг” (г. Санкт-Петербург) и др. При этом, большая часть техники и программных продуктов являются инновационными разработками, соответствующими всем необходимым техническим требованиям, а их стоимость в разы ниже, чем аналогичные зарубежные образцы.

Одним из примеров предметных АРМ эксперта является система ПАПИЛОН “Растр”, представляющая собой современную приборно-аналитическую базу для производства трасологических, баллистических, дактилоскопических и других видов судебных экспертиз.

ПАПИЛОН “Растр” обеспечивает:

- создание специализированных, защищенных баз данных для хранения изображений, документов, экспертных заключений в электронном виде;
- получение и ввод в базу данных изображений объектов исследований из различных источников;
- неразрушающие преобразования цифровых изображений в целях улучшения их зрительного восприятия и выявления трудно различимых деталей;
- исследования изображений, включая сравнительные исследования, с обязательным сохранением исходного изображения и истории его модификации, печать изображений (рис. 1-2);
- создание документов по результатам экспертизы с использованием исходных и обработанных изображений, печать экспертных заключений.

Решение подобных прикладных задач обеспечивает также АРМ эксперта – Фото-модуль “POISK”. Положительные результаты нами получены и при разработке программного обеспечения для распространенного на практике микроскопа сравнения криминалистического МСК-3-1 (производство АО “ЛОМО” г. Санкт-Петербург) (Латышов, 2020, с. 73-75).

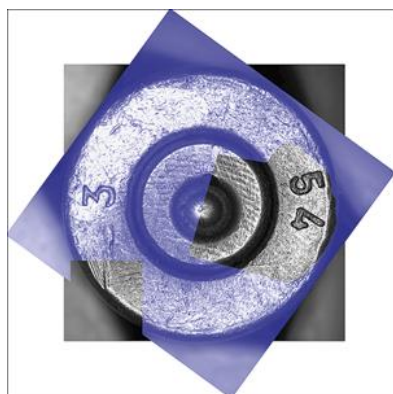


Рисунок 1. Совмещения изображений по сложной линии раздела, образованной маской прозрачности, заданной на первом изображении.



Рисунок 2. Применение функции Компаратор при совмещении годовых колец на спилах сравниваемых объектов.



Тема АРМ эксперта имеет свое развитие в вопросе подготовки специалистов (Nodeland & Belshaw, 2020; Parvez et al., 2017). В настоящее время внедрение АРМ в образовательный процесс вузов, осуществляющих подготовку судебных экспертов, вызывает необходимость изучения обучаемыми современных образцов криминалистической техники, программных продуктов, с которыми они будут иметь дело на практике по окончании вуза. В их число, безусловно, входят и АРМ эксперта.

Однако, ресурсы АРМ эксперта не могут в нужной мере обеспечить потребности учебного процесса по причине того, что они предназначены для решения практических экспертных задач, а дидактика и учебные задачи остаются вне его формата.

С целью решения проблемы нами предложено создание автоматизированных учебных мест эксперта-криминалиста – АУМ на инструментальной и программной базе АРМ эксперта, их построение по модульному принципу, позволяющему выстраивать разные варианты размещаемых на этой площадке учебных дисциплин (Латышов, 2016, с. 53-56).

В отличие от АРМ, возлагаемые на АУМ задачи, определяются, прежде всего, потребностями образовательного процесса. В их числе получение обучаемыми знаний по профилю специальности, контроль их качества знаний, приобретение навыков работы на криминалистической технике и оборудовании. В обеспечении этого может быть задействован широкий спектр информационных образовательных ресурсов. Кроме того, АУМ должно включать в себя технические и программные ресурсы АРМ эксперта, включая различные прикладные программы решения экспертных задач и др.

По результатам работ нами разработан и прошел апробацию на кафедре трасологии баллистики учебно-научного комплекса экспертно-криминалистической деятельности Волгоградской академии МВД России опытный образец АУМ эксперта-криминалиста. Он представляет собой аппаратно-программный комплекс, включающий технические средства (персональный компьютер, криминалистическая техника), их программное обеспечение и средства информационного образовательного ресурса.

Технические средства в структуре АУМ:

- персональный компьютер (ПК): системный блок, монитор, клавиатура, мышь принтер, сканер;
- криминалистическая техника (микроскопы, компараторы), осветительное оборудование, средства фото- и видео фиксации объектов, инструменты и устройства для производства измерений.

В основном окне АУМ размещены разделы по выделенным областям научных знаний и видам традиционной криминалистической экспертизы: “Баллистика”, “Трасология”, “Дактилоскопия”, “Исследование холодного и метательного оружия”, разделы видов информационных ресурсов, программных ресурсов, поисковое окно (рис. 3).

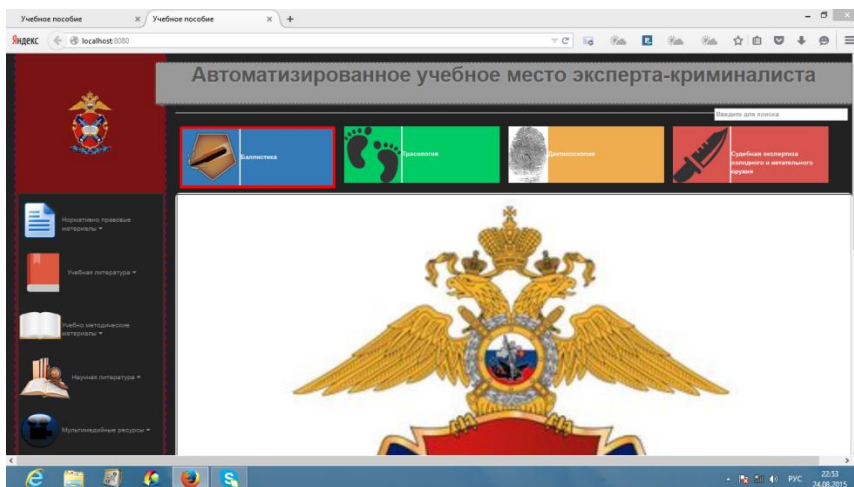


Рисунок 3. Основной экран меню АУМ

В раздел информационных образовательных ресурсов включены:

- нормативно-правовые материалы;
- учебная литература;
- учебно-методические материалы;
- научная литература;
- мультимедийные ресурсы;
- справочные материалы (рис. 4);
- интернет источники;
- материалы экспертной практики.

В этих разделах размещена текстовая информация и иллюстративный материал.

Программные ресурсы включают в себя:

- программы работы с изображениями;
- программы измерений;
- программы расчета параметров;
- программы подготовки заключения эксперта.

В АУМ предусмотрен автоматизированный поиск нужного материала по запросу.

В прикладном аспекте разделы АУМ системно отражают научные знания судебной баллистики, трасологии, дактилоскопии, судебно-экспертного исследования холодного и метательного оружия, сведения о методиках экспертных исследований, криминалистической технике и программном обеспечении, используемых для выявления свойств и признаков исследуемых объектов.



Рисунок 4. Раздел АУМ “Справочники”

Выводы. Результаты проведенного исследования позволяют говорить о том, что АРМ является эффективным инструментом современных экспертных технологий, позволяющим решать задачи по производству судебных экспертиз, ведению экспертно-криминалистического учета на принципиально новом качественном уровне. Концептуально АРМ эксперта – это аппаратно-программный комплекс, объединяющий возможности вводимых в него технических средств и программных продуктов, создающий необходимые условия для организации рабочего пространства судебного эксперта, систематизации и хранения криминалистически значимой информации об объектах исследования, использования инновационных приемов оформления заключений эксперта.

АРМ должно включать не только совокупность технологических решений разнообразных криминалистических задач и баз данных, требуемых для технического специалиста, но и программы, способствующие созданию требуемых для судебных заседаний документов, используя полученные экспертами данные и законодательно закрепленные формы. При этом АРМ позволяет сделать последовательность шагов в аналитической деятельности эксперта прозрачными и доступным для представления в суде.

Развитием темы АРМ является его образовательная модификация – АУМ, предназначенная для обеспечения подготовки специалистов. Соответственно данному подходу в структуру предложенного автором АУМ включены АРМ эксперта, информационные образовательные ресурсы и программное обеспечение по их использованию в учебном процессе.

Использование АРМ эксперта и АУМ в деятельности судебного эксперта и подготовке специалистов дает возможность оптимизировать решение практических и образовательных задач, а в конечном итоге – способствует повышению качества раскрытия и расследования преступлений в целом.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Булгаков В. Г. Возможности компьютерных технологий изготовления субъективных динамических портретов // Вестник Московского университета МВД России. 2014. № 2. С. 14.
- Жигалов Н. Ю. Облачные вычислительные технологии в судебно-экспертной деятельности // Российский следователь. 2018. № 4. С. 11-14.
- Латышов И. В. Возможности использования автоматизированных учебных мест при подготовке экспертов-криминалистов // Вестник Московского университета МВД России. 2016. № 5. С. 53-56.
- Латышов И. В. Актуальные вопросы разработки прикладных компьютерных программ для проведения сравнительных исследований в судебной экспертизе // Неделя науки СПбПУ: материалы научной конференции с международным участием, 18-23 ноября 2019 г. Гуманитарный институт. В 3 ч. Ч. 3. СПб: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 73-75.
- Ревинский В. В., Кузменков Д. Е., Лысянный Ю. Ю., Хох А. Н. Особенности программного обеспечения автоматизированного рабочего места "DendroExp" // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы : сб. науч. тр. Минск : Право и экономика, 2017. Вып. 1/41. С. 217- 224.
- Толстухина Т. В. Современные тенденции развития судебной экспертизы на основе информационных технологий: дис. ... д-ра юрид. наук. М.: Академия управления МВД России, 1999. 320 с.
- Хоменко С. Е. Комплексное применение экспертных программ и измерительно-регистрирующих комплексов при расследовании ДТП // Теория и практика судебной экспертизы. 2012. № 4 (28). С. 190-194.
- Шляхов А. Р. Состояние и перспективы научных разработок автоматизированного решения задач и создания информационных систем в области судебной экспертизы // Проблемы информационного и математического обеспечения экспертных исследований в целях решения задач судебной экспертизы М.: ВНИИСЭ, 1984. С. 2 -18.
- Эджубов Л. Г. Некоторые проблемы применения математических методов и электронно-вычислительной техники в судебной экспертизе // Основы правовой кибернетики. М.: ВНИИСЭ, 1977. С. 34-54.
- Эйсман А. А. Информационное обеспечение и автоматизация судебной экспертизы: Сб. науч. тр. ВНИИСЭ. М.: ВНИИСЭ, 1980. Вып. 43. С. 43-58.
- Bouchaud F., Vantrois T., Grimaud G. Evidence Gathering in IoT Criminal Investigation // Digital Forensics and Cyber Crime. ICDF2C 2020. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 351. Cham: Springer, 2021. P. 44-61. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68734-2_3
- Carrier, V. The Sleuth Kit. 2017 [Электронный ресурс]. URL: www.sleuthkit.org (дата обращения: 11.12.2017).
- Chernyshev M., Zeadally S., Baig Z., Woodward A. Mobile Forensics: Advances, Challenges, and Research Opportunities // IEEE Security & Privacy. 2017. № 6(15). P. 42-51. DOI: <https://doi.org/10.1109/MSP.2017.4251107>



- Hassan N.A. Computer Forensics Lab Requirements // Digital Forensics Basics. Berkeley, CA: Apress, 2019. P. 69-91. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3838-7_3
- Hildebrandt M., Kiltz S., Grossmann I., Vielhauer C. Convergence of digital and traditional forensic disciplines // Proceedings of the thirteenth ACM multimedia workshop on Multimedia and security - MM&Sec '11. New York: ACM Press, 2011. P. 1-8. DOI: <https://doi.org/10.1145/2037252.2037254>
- Latzo T. Efficient Fingerprint Matching for Forensic Event Reconstruction // Digital Forensics and Cyber Crime. ICDF2C 2020. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 351. Cham: Springer, 2021. P. 98-120. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-68734-2_6
- Lin X. Building a Forensics Workstation // Introductory Computer Forensics. Cham: Springer International Publishing, 2018. P. 53-89. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-00581-8_3
- Nelson B., Phillips A., Steuart C. Guide to Computer Forensics and Investigations. Boston: Cengage Learning, 2014.
- Nodeland B., Belshaw S. Establishing a criminal justice cyber lab to develop and enhance professional and educational opportunities // Security and Privacy. 2020. № 5(3). DOI: <https://doi.org/10.1002/spy2.123>
- Padilla E., Acosta J.C., Kiekintveld C.D. Cybersecurity Methodology for Specialized Behavior Analysis // Digital Forensics and Cyber Crime. ICDF2C 2020. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 351. Cham: Springer, 2021. P. 237-243. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68734-2_14
- Parvez M. M., Hossain S. A., Ali S. M. R. Design and implementation of low cost digital forensic laboratory for university // 2017 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET). Chennai, India: IEEE, 2017. P. 1524-1528.
- Ramadhani E., Wahyuni E. G., Pratama H. R. Design of expert system for tool selection in digital forensics investigation // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. (852). 012137. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/852/1/012137>
- Stevenson T., Carr D.J., Harrison K., Critchley R., Gibb I.E., Stapley S.A. Ballistic research techniques: visualizing gunshot wounding patterns // International Journal of Legal Medicine. 2020. № 3(134). P. 1103-1114. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02265-5>
- Van der Mussele T., Habibnia B., Gladyshev P. Remote Air-Gap Live Forensics // Digital Forensics and Cyber Crime. ICDF2C 2020. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 351. Cham: Springer, 2021. P. 182-203. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68734-2_10



REFERENCES

- Bouchaud, F., Vantroys, T., & Grimaud, G. (2021). Evidence Gathering in IoT Criminal Investigation. In S. Goel, P. Gladyshev, D. Johnson, M. Pourzandi, & S. Majumdar (Eds.), *Digital Forensics and Cyber Crime. ICDF2C 2020. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 351* (pp. 44-61). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68734-2_3
- Bulgakov, V. G. (2014). Vozможnosti komp'yuternykh tekhnologiy izgotovleniya sub'yektivnykh dinamicheskikh portretov [Possibilities of computer technologies for the production of subjective dynamic portraits]. *Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, 2, 14.
- Carrier, B. (2017). *The Sleuth Kit*. www.sleuthkit.org
- Chernyshev, M., Zeadally, S., Baig, Z., & Woodward, A. (2017). Mobile Forensics: Advances, Challenges, and Research Opportunities. *IEEE Security & Privacy*, 15(6), 42-51. <https://doi.org/10.1109/MSP.2017.4251107>
- Edzhubov L. G. (1977). Nekotoryye problemy primeneniya matematicheskikh metodov i elektronno-vychislitel'noy tekhniki v sudebnoy ekspertize. In *Osnovy pravovoy kibernetiki*. (pp. 34-54). VNIISE.
- Eysman A. A. (1980). Informatsionnoye obespecheniye i avtomatizatsiya sudebnoy ekspertizy. In *Scientific Research Institute of Forensic Expertise: Collection of scientific papers. Issue 43* (pp. 43-58). VNIISE.
- Hassan, N. A. (2019). Computer Forensics Lab Requirements. In *Digital Forensics Basics* (pp. 69-91). Apress. https://doi.org/10.1007/978-1-4842-3838-7_3
- Hildebrandt, M., Kiltz, S., Grossmann, I., & Vielhauer, C. (2011). Convergence of digital and traditional forensic disciplines. *Proceedings of the Thirteenth ACM Multimedia Workshop on Multimedia and Security – MM&Sec '11*, (pp. 1-8). ACM. <https://doi.org/10.1145/2037252.2037254>
- Khomenko, S. Ye. (2012). Kompleksnoye primeneniye ekspertnykh programm i izmeritel'no-registriruyushchikh kompleksov pri rassledovanii DTP [Complex application of expert programs and measuring and recording complexes in the investigation of road accidents]. *Teoriya i praktika sudebnoy ekspertizy*, 4(28), 190-194.
- Latyshov, I. V. (2016). Vozможnosti ispol'zovaniya avtomatizirovannykh uchebnykh mest pri podgotovke ekspertov-kriminalistov [Possibilities of using automated training places in the preparation of forensic experts]. *Bulletin of the Moscow University of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, 5, 53-56.
- Latyshov, I.V. (2020). Topical issues of the development of applied computer programs for comparative research in forensic science. In *Nedelya nauki SPbPU: materialy nauchnoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Part 3*. (pp. 73-75). POLYTECH-PRESS.
- Latzo, T. (2021). Efficient Fingerprint Matching for Forensic Event Reconstruction. In S. Goel, P. Gladyshev, D. Johnson, M. Pourzandi, & S. Majumdar (Eds.), *Digital Forensics and Cyber Crime. ICDF2C 2020. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 351* (pp. 98-120). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68734-2_6



- Lin, X. (2018). Building a Forensics Workstation. In *Introductory Computer Forensics* (pp. 53-89). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-00581-8_3
- Nelson, B., Phillips, A., & Steuart, C. (2014). *Guide to Computer Forensics and Investigations*. Cengage Learning.
- Nodeland, B., & Belshaw, S. (2020). Establishing a criminal justice cyber lab to develop and enhance professional and educational opportunities. *Security and Privacy*, 3(5). <https://doi.org/10.1002/spy2.123>
- Padilla, E., Acosta, J. C., & Kiekintveld, C. D. (2021). Cybersecurity Methodology for Specialized Behavior Analysis. In S. Goel, P. Gladyshev, D. Johnson, M. Pourzandi, & S. Majumdar (Eds.), *Digital Forensics and Cyber Crime. ICDF2C 2020. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications Engineering, vol 351* (pp. 237-243). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68734-2_14
- Ramadhani, E., Wahyuni, E. G., & Pratama, H. R. (2020). Design of expert system for tool selection in digital forensics investigation. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 852, 012137. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/852/1/012137>
- Revinsky, V. V., Kuzmenkov, D. Ye., Lysianny, Yu. Yu., & Khokh, A. N. (2017). Features of the software for the automated workstation “DendroExp”. In *Questions of criminology, criminalistics and forensic examination. Issue 1/41* (pp. 217-224). Law and Economics.
- Parvez, M. M., Hossain, S. A., & Ali, S. M. R. (2017). Design and implementation of low cost digital forensic laboratory for university. *2017 International Conference on Wireless Communications, Signal Processing and Networking (WiSPNET)*, 1524-1528. <https://doi.org/10.1109/WiSPNET.2017.8300016>
- Shlyakhov, A. R. (1984). Sostoyaniye i perspektivy nauchnykh razrabotok avtomatizirovannogo resheniya zadach i sozdaniya informatsionnykh sistem v oblasti sudebnoy ekspertizy [State and prospects of scientific developments of automated problem solving and creation of information systems in the field of forensic examination]. In *Problemy informatsionnogo i matematicheskogo obespecheniya ekspertnykh issledovaniy v tselyakh resheniya zadach sudebnoy ekspertizy* (pp. 2-18). VNIISE.
- Stevenson, T., Carr, D. J., Harrison, K., Critchley, R., Gibb, I. E., & Stapley, S. A. (2020). Ballistic research techniques: visualizing gunshot wounding patterns. *International Journal of Legal Medicine*, 134(3), 1103-1114. <https://doi.org/10.1007/s00414-020-02265-5>
- Tolstukhina, T. V. (1999). *Sovremennyye tendentsii razvitiya sudebnoy ekspertizy na osnove informatsionnykh tekhnologiy* [Modern trends in the development of forensic expertise based on information technologies] (Doctoral dissertation). Academy of Management of the Ministry of Internal Affairs of Russia.
- Van der Mussele, T., Habibnia, B., & Gladyshev, P. (2021). Remote Air-Gap Live Forensics. In S. Goel, P. Gladyshev, D. Johnson, M. Pourzandi, & S. Majumdar (Eds.), *Digital Forensics and Cyber Crime. ICDF2C 2020. Lecture Notes of the Institute for Computer Sciences, Social Informatics and Telecommunications*



Engineering, vol 351 (pp. 182-203). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-68734-2_10

Zhigalov, N. Yu. (2018). Oblachnyye vychislitel'nyye tekhnologii v sudebno-ekspertnoy deyatel'nosti [Cloud computing technologies in forensic expertise]. *Rossiyskiy sledovatel'*, 4, 11-14.