

*Н. А. Кравец<sup>1✉</sup>, А. Ф. Лобода<sup>2</sup>, Е. В. Шевчук<sup>1</sup>*

## **Использование технологий искусственного интеллекта для создания обучающей системы фотофиксации «Фиксатор»**

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Высший строительно-экономический колледж, г. Петропавловск, Республика Казахстан  
e-mail: fozien@ya.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы использования технологий искусственного интеллекта для совершенствования образовательного процесса в условиях цифровой трансформации общества. Представлено мобильное приложение «Фиксатор», разработанное для операционной системы Android, предназначенное для поддержки процесса подготовки специалистов в области криминалистики. Система автоматизирует два ключевых этапа: осуществляет контроль параметров применения сигналетической (опознавательной) фотосъемки с использованием технологий компьютерного зрения; осуществляет преобразование неформальных или некорректных описаний в протоколе осмотра места происшествия в официально-деловой стиль с применением нейросетевой языковой модели. Модуль компьютерного зрения анализирует положение лица в кадре по трем параметрам: масштаб, горизонтальное центрирование и угол наклона головы и выдает оперативные подсказки по корректировке положения камеры. Модуль обработки текста принимает произвольное, в том числе жаргонное, описание и возвращает его официальную версию, пригодную для включения в процессуальный документ. Совокупный результат работы системы – автоматически формируемый отчет с фотоматериалом и нормализованным текстом. Приложение ориентировано для отработки практических навыков как студентов юридических специальностей вузов, так и курсантов образовательных заведений МВД и сотрудников органов полиции.

**Ключевые слова:** компьютерное зрение, криминалистика, мобильное приложение, нейронные сети, фотофиксация, цифровая трансформация образования

*N. A. Kravets<sup>1✉</sup>, A. F. Loboda<sup>2</sup>, E. V. Shevchuk<sup>1</sup>*

## **Using Artificial Intelligence Technologies to Develop the «Fiksator» Forensic Photography Training System**

<sup>1</sup>Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Higher Construction and Economics College, Petropavlovsk, Republic of Kazakhstan  
e-mail: fozien@ya.ru

**Abstract.** The article examines the application of artificial intelligence technologies to improve the educational process in the context of the digital transformation of society. A mobile application «Fiksator», developed for the Android operating system, is presented as a tool for supporting the training of forensic specialists. The system automates two key stages: it monitors the parameters of signalitic (identification) photography using computer vision technologies, and converts informal or inaccurate descriptions in crime scene examination reports into formal business-style text using a neural language model. The computer vision module analyses the position of a face in the frame across three parameters – scale, horizontal centering and head tilt angle – and provides real-time guidance for correcting camera positioning. The text processing module accepts any free-form input, including colloquial language, and returns its official version suitable for inclusion in a procedural document. The combined output of the system is an automatically generated report containing

photographic material and normalized text. The application is intended for practising practical skills by both students of legal disciplines at universities and cadets of law enforcement educational institutions and police officers.

**Keywords:** computer vision, forensics, mobile application, neural networks, photo documentation, digital transformation of education

### *Введение*

Вопросы влияния интенсивно развивающихся технологий искусственного интеллекта на организацию образовательного процесса в условиях цифровой трансформации общества являются широко обсуждаемыми учеными и педагогами разных стран [1–4].

Документирование следственных действий является одним из ключевых этапов криминалистической деятельности. Осмотр места происшествия, будучи одним из наиболее распространенных следственных действий, требует составления подробного протокола, к которому предъявляются строгие требования полноты, наглядности и точности [5, 6]. Именно протокол осмотра, наряду с прилагаемой фототаблицей, несет наибольшую доказательную силу и позволяет восстановить картину произошедшего по одному лишь письменному описанию [7].

На практике, однако, протоколы осмотра нередко составляются с нарушениями установленных требований. Исследования показывают, что значительная часть ошибок при составлении процессуальных документов обусловлена недостаточной квалификацией следователей, опыт работы большинства которых не превышает одного-двух лет [8]. Традиционные методы подготовки специалистов не всегда обеспечивают достаточное количество практических занятий под руководством опытного наставника, что усугубляет проблему [9].

В условиях цифровой трансформации общества искусственный интеллект становится важным инструментом в самых различных профессиональных областях, в том числе в криминалистике [10, 11]. Современные исследователи отмечают, что применение интеллектуальных технологий открывает новые возможности для автоматизации рутинных этапов следственной работы и снижения нагрузки на специалистов [12, 13].

Особое место среди задач криминалистической фиксации занимает опознавательная (сигналетическая) фотосъемка, которая осуществляется по строго определенным правилам, обеспечивающим объективную фиксацию внешних признаков, пригодных для последующей идентификации личности [14]. Вместе с тем, освоение этих правил начинающими специалистами затруднено без систематической практики.

Параллельно существует проблема оформления текстовой части процессуальных документов: неопытные сотрудники нередко фиксируют обстановку в разговорной или профессионально-жаргонной форме, что впоследствии требует трудоемкой переработки [15]. Автоматизация данного этапа способна существенно сократить время подготовки материалов.

Целью настоящей работы является разработка мобильного приложения «Фиксатор», которое объединяет в едином инструменте контроль параметров

фотофиксации на основе компьютерного зрения и автоматическую нормализацию текстовых описаний с применением нейросетевой языковой модели. Практическая направленность системы – поддержка учебного процесса при изучении дисциплины «Криминалистика».

### *Методы и материалы*

Разработанное приложение реализовано на языке программирования Kotlin для платформы Android с использованием архитектурного паттерна «Модель – Представление – Модель представления», обеспечивающего четкое разделение логики и интерфейса [16]. Выбор данной платформы обусловлен широкой распространенностью смартфонов на базе Android среди сотрудников правоохранительных органов, а также богатой экосистемой готовых библиотек для работы с камерой и сетью [17].

Приложение включает три функциональных модуля: модуль интеллектуальной фотофиксации, модуль нормализации текста и модуль формирования отчета.

Модуль интеллектуальной фотофиксации использует фронтальную камеру устройства и библиотеку машинного обучения, работающую непосредственно на устройстве без передачи данных на внешние серверы [18]. Это принципиально важно при работе с материалами, которые могут составлять следственную тайну. Библиотека выполняет обнаружение лица в кадре и извлекает координаты ограничивающего прямоугольника, а также пространственные углы ориентации головы.

На основе полученных данных система в режиме реального времени оценивает корректность положения камеры по трем критериям: ширина лица в кадре (целевое значение – 70 % от ширины кадра, допустимое отклонение  $\pm 10$  %), горизонтальное положение центра лица (допустимое отклонение от центральной оси – не более 10 % ширины кадра) и наклон головы по оси крена (допустимое отклонение – не более  $10^\circ$ ). Данные пороговые значения выбраны на основе криминалистических требований к опознавательной съемке [14, 19]. При каждом нарушении пользователь получает текстовую подсказку: «Подойдите ближе», «Поверните лицо вправо», «Выровняйте голову» и аналогичные. Если положение остается идеальным непрерывно в течение двух секунд, система автоматически производит снимок.

Модуль нормализации текста реализован на основе обращения к облачной языковой модели через программный интерфейс [20]. Пользователь вводит произвольное описание произошедшего – в том числе разговорное или с элементами профессионального жаргона. Запрос направляется языковой модели с системным предписанием перефразировать текст в официально-деловой стиль. Результат отображается в отдельном поле и недоступен для редактирования пользователем, что снижает риск случайных искажений формулировок [21]. Сетевое взаимодействие реализовано через специализированную библиотеку для работы с HTTP-запросами, обеспечивающую асинхронную обработку и корректную обработку ошибок [22].

Модуль формирования отчета объединяет результаты двух предыдущих модулей в итоговый документ формата PDF. В отчет автоматически включаются: заголовок, фотоснимок лица в масштабированном виде, нормализованное текстовое описание и дата составления документа. Все снимки сохраняются в локальный каталог во внутреннем хранилище устройства, что соответствует требованиям информационной безопасности при работе с материалами уголовных дел [23].

### ***Результаты***

В результате разработки создано функциональное мобильное приложение, объединяющее в едином рабочем процессе три последовательных этапа: получение корректно выполненного снимка, нормализацию его текстового описания и формирование итогового документа.

Модуль компьютерного зрения обеспечивает анализ каждого входящего кадра с минимальной задержкой благодаря режиму точного обнаружения лиц. Алгоритм корректно учитывает зеркальное отображение фронтальной камеры и различные варианты поворота изображения в зависимости от ориентации устройства, что важно для обеспечения корректной работы на смартфонах разных производителей.

Модуль нормализации текста успешно справляется с задачей стилистического преобразования: жаргонные и разговорные описания преобразуются в официально-деловые формулировки, пригодные для включения в процессуальные документы. Например, фраза «доставлен мужчина, не совсем трезвый» преобразуется системой в формулировку: «в дежурную часть доставлен гражданин мужского пола, находившийся в состоянии алкогольного опьянения».

По итогам совместной работы модулей формируется PDF-отчет формата А4, содержащий заголовок, фотоснимок, нормализованное текстовое описание и дату создания документа. Таким образом, приложение полностью автоматизирует цикл документирования от момента съемки до готового отчета.

### ***Обсуждение***

Разработанная система занимает нишу учебного тренажера, недостаточно представленную среди доступных на рынке инструментов для криминалистов. Существующие программные продукты в данной области, как правило, ориентированы на опытных пользователей и не содержат обучающей обратной связи по технике съемки [10, 12]. Использование технологии обнаружения лиц, работающей непосредственно на устройстве, обеспечивает соответствие требованиям конфиденциальности при работе с материалами уголовных дел без необходимости передачи данных на внешние серверы [18].

Интеграция отечественной языковой модели обеспечивает качественную поддержку русского языка, включая профессиональный жаргон сотрудников правоохранительных органов, что недостижимо для большинства зарубежных аналогов [20, 24]. Применение архитектурного паттерна, разделяющего логику и

представление, обеспечивает отзывчивость интерфейса даже в процессе длительных сетевых запросов.

Среди ограничений системы следует отметить зависимость модуля нормализации текста от наличия интернет-соединения. Кроме того, точность обнаружения лица снижается при недостаточном освещении и нестандартных ракурсах, что необходимо учитывать при практическом применении приложения.

### ***Заключение***

Разработанное приложение «Фиксатор» демонстрирует практическую применимость современных технологий компьютерного зрения и нейросетевых языковых моделей в контексте профессиональной подготовки криминалистов. Система позволяет обучающемуся самостоятельно отрабатывать технику опознавательной фотосъемки и навыки составления официальных описаний, получая мгновенную обратную связь.

По мнению авторов, цифровизация процедуры осмотра места происшествия будет служить инструментом устранения разрыва между высоким уровнем имеющихся научных разработок и объемом знаний, реально используемым неопытными следователями, а также инструментом повышения профессиональных компетенций молодых следователей, стажеров и студентов соответствующих специальностей [9, 11].

Дальнейшее развитие системы планируется в направлениях расширения параметров контроля съемки (вертикальный наклон, оценка освещенности кадра), реализации автономного режима работы модуля нормализации текста, а также интеграции с системами управления учебным процессом для автоматической передачи результатов преподавателю.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Икласова К. Е., Шайханова А. К., Базарова М. Ж. [и др.] Моделирование адаптивной образовательной системы на основе алгоритмов машинного обучения // Вестник университета Шакарима. Серия технические науки. – 2025. – № 3(19). – С. 135–141. – DOI 10.53360/2788-7995-2025-3(19)-15.
2. Шмигирилова И. Б., Григоренко О. В., Рванова А. С. Дидактическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся в условиях цифровизации образования // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 1. – С. 351–358. – DOI 10.33764/2618-8031-2023-1-351-358.
3. Петрова М. А. Цифровые компетенции: цифровая дидактика // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 3. – С. 116–123.
4. Павловская О. Г. О трансформации преподавания математики при обучении цифрового поколения // Актуальные вопросы образования. – 2023. – № 3. – С. 140–145.
5. Лобода А. Ф., Шевчук Е. В. Проблемы составления протокола осмотра места происшествия как источника доказательств и перспективы их решения посредством цифровизации // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современной юридической науки». – Петропавловск : СКУ им. М. Козыбаева, 2024. – С. 16–20.
6. Россинская Е. Р. Криминалистика : учебник. – М. : Норма, 2019. – 464 с.
7. Ищенко Е. П., Топорков А. А. Криминалистика : учебник. – М. : Инфра-М, 2010. – 784 с.
8. Бирюков В. В., Бирюкова Т. П. Искусственный интеллект: знания, данные и мышление в расследовании преступлений // Вестник юридического факультета Южного федерального университета. 2023. Т. 10, № 4. С. 52–58.

9. Мустафин А. Р., Сагазетдинов М. А., Токбулатов Р. С., Сафин А. Ф. Выявление направлений использования искусственного интеллекта в правоприменительной деятельности // Вестник Уфимского юридического института МВД России. 2023. № 4 (102). С. 54–60.
10. Бахтеев Д. В. О связи криминалистики и технологии искусственного интеллекта // Сибирские уголовно-процессуальные и криминалистические чтения. 2022. № 1 (35). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-svyazi-kriminalistiki-i-tehnologii-iskusstvennogo-intellekta>.
11. Ащук Д. Д., Соснин А. С. Применение искусственного интеллекта в криминалистике // Вестник науки. 2024. № 12 (81). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-iskusstvennogo-intellekta-v-kriminalistike>.
12. Бахтеев Д. В. Искусственный интеллект в криминалистике: состояние и перспективы использования // Российское право: образование, практика, наука. 2018. № 3. С. 66–69.
13. Безгачев Ф. В. Применение искусственного интеллекта (нейронных сетей) в деятельности полиции // Право и государство: теория и практика. 2023. № 8 (224). С. 211–213.
14. Судебная запечатлевающая и исследовательская фотография : учебно-практическое пособие / сост. В. В. Воронин, А. В. Камелов, Г. В. Павличенко и др. – Нижний Новгород : Нижегородский государственный университет, 2018. – 100 с.
15. Голев Н. Д. Юридический аспект языка в лингвистическом освещении // Юрислингвистика-1: проблемы и перспективы. – Барнаул, 1999. – С. 11–58.
16. Kotlin Docs [Электронный ресурс] // Kotlin. URL: <https://kotlinlang.org/docs/home.html>.
17. Фешина Е. В., Куштанок С. А., Крамаренко Т. А., Скорбатюк Р. Я. Анализ технологий разработки мобильных приложений и информационных систем на базе операционной системы Android // Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий. 2022. № 1 (41). С. 80–86.
18. Справочник по Android ML Kit [Электронный ресурс] // Google Developers. URL: <https://developers.google.com/ml-kit/reference/android?hl=ru>.
19. Бахтеев Д. В. Компьютерное зрение и распознавание образов в криминалистике // Российское право: образование, практика, наука. 2019. № 6. С. 72–78.
20. Особенности реализации API в сервисе Yandex Foundation Models [Электронный ресурс] // Yandex Cloud. URL: <https://yandex.cloud/ru/docs/foundation-models/concepts/api>.
21. Болховитина Е. И. Исследование моделей сверточных нейронных сетей YOLOv3 и RetinaNet для задачи детектирования лица человека на изображении // Вестник науки и образования. 2022. № 1 (121). С. 14–20.
22. Retrofit2 на Android с использованием Kotlin [Электронный ресурс] // Хабр. URL: <https://habr.com/ru/articles/520544/>.
23. CameraX Overview [Электронный ресурс] // Android Developers. URL: <https://developer.android.com/media/camera/camerax?hl=ru>.
24. Бирюков В. В. Искусственный интеллект: потенциал, проблемы и перспективы использования в расследовании преступлений // Вестник юридического факультета Южного федерального университета. 2024. Т. 11, № 1. С. 42–48.

© Н. А. Кравец, А. Ф. Лобода, Е. В. Шевчук, 2026