

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО ВИЗУАЛЬНЫМ ДАННЫМ**

Е.Е. ФОМИНА, канд. техн. наук

Тверской государственный технический университет,  
170026, Тверь, наб. Аф. Никитина, 22, e-mail: f-elena2008@yandex.ru

© Фомина Е.Е., 2026

В статье описана автоматизированная система для поддержки принятия решений при судебно-медицинской идентификации личности по фото- и видеоматериалам. Система построена по модульному принципу, что обеспечивает ее гибкость и возможность интеграции новых аналитических алгоритмов. Особое внимание уделено комплексному извлечению как количественных, так и качественных биометрических признаков головы, включая анализ красной каймы губ, ушной раковины, прогнозирование пола и расовой принадлежности, а также анализ походки. Каждый модуль ориентирован на извлечение специфических признаков для формирования индивидуального профиля. Модуль поддержки принятия решений агрегирует данные, выполняет взвешенное сопоставление с базой данных известных лиц и формирует итоговое заключение. Разработанная система повышает объективность, точность и скорость идентификации, автоматизируя трудоемкие процессы.

*Ключевые слова:* автоматизированная система, поддержка принятия решений, идентификация личности, биометрическая идентификация, фотоматериалы, видеоматериалы.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Идентификация личности представляет собой важную задачу, которая находит широкое применение в различных сферах деятельности, однако особую значимость она приобретает в контексте судебно-медицинской экспертизы. Именно здесь, столкнувшись с необходимостью установления личности погибших, пропавших без вести или неопознанных лиц, эксперты сталкиваются с наиболее сложными вызовами. В условиях комплексного сочетания возрастающих угроз, связанных с терроризмом, военными конфликтами, миграционными процессами, проблема идентификации личности становится все более острой [1–3].

Традиционные методы идентификации, основанные на антропометрических измерениях, дактилоскопии, стоматологических и медицинских записях, зачастую оказываются недостаточными или неприменимыми ввиду отсутствия необходимых данных. Вместе с тем стремительное развитие цифровых технологий открывает новые горизонты для решения этой задачи. Фото- и видеоматериалы, становясь все более распространенными источниками информации, предоставляют богатые возможности для извлечения и анализа визуальных признаков, характеризующих индивидуальность человека. Эффективное использование этих материалов при проведении судебно-медицинской экспертизы требует разработки новых методов и инструментов [4–6].

Актуальна задача создания комплекса программно-алгоритмических решений, предназначенных для обработки информации такого формата, выделения релевантных признаков и формирования рекомендаций для последующего принятия решения экспертом, проводящим исследование.

Представленная работа посвящена разработке автоматизированной системы для поддержки принятия решений в процессе идентификации личности неопознанных и без вести пропавших лиц по фото- и видеоматериалам.

## АРХИТЕКТУРА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

Архитектура разработанной автоматизированной системы построена по модульному принципу, что обеспечивает гибкость, масштабируемость и возможность поэтапного дополнения и развития (рис. 1).

Система включает в себя следующие модули:

1. Модуль ввода исходных данных, отвечающий за прием и предварительную обработку различных типов входных материалов. Он позволяет работать с графическими файлами (JPEG, PNG, TIFF) и видеофайлами (AVI, MP4). Включает функции нормализации и масштабирования изображений.

2. Группа специализированных аналитических модулей, предназначенных для обработки разнородной информации, специфичной для различных типов идентификационных данных. Модули активируются исходя из типа и характеристик поданного на вход материала. Сюда входят модуль анализа фотоматериала (содержит блоки лицевой биометрии, биометрии красной каймы губ и ушной раковины, расовой диагностики) и модуль анализа видеоматериала.

3. Модуль поддержки принятия решений, который объединяет результаты работы аналитических модулей, ранжирует потенциальные совпадения по степени вероятности и предоставляет эксперту структурированный отчет с рекомендациями. Применяет методы машинного обучения для повышения точности и самообучения на основе обратной связи от эксперта.

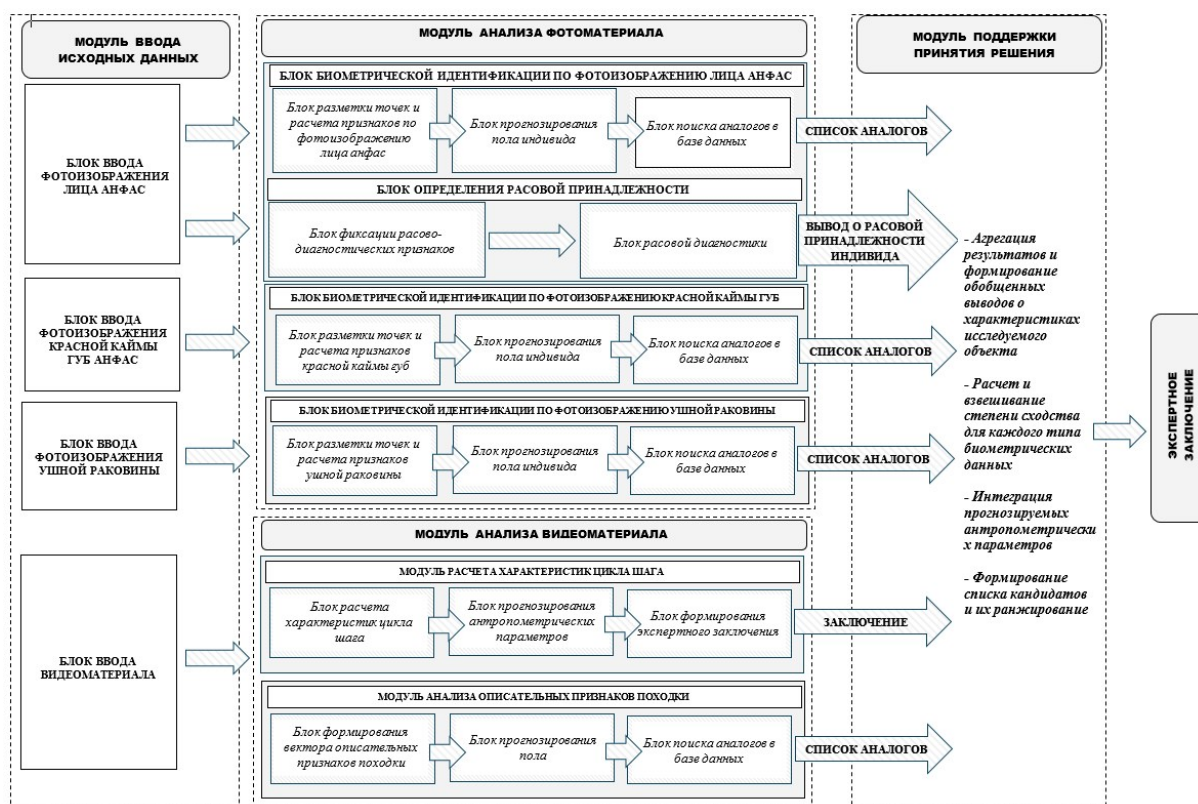


Рис. 1. Схема автоматизированной системы поддержки принятия решений в задачах идентификации личности по визуальным данным

## ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ

Модуль ввода исходных данных отвечает за прием поступающих визуальных данных. На вход системы может поступать следующая информация:

фотоизображение лица индивида анфас (используется для биометрической идентификации);

фотоизображение губ анфас (для идентификации по биометрическим признакам красной каймы губ);

фотоизображение ушной раковины (для идентификации по биометрическим признакам ушной раковины);

фрагмент видеозаписи (для анализа описательных и динамических признаков походки человека).

В зависимости от типа и состава анализируемого материала эксперт активизирует работу соответствующего аналитического модуля. Если входной материал содержит изображения лица, красной каймы губ или ушной раковины, то информация направляется в модуль анализа фотоматериала, если же он содержит видеоданные – в модуль анализа видеоматериала.

Модуль анализа видеоматериала предназначен для извлечения и оценки характеристик, связанных с двигательными стереотипами индивида. Функционал данного модуля включает анализ характеристик цикла шага и анализ описательных признаков походки.

В случае анализа характеристик цикла шага информация проходит обработку в несколько этапов. На вход модуля поступает видеоряд, содержащий кадры, соответствующие нескольким последовательным шагам. В блоке выделения признаков эксперт производит фиксацию начального и конечного кадра для выделения полного цикла шага. Фиксация кадров выполняется вручную на основе визуально определяемого момента контакта опорной ноги с поверхностью. Воспроизводимость фиксации подтверждена результатами исследования. При независимой обработке одних и тех же видеоматериалов (50 шагов) двумя экспертами вариативность полученных данных составила менее 1 % (коэффициент ICC составил 0,99), что свидетельствует о высокой согласованности оценок.

Затем на основе данных о положении стопы рассчитываются характеристики:

длина первого и второго периодов двойной опоры в секундах и процентах от цикла шага;

длина первого и второго периодов одиночной опоры в секундах и процентах от цикла шага;

длина цикла шага в секундах;

частота ходьбы, т.е. количество шагов в минуту;

темп ходьбы.

Для корректного исследования характеристик цикла шага происходит обработка нескольких последовательных шагов, расчет основных показателей и усреднение полученных значений по всем обработанным шагам. В результате формируется вектор признаков, содержащий одиннадцать координат. Данный вектор представляет собой выходную информацию блока выделения признаков, которая затем передается в блок прогнозирования антропометрических параметров, основанный на прогностических моделях машинного обучения. При помощи разработанных модели Random Forest, нейронной сети прямого распространения и уравнения логистической регрессии прогнозируются такие параметры, как рост, индекс массы тела и пол индивида.

Спрогнозированные антропометрические параметры и вектор значений характеристик цикла шага интегрируются в общий профиль индивида и могут использоваться для уточнения идентификации в модуле поддержки принятия решений или для создания более полного портрета личности.

В случае анализа походки эксперт анализирует видеозапись с целью формирования вектора описательных признаков походки. Используя электронный классификатор, содержащийся в программном комплексе, фиксируются варианты развития того или иного признака согласно заданному атласу. Атлас признаков включает 21 фактор, учитывающий положение головы, динамику рук, постановку стоп, динамику и форму ног, положение корпуса, телосложение и общее положение фигуры при ходьбе.

Данный блок делает систему более комплексной с учетом того, что не все идентификационные признаки можно охарактеризовать количественными значениями, а описательные характеристики часто играют важную роль в экспертной оценке.

Сформированный вектор описательных признаков передается в блок поиска аналогов в базе данных, предназначенный для сопоставления и формирования группы индивидов из списка известных лиц, особенности ходьбы которых схожи с особенностями ходьбы анализируемого индивида. Вектор описательных признаков, характеризующих индивида, и построенный список аналогов передаются в модуль поддержки принятия решений.

Модуль анализа фотоматериала предназначен для извлечения и количественной оценки статических идентификационных признаков из поданных изображений лица, красной каймы губ или ушной раковины [8, 9].

В зависимости от типа материала изображение поступает в один из следующих блоков.

1. Блок биометрической идентификации по фотоизображению лица анфас. На вход поступает фотография лица индивида анфас, эксперт делает разметку реперных точек. Затем в автоматическом режиме происходит расчет расстояний согласно «радиальной системе разметки» [9] и формирование вектора уникальных признаков лица. При необходимости вектор признаков поступает на вход блока прогнозирования пола индивида, который основан на использовании таких методов машинного обучения, как Random Forest и дискриминантный анализ. Далее вектор признаков преобразуется в вектор категорий (перевод в категории происходит с учетом пола индивида). Сформированный вектор поступает на вход блока поиска аналогов в базе данных известных лиц, содержащей категории биометрических признаков лиц индивидов, личность которых установлена.

В результате работы данного блока в модуль поддержки принятия решений передается следующая информация: извлеченные значения биометрических признаков лица, вектор с категориями признаков, половая принадлежность идентифицируемого индивида, а также список кандидатов для проведения дальнейшей более детальной идентификации.

2. Блок биометрической идентификации по фотоизображению красной каймы губ. На вход поступает фотография красной каймы губ анфас, эксперт делает разметку опорных точек. Затем в автоматическом режиме происходит расчет признаков, описывающих красную кайму губ. При необходимости вектор признаков поступает на вход блока прогнозирования пола индивида, который основан на использовании таких методов машинного обучения, как Random Forest и логистическая регрессия. Далее вектор признаков преобразуется в вектор категорий (перевод в категории происходит с учетом пола индивида). Сформированный набор категорий поступает на вход блока поиска аналогов в базе данных известных лиц, содержащей категории признаков красной каймы губ индивидов, личность которых установлена.

В результате работы данного блока в модуль поддержки принятия решений передается следующая информация: извлеченные значения биометрических признаков красной каймы губ, вектор с категориями признаков, половая принадлежность

идентифицируемого индивида, а также список кандидатов для проведения дальнейшего более детального исследования.

3. Блок биометрической идентификации по фотоизображению ушной раковины. На вход поступает фотография ушной раковины анфас, эксперт делает разметку опорных точек. Затем в автоматическом режиме происходит построение базиса и расчет размерных характеристик, описывающих ушную раковину. При необходимости вектор признаков поступает на вход блока прогнозирования пола индивида, который основан на использовании таких методов машинного обучения, как Random Forest и логистическая регрессия. Далее вектор признаков преобразуется в вектор категорий (перевод в категории происходит с учетом пола индивида). Сформированный набор категорий поступает на вход блока поиска аналогов в базе данных известных лиц, содержащей категории признаков ушной раковины индивидов, личность которых установлена.

В результате работы данного блока в модуль поддержки принятия решений передается следующая информация: извлеченные значения биометрических признаков ушной раковины, вектор с категориями признаков, половая принадлежность идентифицируемого индивида, а также список кандидатов для проведения дальнейшего более детального исследования.

Воспроизводимость разметок, используемых в модуле анализа фотоматериала, оценивалась путем расчета статистики Каппа Коэна для межэкспертной согласованности (в разметке принимали участие три эксперта, количество размечаемых фотоизображений – 60) (табл. 1).

Таблица 1. Значение статистики Каппа Коэна

| Блок                       | Значение |
|----------------------------|----------|
| Фотоизображение лица анфас | 0,86     |
| Красная кайма губ          | 0,72     |
| Ушная раковина             | 0,77     |

Полученные показатели согласованности подтверждают надежность предложенных методик разметки.

4. Блок диагностики европеоидно-монголоидной принадлежности. На вход поступает фотография индивида. Затем эксперт фиксирует категории развития того или иного расово-диагностического признака согласно классификатору признаков. Полученные данные направляются в блок расовой диагностики, где с помощью итерационных формул поэтапно уточняется вероятность принадлежности индивида к той или иной расе на основе совокупности зафиксированных признаков. По результатам расчета формируется итоговый вывод о достоверной или вероятной принадлежности индивида к европеоидной или монголоидной расе либо заключение о невозможности установления расовой принадлежности.

Индивид достоверно принадлежит к определенной расе (европеоидной или монголоидной), если на каком-либо шаге расчета получена вероятность принадлежности к этой расе, равная 1,0, или вероятность, полученная на последнем шаге расчета, превышает 0,95. Индивид вероятно принадлежит к определенной расе (европеоидной или монголоидной), если вероятность, полученная на последнем шаге расчета, находится в диапазоне [0,75; 0,95]).

В результате работы данного блока в модуль поддержки принятия решений передается следующая информация: варианты развития каждого зафиксированного признака, вероятности встречаемости данного варианта у европеоидов и монголоидов,

рассчитанные вероятности принадлежности исследуемого индивида к той или иной расе на каждом шаге итерационного процесса, вывод о расовой принадлежности. В том случае, если расовая принадлежность индивида не была установлена, эксперт, анализируя представленные данные, может определить преобладание в облике монголоидных или европеоидных черт, опираясь на рассчитанные вероятности.

Несмотря на то, что европеоидно-монголоидная модель расовых различий является упрощенной и не учитывает смешанные типы, в контексте судебно-медицинской идентификации она сохраняет прикладную ценность благодаря своей относительной простоте, понятности и возможности проведения первичной дифференциации на основе статистически значимых морфологических признаков. Диагностика такого рода позволяет сузить круг поиска при проведении экспертизы неопознанных лиц.

Модуль поддержки принятия решений является интегрирующим компонентом автоматизированной системы. Его задача заключается в агрегации результатов, полученных от аналитических модулей, и формировании отчета, на основе которого эксперт будет принимать окончательное решение касательно идентификации личности индивида, изображенного на фото или видео. Модуль обеспечивает переход от частных заключений к комплексному выводу с учетом специфики каждого типа входных данных.

Функционал модуля поддержки принятия решений включает следующие задачи:

1. Агрегацию результатов из различных аналитических модулей. На вход модуля поступают выходные данные от модуля анализа фотоматериала (список лиц из базы данных известных лиц, имеющих сходные признаки ушной раковины, красной каймы губ, биометрические признаки лица, а также результат расовой диагностики) и модуля анализа видеоматериала (вектор характеристик цикла шага, список лиц из базы данных известных лиц, имеющих описательные признаки походки, сходные с признаками исследуемого индивида).

2. Расчет и взвешивание степени сходства. В случае если для идентификации используется несколько признаков (например, фотоизображение лица, уха и красной каймы губ), для каждого типа биометрических данных вычисляются соответствующие метрики сходства (евклидово и манхэттенское расстояние).

Для определения финального результата используется один из следующих критериев:

надежность (если результат, полученный одним из модулей, демонстрирует высокий уровень достоверности, то этот результат принимается как окончательный);

согласие (если несколько модулей сходятся в идентификации одного и того же эталонного образца, то этот результат считается верным);

голосование (учитывается количество модулей, идентифицировавших конкретный эталон, и выбирается наиболее часто встречающийся вариант).

Такой подход позволяет избежать субъективного выбора весов и опирается на внутреннюю надежность каждого модуля, оцененную на этапе валидации.

3. Интеграция прогнозируемых антропометрических параметров. Прогнозируемые рост, индекс массы тела и пол индивида, полученные из модулей анализа фото- и видеоматериала, используются для дополнительной верификации. Например, если для кандидата из базы данных известны точные антропометрические данные, модуль позволяет использовать их для фильтрации или повышения/понижения его позиции в списке совпадений.

4. Формирование списка кандидатов и их ранжирование. На основе агрегированных и взвешенных результатов в модуле формируется окончательный ранжированный список потенциальных кандидатов на идентификацию.

5. Формирование выходного заключения. Результат работы модуля представляется в виде отчета, содержащего:

исходные данные, поступившие на вход (например, ссылки на фото/видео);  
полученные векторы признаков и антропометрические прогнозы;  
список кандидатов с их оценками сходства.

Представленный отчет является базой для принятия решения судебно-медицинским экспертом.

Разработанная автоматизированная система может быть использована при проведении судебно-медицинской экспертизы и криминалистической идентификации неопознанных лиц и без вести пропавших, при установлении личности по архивным фото- и видеоматериалам, а также при розыске лиц.

### **ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ**

Для оценки эффективности отдельных модулей системы биометрической идентификации были рассчитаны показатели процента верно идентифицируемых объектов, а также метрики диагностики пола на тестовой выборке. Эксперименты проводились с использованием кросс-валидации, а финальные результаты для каждого модуля представлены в виде доверительных интервалов (95%-й доверительный интервал) для оценки их надежности (табл. 2).

Таблица 2. Показатели эффективности отдельных модулей системы биометрической идентификации

| Блок биометрической идентификации | Доверительный интервал для процента верно идентифицируемых объектов | Объем обучающей /тестовой выборки | Диагностика пола |                      |                      |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------|----------------------|----------------------|
|                                   |                                                                     |                                   | Общая точность   | Recall (мужской пол) | Recall (женский пол) |
| Качественные признаки походки     | (61,9–77,0 %)                                                       | 364/156                           | 0,82             | 0,93                 | 0,78                 |
| Фотоизображение лица анфас        | (82,8–90,1 %)                                                       | 245/105                           | 0,99             | 0,99                 | 0,98                 |
| Фотоизображение красной каймы губ | (74,3–84,7 %)                                                       | 245/105                           | 0,79             | 0,77                 | 0,80                 |
| Фотоизображение ушной раковины    | (76,8–82,9 %)                                                       | 457/196                           | 0,81             | 0,79                 | 0,82                 |

Высокую точность продемонстрировал модуль идентификации по фотоизображению лица анфас (82,8–90,1 %). Он также показал высокую точность диагностики пола (0,98–0,99 для обоих полов), что делает его наиболее надежным решением в рамках исследуемой системы.

Промежуточные результаты показал модуль идентификации по признакам ушной раковины (76,8–82,9 %). Его преимущество – стабильно высокая точность диагностики пола для обеих групп (0,79–0,82).

Более низкие результаты показал модуль идентификации по признакам красной каймы губ (74,3 %–84,7 %). Точность диагностики пола оказалась выше для женщин (0,80 против 0,77 у мужчин), хотя общая точность осталась умеренной.

Наименее точным оказался модуль идентификации по качественным признакам походки (61,9 %–77,0 %). Несмотря на высокую точность диагностики мужского пола (0,93), для женщин этот показатель резко снизился до 0,78. Таким образом,

фотографические биометрические признаки превосходят признаки походки по точности идентификации. представлены

Метрики качества при прогнозировании индекса массы тела (ИМТ) и роста по характеристикам цикла шага в табл. 3. Точность диагностики пола составила 79 %.

Таблица 3. Метрики качества при прогнозировании ИМТ и роста

| Метрика | ИМТ   | Рост    |
|---------|-------|---------|
| MSE     | 26,03 | 52,66   |
| RMSE    | 5,10  | 7,25 см |
| MAPE    | 16 %  | 3,4 %   |

Прогнозирование роста осуществляется наиболее точно: MAPE всего 3,4 % при RMSE 7,25 см. Такая точность может быть достаточной для решения прикладных задач. Прогнозирование ИМТ характеризуется более высокой ошибкой (MAPE 16 %, RMSE 5,10). Эта ошибка может быть связана с влиянием внешних факторов, таких как одежда и осанка, которые искажают визуальные пропорции тела и затрудняют точную оценку ИМТ на основе морфологических признаков. Диагностика пола с точностью 79 % подтверждает, что гендерные различия частично закодированы в анализируемых антропометрических и морфологических признаках. Однако 20 % ошибок указывают на перекрытие распределений признаков между полами, что типично для биологических данных.

Для демонстрации вклада каждого биометрического признака в общую систему идентификации было проведено комплексное тестирование. Метрики качества представлены в табл. 4.

Таблица 4. Показатели точности при использовании нескольких блоков

| Блоки биометрической идентификации                                                                      | Доверительный интервал для процента верно идентифицируемых объектов |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Фотоизображение лица анфас                                                                              | (82,8–90,1 %)                                                       |
| Фотоизображение лица анфас +<br>+ фотоизображение красной каймы губ                                     | (86,2–92,3 %)                                                       |
| Фотоизображение лица анфас +<br>+ фотоизображение ушной раковины                                        | (87,1–93,2 %)                                                       |
| Фотоизображение лица анфас +<br>фотоизображение ушной раковины +<br>+ фотоизображение красной каймы губ | (89,2–94,3 %)                                                       |

Добавление биометрических признаков к фотоизображению лица анфас приводит к последовательному увеличению доверительного интервала для процента верно идентифицируемых объектов. Комбинация всех трех признаков позволила достичь максимальной эффективности, с верхним пределом доверительного интервала в 94,3 %. Это демонстрирует значительное улучшение надежности идентификации за счет комплексного подхода и подчеркивает важность каждого из исследованных признаков в контексте построения комплексной системы.

Время обработки запроса зависит от типа анализируемого биометрического материала, его качества и этапа идентификации:

фотоизображение лица: 1–3 мин (выделение ключевых точек);

фотоизображения красной каймы губ/ушной раковины: 1–2 мин (разметка опорных точек);

видеозапись походки: 1–4 мин (время значительно зависит от качества исходного материала, удаленности съемки и контраста между опорой и обувью).

Поиск аналогов в базе данных составляет около 0,3 с на один запрос.

Суммарное время идентификации для полной комбинации признаков составляет в среднем 4–7 мин, причем основная часть времени затрачивается на этап предварительной обработки и разметки. Несмотря на то, что автоматизированная разметка позволит значительно сократить время обработки запроса, она не всегда может быть эффективна. В случае если исходные фото- и видеоматериалы материалы имеют низкое качество, помехи, специфические условия освещения или особенности самого биометрического признака, автоматизированная разметка может приводить к неточностям. В таких случаях необходимым шагом становится ручная обработка. Она позволяет убедиться в корректности извлеченных признаков, отсеять потенциальные ошибки, которые могли бы существенно повлиять на дальнейший поиск аналогов и итоговую идентификацию. Таким образом, экспертная оценка обеспечивает фундамент для надежной работы всей системы, даже если она занимает дополнительное время. Тем не менее оптимизация этого этапа является приоритетной задачей для дальнейшего повышения оперативности системы.

При практическом использовании системы в качестве баз данных известных лиц могут выступать базы данных, которые ведутся МВД и военными структурами.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработана автоматизированная экспертная система для поддержки принятия решений в судебно-медицинской идентификации личности по фото- и видеоматериалам. Ее ключевой особенностью является модульный подход, обеспечивающий гибкость, масштабируемость и возможность легкой интеграции новых аналитических алгоритмов.

Особое внимание уделено комплексному извлечению количественных и качественных биометрических признаков. Реализованы методы анализа уникальных характеристик красной каймы губ и ушной раковины, прогнозирования пола и расовой принадлежности на основе машинного обучения и статистических моделей. Анализ походки дополнительно обогащает систему динамическими биометрическими характеристиками и возможностью прогнозирования антропометрических данных.

Каждый специализированный аналитический модуль ориентирован на извлечение специфических признаков, что позволяет формировать исчерпывающий профиль индивида. Модуль поддержки принятия решений агрегирует эти данные, выполняет их взвешенное сопоставление с эталонными данными из базы данных известных лиц, ранжирует потенциальных кандидатов и формирует итоговое заключение либо в автономном режиме, либо предоставляя поддержку эксперту.

Предложенная разработка демонстрирует потенциал для существенного повышения объективности, точности и скорости процесса идентификации по фото- и видеоматериалам, автоматизируя трудоемкие этапы сравнения и снижая вероятность человеческой ошибки. Дальнейшее развитие системы может быть направлено на интеграцию новых биометрических модальностей и совершенствование алгоритмов машинного обучения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Смахтин Е.В. Применение систем видеофиксации в раскрытии и расследовании преступлений // *Алтайский юридический вестник*. 2017. № 1 (17). С. 137–141.
2. Доровин С.А. Роль и значение систем видеонаблюдения в охране

общественного порядка и раскрытию преступлений // *Концепт*. 2017. Т. 44. С. 254–256. URL: e-koncept.ru. (дата обращения: 14.06.2026).

3. Лютов В.С., Конушин А.С., Арсеев С.П. Распознавание человека по походке и внешности // *Программирование*. 2018. № 4. С. 97–106.

4. Martín-Félez R., Mollineda R.A., Sánchez J.S. Human recognition based on gait poses. *Iberian Conference on Pattern Recognition and Image Analysis*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2011. P. 347–354.

5. Уздяев М.Ю., Яковлев Р.Н., Дударенко Д.М., Жебрун А.Д. Идентификация человека по походке в видеопотоке // *Известия Юго-Западного государственного университета*. 2020. № 24 (4). С. 57–75.

6. Cao Z., Hidalgo G., Simon T., Wei S.-E., Sheikh Y. OpenPose: realtime multi-person 2D poseestimation using part affinity fields // *IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell*. 2021. V. 43 (1). P. 172–186.

7. Zakaria N.K., Tahir N.M., Jailani R. ASD Children Gait Classification Based On Principal Component Analysis and Linear Discriminant Analysis // *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*. 2020. V. 8 (6). P. 2438–2445.

8. Фомина Е.Е., Звягин В.Н., Галицкая О.И., Нарина Н.В., Усачева Л.Л. Программный комплекс для диагностики расовой принадлежности в судебно-медицинской и криминалистической практике // *Программные продукты и системы*. 2020. № 1. С. 154–161.

9. Фомина Е.Е., Звягин В.Н., Нарина Н.В., Усачева Л.Л. Программный комплекс для разметки и унифицированного описания лица индивида по фотоизображению // *Программные продукты и системы*. 2021. № 4. С. 660–666.

**Для цитирования:** Фомина Е.Е. Автоматизированная система поддержки принятия решений в задачах идентификации личности по визуальным данным // *Вестник Тверского государственного технического университета. Серия «Технические науки»*. 2026. № 3 (31). С. 111–120.

## **AUTOMATED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR PERSONALITY IDENTIFICATION TASKS USING VISUAL DATA**

E.E. FOMINA, Cand. Sc.

Tver State Technical University,  
22, Af. Nikitin emb., Tver, 170026, e-mail: f-elena2008@yandex.ru

The article presents an automated expert system for supporting decision-making in forensic medical identification of individuals using photo and video materials. The system is built on a modular principle, which ensures flexibility and the possibility of integrating new analytical algorithms. Special attention is given to the comprehensive extraction of both quantitative and qualitative biometric features, including analysis of the red border of the lips, the auricle, prediction of sex and racial affiliation, as well as gait analysis. Each module is focused on extracting specific features to form an individual profile. The decision support module aggregates data, performs weighted matching with a database of known individuals, and generates a final conclusion. The developed system enhances the objectivity, accuracy, and speed of identification by automating labor-intensive processes.

**Keywords:** automated system, decision support, identity verification, biometric identification, photographic materials, video materials.

Поступила в редакцию/received: 17.04.2026; после рецензирования/revised: 21.04.2026;  
принята/accepted: 28.04.2026