

**FORENSIC ANTHROPOLOGY IN THE MODERN SYSTEM OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE –
SOLVING THE MAIN PROBLEMS AND NEW CHALLENGES****Huseynov V.***Associate Professor of the Department “Forensic medicine and pathological anatomy”, Azerbaijan State Institute for Advanced Training of Medical Doctors named after A.Aliyev, Baku, Azerbaijan;***Musayev Sh.***Professor, Head of the Department “Forensic medicine and pathological anatomy”, Azerbaijan State Institute for Advanced Training of Medical Doctors named after A.Aliyev, Baku, Azerbaijan;*

ORCID ID: 0000-0001-8598-1597

Ibragimov A.*Associate Professor of the Department of Life Sciences, Khazar University, Baku;*

ORCID ID: 0000-0001-6426-3246

**СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКАЯ АНТРОПОЛОГИЯ В СОВРЕМЕННОЙ СИСТЕМЕ НАУЧНЫХ
ЗНАНИЙ – РЕШЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧИ И НОВЫЕ ВЫЗОВЫ****Гусейнов В.К.***Доцент кафедры «Судебная медицина и патологическая анатомия», Азербайджанский Государственный Институт усовершенствования врачей им. А.Алиева, Баку, Азербайджан***Мусаев Ш.М.***Профессор, заведующий кафедрой «Судебная медицина и патологическая анатомия», Азербайджанский Государственный Институт усовершенствования врачей им. А.Алиева, Баку, Азербайджан;*

ORCID ID: 0000-0001-8598-1597

Ибрагимов А.Ш.*Доцент кафедры естественных наук, Университет Хазар, Баку;*

ORCID ID: 0000-0001-6426-3246

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14947185>**Abstract**

In this study, the authors provide a brief overview of the literature on the current state of forensic anthropology. They mainly consider various aspects of new challenges that arise when solving problems of personal identification. In addition, they analyze scientific approaches that have good prospects as future methodologies in this field of scientific knowledge. Along with this, the authors' own statistical and mathematical calculations are also provided regarding the capabilities of personal identification methods of previous years, which are already considered ineffective. It is concluded that in the context of mathematics and cybernetics, personal identification methods based on older diagnostic methods are not inferior to the results of DNA analysis if several different methods used in previous years are used simultaneously. The authors conclude that in this context, reasonable application of scientific innovations will further expand the still inexhaustible capabilities of personal identification technologies of the previous generation.

Аннотация

В настоящей работе авторы приводят краткий обзор литературных данных, касающихся современного состояния дел в судебно-медицинской антропологии. В основном рассматриваются различные аспекты новых вызовов, которые возникают при решении задач идентификации личности. Кроме того, анализируются научные подходы, которые имеют хорошие перспективы в качестве будущих методологий в этой отрасли научного знания. Наряду с этим также приводятся собственные статистические и математические расчёты авторов, относительно возможностей методов идентификации личности предыдущих лет, которые считаются уже малоэффективными. Делается вывод о том, что в контексте математики и кибернетики методы идентификации личности, основанные на более старых диагностических методах, не уступают результатам ДНК-анализа при одновременном использовании нескольких различных методов, применявшихся в предыдущие годы. Авторы делают вывод о том, что в данном контексте разумное применение научных инноваций ещё больше расширят неисчерпанные возможности технологий идентификации личности предыдущего поколения.

Настоящая статья представляет краткий обзор литературных сведений, которые отражают состояние современной судебно-медицинской антропологии. Анализ этих данных позволяет сделать выводы о вызовах текущего момента и очертить прогнозы, касающиеся перспектив этой отрасли научных знаний. Суть работы метаанализ данных различных исследователей, а также собственные статистические и математические рассуждения.

Прежде всего, отметим, что судебно-медицинская антропология это научная дисциплина, которая представляет систему знаний о человеке и его следах, и имеет целью идентификацию личности и действий субъекта применительно к решению задач, определяемых законом и правовыми актами [1]. Разумеется, что эта дисциплина одно из направлений общей антропологии, которая является интегративной наукой, объединяющей круг пограничных проблем биологии, археологии, этнографии,

медицины, истории и других отраслей науки (вплоть до физики и химии). Как мы уже отметили, основные вопросы, которые решаются судебно-медицинской антропологией, сводятся к идентификации человека и отражений, которые он оставляет в окружающей среде (следы, выделения и т.д.). В данном контексте используются две совокупности методов – методы получения научной информации и методы анализа (оценки имеющихся результатов). В целом же базовые положения методологии следующие: однозначное разграничение объектов на идентифицируемые и идентифицирующие, изменяемые и неизменяемые (разумеется, относительно какого-либо интервала времени), последовательная объективная оценка признаков в отдельности и в совокупности с целью выявления сходства (либо различия), оценка веса отдельных признаков (характерность, специфичность и т.д.). С учётом указанных положений проводят идентификацию личности человека, классическая схема которой обязательно включает три этапа: 1) раздельное исследование признаков искомого человека с одной стороны, и признаков (либо следов) неизвестного трупа или костных останков человека с другой стороны; 2) сопоставление полученных данных и сравнение двух потоков информации; 3) оценка (математическая, логическая и т.д.) результатов сравнения и формулировка выводов (тождество либо её отрицание). Важным аспектом в данной работе являются признаки личности, которые как мы сказали, образуют два потока сравниваемой информации. Эти признаки делят на медико-биологические и биолого-криминалистические. К медико-биологическим признакам относятся общие (пол, раса, возраст, рост, масса и т.д.) и индивидуальные признаки. Индивидуальные признаки бывают врождённые (аномалии, особенности скелета, цвет глаз, родимые пятна и т.д.) и приобретённые (последствия патологий, стоматологический статус, последствия профессиональной деятельности, татуировки и т.д.). Генетическая индивидуальность человека также относится к врождённым признакам. К биолого-криминалистическим признакам относят отпечатки пальцев, почерк, особенности голоса, походки и некоторые другие признаки (мимика, жестикация, стереотипы в одежде и т.д.).

Таким образом, мы видим, что процедура идентификации личности сводится к накоплению двух массивов информации, затем их сопоставлению и формулированию выводов. Однако, в настоящее время это наукоёмкая сложная и многоэтапная экспертиза с появлением технологии генотипоскопии сильно упростилась и редко сопряжена со сложностями. Вместе с тем, определённая часть вопросов осталась нерешённой. Экспертизы, мотив которых сопоставление ДНК найденных где-то останков человека с ДНК предполагаемого лица (пропавший без вести человек или группа людей), имеют смысл, когда есть подозреваемый, который пропал какое-то время назад. Трудности начинаются, когда нет кого-либо, кто потенциально подходит на роль «хозяина» обнаруженных останков – то есть не с чем сравнивать образцы ДНК от останков. Отсюда становится ясным насколько тяжёлыми могут быть последствия этой ситуации, если вдруг придётся идентифицировать огромный мас-

сив неопознанных останков, ДНК материал которых окажется недоступным (речь идёт о ДНК, которую предоставляют обычно близкие родственники человека пропавшего без вести). В принципе, пока ещё довольно часты и ситуации, когда не удаётся извлечь ДНК из останков идентифицируемого субъекта – то есть, просто нет образцов для сравнения. Особенно это касается случаев когда приходится извлекать ДНК из костей, пролежавших в земле долгие годы (затруднения возникают уже при работе с костями 10-ти летней давности и увеличиваются с каждым десятилетием чуть ли не с геометрической прогрессией). Ещё одной трудностью становится уменьшение количества специалистов, хорошо владеющих различными методиками идентификации предшествующего периода (во всяком случае, это характерно для Азербайджана). Связано это во многом с широким внедрением технологии генотипоскопии, которая можно сказать укоренилась, а также с почти полным отсутствием описанных выше ситуаций в практике наших экспертов. Тем не менее обозначенная проблема существует и необходимость методической базы её решения более чем очевидна.

Собственно одна из главных целей настоящей статьи представить возможности судебно-медицинской науки (на нынешнем этапе её развития) в контексте проблемы идентификации личности, показать пути преодоления потенциальных затруднений в обозначенном формате. Прежде всего, здесь надо видимо показать границы возможностей технологий генотипоскопии в математическом отношении. Как известно геном человека это комбинация нуклеотидов, которая вкупе с набором различных белков образует 23 пары хромосом в которых сосредоточена основная часть наследственной информации (часть информации содержится в митохондриях). То есть это своего рода код каждого субъекта, который уникален, но не исключительный и, разумеется, теоретически может иметь повторы. Поэтому генетикам предписано, в заключениях не писать об абсолютной идентификации, а отмечать пределы доверительной вероятности в интервале, которого ошибка исключена. Так в одной из недавних работ [2] индийские судебные эксперты приводят расчёты вероятности материнства, которые проводились при экспертизе по факту обнаружения останков одной женщины. Значения $P=0,998102706$ и $P=0,999714959$ они считают достаточно надёжными для положительной идентификации в пределах штата Раджастан с населением примерно 70-80 миллионов человек. То есть приближённо речь идёт о допустимости одной ошибки на 500 аналогичных случаев совпадения ДНК, и трёх на 10000 случаев. Как видим, методика генотипоскопии хоть и считается золотым стандартом для идентификации личности, но не является безоговорочной. Группа итальянских исследователей из Триеста [3] приводят два случая из своей практики, когда применение ДНК-технологий не решало вопросов следствия по причине поздно обнаруженного ложного отцовства (так называемые случаи «куколд-отцов» или «отцов-рогоносцев»). Авторы считают целесообразным учёт всех факторов, идентифицирующих пропавшего без вести человека (так называемая «антемортем-база») и тщательную проверку эталонных образцов, ибо

ошибки на этих этапах являются одной из главных причин ложной ДНК-идентификации. Хотя валидация и расчёт степени соответствия реальности выводов, которые получаются при использовании ДНК-технологий заранее прописаны [4], но как показывает практика все возможные казусы просчитать заранее не получается и поэтому ещё рано говорить об отказе от традиционных методов предыдущего поколения. Однако, отметим, что в принципе всевозможные нюансы неоднозначного характера, возникающие при процессе идентификации личности и вероятность отмеченных нами проблем ранее подробно описывались [5] и в данной статье мы, по большому счёту, хотим заострить внимание на ещё неисчерпанных возможностях использования в судебно-медицинской антропологии более ранних методов, которые широко практиковались до появления ДНК-генотипоскопии.

Рассмотрим возможности и эффективность применения традиционных методов идентификации личности. В первую очередь отметим, что общие медико-биологические признаки служат скорее для выделения из большого массива максимально маленькой группы останков, с которыми надо работать дальше (то есть для отсева лишнего материала). Для персональной идентификации незаменимую роль играют частные медико-биологические признаки. Часто несколько (или даже один) частных признаков способствуют положительной идентификации на таком же уровне достоверности, что и генотипоскопия. Так Владимирский Б.М. и соавторы [6] сообщают о случае идентификации по рентгенограммам грудной клетки. Случай был сопряжён с изучением комплекса приобретенных (травма или болезнь, в тексте не уточняется) рентгеноанатомических особенностей грудной клетки одного индивида. Экспертная комиссия установила, что вероятность встречи ещё одного человека с аналогичным морфокомплексом возможна только в выборке людей количеством $3,7 \times 10^{19}$ человек (население планеты на данный момент около 8×10^9). Разумеется, такой случай исключение, а не правило, но, тем не менее, наглядно раскрывает возможности традиционных прежде способов отождествления личности. В целом каждый из частных медико-биологических и биолого-криминалистических признаков имеет определённый относительный вес в контексте достоверной вероятности результатов идентификации. Например, Зинин А.М., Кирсанова Л.З. [7] считают, что при совпадении групповых медико-биологических признаков и одного биолого-криминалистического (строение лица) шанс ошибиться с идентификацией один на 5×10^6 . Понятно, что с увеличением количества совпадений индивидуализирующих личность признаков вероятность ошибки будет падать. Исходя из математических расчётов Keiser-Nielsen S. [8] пришёл к выводу, что для безоговорочной идентификации достаточно 12-13 частных признаков. Однако, эти выводы были сделаны почти 50 лет назад, когда ещё не было разработанных впоследствии высокотехнологичных способов (краниофациальной, стоматологической и других) идентификации. В настоящее время, например, применяются методы 3Д компьютерной реконструкции (и совмещения) по черепу, совмещённой пластической и компьютерной реконструкции, реконструкция (и

совмещение) с помощью компьютерной томографии [9], и разработчики указывают, что вероятность ошибки для этих методик чрезвычайно низкая ($P < 0,01$). Тем самым, становится ясным, что для высокой достоверности выводов экспертного исследования порой достаточно будет и нескольких индивидуализирующих признаков.

Покажем это на примере с использованием Байесовских процедур вычисления вероятности для совместных независимых событий [10]. Вероятность того, что произойдёт хотя бы одно из взаимно независимых событий, вычисляется путём вычитания из единицы произведения вероятностей противоположных (рассматриваемых) событий: $P(A) = 1 - P(A_1) \times P(A_2) \times \dots \times P(A_n)$. Допустим для идентификации личности применялись 3 разные методики достоверность по каждой из которых равна $P = 0,95$, то есть допускается вероятность одной ошибки на 20 случаев диагностики. Если по всем трём применяемым методикам получена однозначно положительная идентификация, то вероятность их совместной ошибки будет, разумеется, не так высока, что и показывают расчёты ниже. Вначале найдём вероятности противоположных событий, то есть вероятность того, что при диагностике по каждой из методик произойдёт ошибка: $P(A_1) = 1 - 0,95 = 0,05$; $P(A_2) = 1 - 0,95 = 0,05$; $P(A_3) = 1 - 0,95 = 0,05$. Теперь подставим эти значения в приведённую выше формулу: $P(A) = 1 - P(A_1) \times P(A_2) \times P(A_3) = 1 - 0,05 \times 0,05 \times 0,05 = 1 - 0,000125 = 0,999875$. Конечно же значение $P = 0,999875$ может считаться достаточно надёжным для однозначного вывода о результатах идентификации. Отметим, что многие разработчики методик идентификации личности по костям приводят ещё более высокие значения уровня доверительной вероятности. Например, для способа диагностики, разработанного нашим отечественным учёным [11] почти 30 лет назад и учитывающего популяционные особенности населения Кавказа, указывается надёжность $P > 0,97$. В то же время для идентификации личности по комплексному стоматологическому статусу приводятся аналогичные цифры (вероятность ошибки $P < 0,03$), касающиеся уровня доверительной вероятности. Нетрудно заметить, что при диагностике даже только по этим двум методикам вероятность общего успеха идентификации (то есть шанс, что хотя бы одно из двух взаимно независимых событий состоится) составит: $P(A) = 1 - P(A_1) \times P(A_2) = 1 - 0,03 \times 0,03 = 1 - 0,0009 = 0,9991$. То есть вероятность ошибки будет меньше единицы на 1000 случаев диагностики. Аналогичные выводы о том, что вероятностный подход позволяет интегрировать несколько источников остеологической информации и получить единый коэффициент достоверности (который будет более убедительным для вынесения решения об итоге идентификации) были получены и другими исследователями. Например, согласно расчётам Д.В. Стедмана и соавторов [12], если будут найдены соответствующие референтные данные групповых признаков по популяции, то даже совпадение двух признаков может обеспечить убедительную позитивную идентификацию. В качестве примера они приводят совпадение стоматологического статуса и прижизненного перелома с аналогичными признаками на скелетированных останках. Особенности зубочелюстного

аппарата и паттерны переломов (тип, локализация и особенности заживления) согласно их вычислениям являются наиболее изменчивыми компонентами биологического профиля и их совпадения вполне достаточно для идентификации. В последние годы поворот в сторону традиционных методов сделали и некоторые крупные ассоциации судебных антропологов, которые дают рекомендации по прикладной реализации комплекса более простых методик морфологического характера при недоступности высокотехнологичных [13]. При этом в качестве доводов также приводятся ссылки на исследования с математическими выкладками, подтверждающие легитимность указанных рекомендаций.

Таким образом, можно сделать выводы о том, что традиционные методы идентификации личности, которые использовались до появления ДНК-технологий, далеко не исчерпали своего практического значения. Наш анализ показывает, что и в перспективе роль этих методик не будет ослабевать. Некоторым авторитетным учёным будущее развитие видится в свете интеграции и междисциплинарного сотрудничества, а также распространения командного подхода, способствующего решению более сложных задач [14]. Немаловажное значение будет иметь применение искусственного интеллекта в решениях задач по судебно-медицинской антропологии [15, 16], а также другие инновации в компьютерном программировании и прикладной математике. В заключение также отметим, что методы, используемые для положительной идентификации людей, не ограничиваются рамками судебно-медицинских исследований, которые сопряжены с расследованием смертельных случаев в контексте криминальных кейсов. Они продолжают быть весьма полезны и в других юридических контекстах, а также могут дать много интересной информации археологам, этнографам и историкам [17].

Список литературы:

1. Попов В.Л. Теоретические основы судебной антропологии. Актуальные вопросы идентификации личности. Санкт-Петербург, 1999, с. 31-38.
2. Singh R., Kumawat R.K., Singh G., Sharma A. A skeletal remains unveiled the murder mystery of missing lady through DNA technology. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 2022, 19(02), p. 160-164.
3. Consoloni L., Gobbo C., Sorçaburu C.S. et al. Pitfalls in the Genetic Identification of Human Remains. *Peer Reviewed Journal of Forensic and Genetic Sciences*, 2018, 1(2), p. 23-25. DOI: 10.32474/PRJFGS.2018.01.000108
4. Coble M.D., Buckleton J., Butler J.M. et al. DNA Commission of the International Society for Forensic Genetics: Recommendations on the validation of software programs performing biostatistical calculations for forensic genetics applications. *Forensic Science International: Genetics*, 2016, 25(1), p. 191-197. DOI: 10.1016/J.Fsigen.2016.09.002
5. Blau S., Ubelaker D.H. (editors). *Handbook of Forensic Anthropology and Archaeology (WAC Research Handbooks in Archaeology)*. 2016, Routledge, 738 p.
6. Владимировский Б.М., Иванов Н.И., Ковалёв А.В., Самарин А.И., Щербakov В.В. Математический анализ при идентификации личности. Актуальные вопросы идентификации личности. Санкт-Петербург, 1999, с. 31-38.
7. Зинин А.М., Кирсанова Л.З. Криминалистическая фотопортретная экспертиза (учебное пособие). Москва, 1991, 88 с.
8. Keiser-Nielsen S. Dental identification: Certainty V Probability. *Forensic Science*, vol.9, 1977, p. 87-97.
9. Wilkinson C. Facial reconstruction – anatomical art or artistic anatomy? *Journal of Anatomy*, 2010, vol.216(2), p. 235-250.
10. <https://byjus.com/jee/probability-of-independent-events/>.
11. Мусаев Ш.М. Медико-криминалистическая краниологическая идентификация жителей Кавказа. Баку, 1999, 130 с.
12. Steadman D.W., Adams B.J., Konigsberg L.W. Statistical basis for positive identification in forensic anthropology. *American journal of physical anthropology*, 2006, vol.131(1), p. 15-26. <https://doi.org/10.1002/ajpa.20393>
13. De Boer H.H., Obertova Z., Cunha E. et al. Strengthening the role of forensic anthropology in personal identification: Position statement by the Board of the Forensic Anthropology Society of Europe (FASE). *Forensic Science International*, 2006, vol.315, p. 1-7. DOI: 10.1016/j.forsciint.2020.110456
14. Ubelaker D.H., Shamlou A., Kunkle A. Contributions of forensic anthropology to positive scientific identification: a critical Review, *Forensic Sciences Research*, 2019, vol.4(1), p. 45-50. DOI: 10.1080/20961790.2018.1523704
15. Mesejo P., Martos R., Ibanez O. et al. A survey on artificial intelligence techniques for biomedical image analysis in skeleton-based forensic human identification. *Applied Sciences*, 2020, vol.10(14), p. 1-37. DOI: 10.3390/app10144703
16. Gupta S., Sharma V., Johri P. *International Research Journal of Engineering and Technology*, 2020, vol.7(5), p. 181-184.
17. Ибрагимов А.Ш., Евсеев П.В., Алиев А.А. Восстановление внешнего облика мужчины из шахинского могильника периода раннего средневековья. *Вестник Московского университета (Серия 23, Антропология)*, 2023, №1, с. 129-137.