

УДК 343.13

UDC 343.13

12.00.00 Юридические науки

12.00.00 Legal sciences

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА**BIOMETRIC IDENTIFICATION OF THE PERSON**

Клипко Елена Петровна
кандидат медицинских наук
кафедра криминалистики
*Кубанский государственный аграрный университет,
Краснодар, Россия*

Klipko Elena Petrovna
Dr.Sci.Med.
Faculty of criminalistics
*Kuban state agrarian university,
Krasnodar, Russia*

Предложена проба сердечно-дыхательного синхронизма в качестве способа биометрической идентификации человека. Способ представляет собой регистрацию, преобразование и фиксацию на электронных носителях параметров физиологического сердечно-дыхательного синхронизма, таких как минимальная и максимальная границы диапазона синхронизации в синхронных кардиореспираторных циклах в минуту, ширина диапазона синхронизации в синхронных кардиореспираторных циклах в минуту, длительность развития сердечно-дыхательного синхронизма на минимальной границе диапазона от начала пробы до устойчивого формирования сердечно-дыхательного синхронизма на минимальной границе и длительность развития сердечно-дыхательного синхронизма от начала пробы до устойчивого формирования сердечно-дыхательного синхронизма на максимальной границе синхронизации в кардиоциклах у объектов идентификации в виде графиков, отображающих электрофизиологические характеристики работы сердца и дыхательной деятельности человека в момент получения сердечно-дыхательного синхронизма. Далее, полученные графики сравнивают с имеющимися графиками и делают вывод о том, принадлежат они одному и тому же человеку или нет. Преимуществами предлагаемого способа являются высокая достоверность идентификации, простота и быстрота исполнения, исключение «доэкспертной» тренировки

Test of cardiorespiratory synchronism is offered as a way of biometric identification of the person. The way represents registration, transformation and fixing on electronic carriers of parameters physiological is intimate - respiratory synchronism, such as the minimal and maximal borders of a range of synchronization in synchronous cardiorespiratory cycles in one minute, width of a range of synchronization in synchronous cardiorespiratory cycles in minute, duration of development of cardiorespiratory synchronism on the minimal border of a range from the beginning of test before steady formation of cardiorespiratory synchronism on the minimal border and duration of development of cardiorespiratory synchronism from the beginning of test before steady formation of cardiorespiratory synchronism on the maximal border of synchronization in intimate cycles at objects of identification as the schedules displaying electrophysiological characteristics of work of heart and respiratory activity of the person at the moment of reception of cardiorespiratory synchronism. Further, the received schedules compare to available schedules and judge that, they belong to the same person whether or not. Advantages of this way are high reliability of identification, simplicity and speed of performance, exception of trainings in advance

Ключевые слова: СЕРДЕЧНО-ДЫХАТЕЛЬНЫЙ СИНХРОНИЗМ, ПРОБА СЕРДЕЧНО-ДЫХАТЕЛЬНОГО СИНХРОНИЗМА, БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЧЕЛОВЕКА, ДИАПАЗОН СИНХРОНИЗАЦИИ, ГРАНИЦЫ ДИАПАЗОНА СИНХРОНИЗАЦИИ, ШИРИНА ДИАПАЗОНА СИНХРОНИЗАЦИИ, МИНИМАЛЬНАЯ ГРАНИЦА ДИАПАЗОНА СИНХРОНИЗАЦИИ, МАКСИМАЛЬНАЯ ГРАНИЦА ДИАПАЗОНА СИНХРОНИЗАЦИИ, КАРДИОРЕСПИРАТОРНЫЕ ЦИКЛЫ, КАРДИОЦИКЛЫ

Keywords: CARDIORESPIRATORY SYNCHRONISM, TEST OF CARDIORESPIRATORY SYNCHRONISM, BIOMETRIC IDENTIFICATION OF THE PERSON, RANGE OF SYNCHRONIZATION, BORDERS OF THE RANGE OF SYNCHRONIZATION, WIDTH OF THE RANGE OF SYNCHRONIZATION, THE MINIMAL BORDER OF THE RANGE OF SYNCHRONIZATION, THE MAXIMAL BORDER OF THE RANGE OF SYNCHRONIZATION, CARDIORESPIRATORY CYCLES, CARDIOCYCLES

Биометрическая идентификация человека

В настоящее время все чаще применяется биометрическая идентификация человека – автоматизированный метод, с помощью которого регистрируют уникальные анатомо-физиологические особенности и поведенческие характеристики индивидуума для дальнейшей идентификации его личности [1, 231-268].

Выделяют следующие приоритетные области, для которых активно создаются автоматизированные приложения на основе алгоритмов биометрической идентификации:

- пограничный паспортный контроль;
- регистрация оформление авиабилетов;
- наружный видеоконтроль;
- контроль доступа;
- работа правоохранительных органов;
- деятельность иммиграционных служб.

В отличие от пароля или персонального идентификационного номера, биометрические характеристики не могут быть забыты, потеряны или похищены. Сегодня существует большое количество охраняемых хранилищ, военных объектов, научно-исследовательских лабораторий, банков, доступ к которым контролируется устройствами, сканирующими уникальные физиологические или поведенческие характеристики индивидуума.

Анатомические особенности, такие как папиллярный узор пальцев рук, рисунок радужной оболочки глаза, структура дезоксирибонуклеиновой кислоты, голос, походка, клавиатурный подчёрк и другие, до недавнего времени считались уникальными и неизменяемыми характеристиками человека на протяжении всей его жизни, обеспечивая тем самым высокую достоверность идентификационных процессов.

Однако следует учесть, что даже при всей уникальности биометрических данных, биометрика идентифицирует личность только с определённой вероятностью. Известны случаи схожести отпечатков пальцев и дезоксирибонуклеиновой кислоты у однояйцевых близнецов. Вместе с тем, дезоксирибонуклеиновая кислота одного и того же человека в редких случаях также может изменяться вследствие болезни или под воздействием химиотерапии или радиационного облучения. Стоит упомянуть стремительно развивающиеся отрасли медицины, как трансплантология и пластическая хирургия. На сегодняшний день нет ничего сенсационного в пересадке кожи рук, успешной пересадке лица, изменении формы костей черепа и рельефа лица и даже смене пола. На медицинских конференциях всерьёз обсуждается возможность пересадки глаз. Пальцы могут быть грязными или пораненными. При тяжёлых заболеваниях и травмах глаза, могут происходить его изменения, препятствующие распознаванию. Контактные линзы, борода, простуженный голос, плохое освящение, плохая осанка, фоновые шумы – всё это препятствия для биометрической идентификации.

Оптимизация системы идентификации только по критерию достоверности нередко приводит к тому, что в отдельных случаях другие системные требования, особенно при масштабном применении, становятся трудно реализуемыми.

Наглядный тому пример – та же идентификация по структуре дезоксирибонуклеиновой кислоты, является дорогой, длительной и, в некоторой степени, насильственной процедурой, поскольку сопряжена с изъятием образцов тканей и жидкостей человека.

Поэтому особую практическую ценность представляет система идентификации, которая при высокой степени достоверности обладает такими важнейшими свойствами, как простота и надёжность функционирования,

быстрое получение результатов, компактность исполнения и небольшая цена.

Таким образом, новые реалии времени требует усовершенствования старых и развития новых способов биометрической идентификации человека.

В настоящее время все чаще используются способы идентификации человека на основе регистрации электрофизиологических характеристик человека.

Сравнительно недавно компания IDesia представила свою систему биометрической идентификации BDS (Bio-Dynamic Signature – биодинамическая подпись), которая основана на применении изменяемых (динамических) электрофизиологических характеристик живого организма в качестве идентификационных признаков. Для идентификационных целей в технологии BDS используется сердцебиение. Исследователи обратили внимание на тот факт, что при работе сердца проявляются индивидуальные различия в описанных параметрах, свойственные конкретному человеку, которые и получили название биодинамической подписи [2, 1-5].

Описанный способ идентификации имеет ряд недостатков:

- в процессе жизнедеятельности человека электрофизиологические параметры сердца изменяются под воздействием различных функциональных состояний организма, что может существенным образом изменять биодинамическую подпись у одного и того же индивидуума в короткий промежуток времени;

- учитывая непосредственную близость центра сердечной деятельности в стволе головного мозга с центром дыхания, произвольным изменением параметров дыхания можно изменить параметры работы сердца, что так же внесет изменение в биодинамическую подпись человека;

- стресс, возникающий у испытуемого во время проведения исследования, провоцирует перестройку гормональной и вегетативной нервной

системы, что так же способствует изменению параметров работы сердца и соответственно биодинамической подписи;

- учитывая наличие внутренних и внешних факторов, модифицирующих работу сердца, количество измеряемых способом BDS электрофизиологических показателей работы сердца человека для получения достоверного результата идентификации не достаточно.

Таким образом, описанный метод идентификации человека не может являться достоверным, поскольку присутствуют внешние и внутренние модифицирующие работу сердца факторы, а так же субъективное интеллектуально-волевое вмешательство испытуемого в результат исследования.

Одним из новых способов, пригодных для идентификации человека и решающих поставленные задачи, рекомендуемый автором, является проба сердечно-дыхательного синхронизма[3, 75-80].

Ранее психофизиологическая проба сердечно-дыхательного синхронизма, разработанная профессором Покровским В. М. с соавторами [4, 42-47] на кафедре нормальной физиологии Кубанского государственного медицинского университета, была предложена для определения физиологического состояния человека [5, 7-78].

Суть пробы заключается в том, что после регистрации электрокардиограммы и пневмограммы в исходном состоянии человеку предлагается дышать в такт вспышкам лампы фотостимулятора до установления синхронизации между заданным ритмом дыхания и сердцебиениями, то есть состояния, при котором каждому дыхательному циклу соответствует одно сердечное сокращение, при этом констатируется факт наличия сердечно-дыхательного синхронизма – синхронизации сердечного и нового дыхательного ритмов с задаваемым ритмом вспышек лампы фотостимулятора. Частота вспышек задается исследователем.

При этом фиксируется и регистрируется индивидуальная для каждого человека активность сердечной деятельности со всеми индивидуальными показателями электрокардиограммы (форма, амплитуда и продолжительность зубцов P, T; комплекса QRS; форма и продолжительность сегментов P–Q и RS–T); дыхательная активность с индивидуальными показателями пневмограммы (форма кривых вдоха и выдоха, амплитуда и длительность дыхательных движений), и новые показатели:

- минимальная граница диапазона синхронизации – минимальная частота вспышек лампы фотостимулятора и, соответственно, частота дыханий в такт им, при которой впервые формируется сердечно-дыхательный синхронизм (в синхронных кардиореспираторных циклах в минуту);
- максимальная граница диапазона синхронизации – максимальный ритм дыханий в ответ на фотостимуляцию, при котором сердечно-дыхательный синхронизм еще проявляется, а при его превышении синхронизм утрачивается (в количестве синхронных кардиореспираторных циклов в минуту);
- диапазон синхронизации – разница между синхронизированными частотами сердцебиения и дыхания на максимальной и минимальной границах сердечно-дыхательного синхронизма (в количестве синхронных кардиореспираторных циклов в минуту);
- длительность развития сердечно-дыхательного синхронизма на минимальной границе диапазона от начала пробы до устойчивого формирования сердечно-дыхательного синхронизма на минимальной границе синхронизации (в кардиоциклах);
- длительность развития сердечно-дыхательного синхронизма на максимальной границе диапазона от начала пробы до устойчивого формирования сердечно-дыхательного синхронизма на максимальной границе синхронизации (в кардиоциклах).

Таким образом, в одной пробе фиксируется сразу несколько биометрических показателей, что увеличивает возможность идентификации человеческого организма.

Для регистрации сердечно-дыхательного синхронизма применяется программно-аппаратный комплекс для определения сердечно-дыхательного синхронизма на базе ВНС-МИКРО-прибора для исследования вегетативной нервной системы, разработанное при участии сотрудников кафедры физиологии Кубанского государственного медицинского университета и ООО «Нейрософт».

Прибор позволяет одновременно регистрировать электрокардиограмму во втором классическом отведении по Эйнтховену, пневмограмму и отмечать вспышки лампы фотостимулятора. Частота вспышек лампы фотостимулятора задается исследователем в пределах от 20 до 220 в минуту. Один из регистрирующих каналов прибора синхронно отмечает вспышки лампы фотостимулятора. Сопоставление на синхронной записи электрокардиограммы, пневмограммы и отметки фотостимулятора позволяет судить о наступлении сердечно-дыхательного синхронизма и исследовать его параметры.

В отличие от BDS, в предложенном способе [6]:

- одновременно фиксируется сразу несколько биометрических показателей, что существенно увеличивает достоверность идентификации человека;
- задаваемая и навязываемая организму человека в процессе исследования частота дыхания, синхронизированная с частотой сердцебиений, исключает волевое вмешательство испытуемого в процесс исследования посредством произвольного изменения параметров дыхания;
- во время проведения исследования, происходит психологическая адаптация человека к исследованию, то есть устраняется последствие

стресс-опосредованного возбуждения вегетативной нервной системы, нивелируются функциональные кардиальные нарушения;

- исключение субъективного интеллектуально-волевого вмешательства испытуемого в результат исследования предотвращает возможность «доэкспертной тренировки» – заранее продуманного алгоритма поведения человека во время исследования с целью фальсификации результатов исследования.

Необходимо отметить, что параметры, получаемые при проведении пробы сердечно-дыхательного синхронизма, имеют определенные возрастные особенности и прямую зависимость от типа высшей нервной деятельности [7, 49-50].

Проанализировав результаты исследования, автор пришел к выводу, что показатели, получаемые посредством предложенной им пробы сердечно-дыхательного синхронизма, обладают основными свойствами идентификационных биометрических параметров (по Р. Кларку) [9, 6-37]:

- всеобщностью – феномен сердечно-дыхательного синхронизма присущ всем людям вне зависимости от пола, возраста, расы;
- уникальностью – показатели функциональных элементов пробы индивидуальны;
- постоянством в данном возрастном периоде жизни;
- измеряемостью – существуют единицы измерения отдельных показателей пробы (кардиоцикл, синхронный кардиореспираторный цикл);
- приемлемостью – простота и быстрота исполнения, безвредность для организма испытуемого, отсутствие субъективного интеллектуально-волевого вмешательства испытуемого в результат исследования и возможности «доэкспертной» тренировки.

Выделены переменные, определяющие свойства предлагаемой методики в сравнении с традиционными методами биометрической идентификации.

В качестве переменных влияющих на свойства исследований и эффективность их практического применения в экспертной деятельности были предложены следующие: надежность, простота пользования, быстрота фиксации, достоверность исследования, время исследования, доступность, отражаемость, возможность классификации, надежность.

При изучении влияния различных переменных на эффективность использования методик для биологической идентификации применялся математический метод факторного анализа [8, 1-394].

Целью факторного анализа является нахождение таких комплексных факторов, которые как можно более полно объясняют наблюдаемые связи между переменными, имеющимися в наличии. Метод факторного анализа состоит в выявлении из большого количества переменных, относящихся к исследуемому явлению или процессу, относительно небольшого количества независимых величин, которые в дальнейшем называются факторами. При этом в один фактор были объединены переменные, значительно коррелирующие между собой.

Каждому из рассматриваемых факторов был присвоен качественный показатель, который располагали на одном из трех уровней (высокий, средний и низкий), обозначив их цифрами соответственно 3, 2, 1. Для каждой методики были определены уровни значимости факторов.

Представленный метод находит самое широкое применение в современной науке при выборе рациональных решений в условиях возможности изменения различных показателей, параметров или альтернативных комбинаций.

Проведенный факторный анализ показал, что такой параметр, как сумма показателей факторов оказался сопоставим с аналогичным показателем таких методов идентификации, как идентификация по походке, голосу, подписи и геометрии ладони [10, 248, 290, 319].

Проведен также экономический анализ проведения пробы, который показал низкие затраты производства пробы в сравнении с другими методами.

Таким образом, автор пришел к выводу, что пробу сердечно-дыхательного синхронизма можно рекомендовать как один из способов комплексной идентификации лица, подвергающегося судебной экспертизе, а так же с целью биометрического контроля доступа к охраняемой информации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Клипко Е.П., Меретуков Г.М. Судебная медицина. Учебное пособие для юридических вузов. – Краснодар, КубГАУ, 2013. – 328.
2. Гуреева, О.О. Биометрическая идентификация по электрофизиологическим характеристикам // Компоненты и технологии. [Электронный ресурс]. 2007. – №5. – Режим доступа: <http://www.kit-e.ru>.
3. Клипко Е.П. Основы медико-криминалистической идентификации человека. Краснодар, 2010. С. 75–80.
4. Покровский В.М., Абушкевич В.Г. и др. Сердечно-дыхательный синхронизм у человека // Кубанский научный медицинский вестник. 2000. № 2–3. С. 42–47.
5. Клипко Е.П. Сердечно-дыхательный синхронизм в оценке эффективности лечения больных артериальной гипертонией антагонистами кальция и гидрохлортиазидом: Дис. ... канд. мед. наук. Краснодар, 2005. С. 7–78.
6. Патент 2437616 РФ. МКП А 61 В 5/0205 (2006.01). Способ идентификации человека.
7. Борисова, И.И. с соавт. Параметры сердечно-дыхательного синхронизма у людей с различными типами высшей нервной деятельности // Кубанский научный медицинский вестник. 2000. № 2–3. С. 49–50.
8. Тюрин, Ю.Н., Макаров, А.А. Анализ данных на компьютере / Под ред. В.Э. Фигурнова. М.: ИНФРА-М, Финансы и статистика, 1995. 394 с.
9. Clarke, R. Human identification in information systems: Management challenges and public policy issues // Information Technology & People, 1994. № 7 (4). P. 6–37.
10. Меретуков Г.М., Гусев А.В. Производство судебной экспертизы. Учебное. – Краснодар, КубГАУ, 2011. – С. 248-290, 311.

References

1. Klipko E.P., Meretukov G.M. Sudebnaja medicina. Uchebnoe posobie dlja juridicheskikh vuzov. – Krasnodar, KubGAU, 2013. – 328.
2. Gureeva, O.O. Biometricheskaja identifikacija po jelektrofiziologicheskim harakteristikam // Komponenty i tehnologii. [Jelektronnyj resurs]. 2007. – №5. – Rezhim dostupa: <http://www.kit-e.ru>.

3. Klipko E.P. Osnovy mediko-kriminalisticheskoy identifikacii cheloveka. Krasnodar, 2010. S. 75–80.
4. Pokrovskij V.M., Abushkevich V.G. i dr. Serdechno-dyhatel'nyj sinhronizm u cheloveka // Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2000. № 2–3. S. 42–47.
5. Klipko E.P. Serdechno-dyhatel'nyj sinhronizm v ocenke jeffektivnosti lechenija bol'nyh arterial'noj gipertoniej antagonistami kal'cija i gidrohlortiazidom: Dis. ... kand. med. nauk . Krasnodar, 2005. S. 7–78.
6. Patent 2437616 RF. MKP A 61 V 5/0205 (2006.01). Sposob identifikacii cheloveka.
7. Borisova, I.I. s soavt. Parametry serdechno-dyhatel'nogo sinhronizma u ljudej s razlichnymi tipami vysshej nervnoj dejatel'nosti // Kubanskij nauchnyj medicinskij vestnik. 2000. № 2–3. S. 49–50.
8. Tjurin, Ju.N., Makarov, A.A. Analiz dannyh na komp'jutere / Pod red. V.Je. Figurnova. M.: INFRA-M, Finansy i statistika, 1995. 394 s.
9. Clarke, R. Human identification in information systems: Management challenges and public policy issues // Information Technology & People, 1994. № 7 (4). R. 6–37.
10. Meretukov G.M., Gusev A.V. Proizvodstvo sudebnoj jekspertizy. Uchebnoe. – Krasnodar, KubGAU, 2011. – S. 248-290, 311.