

КОМПЬЮТЕРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ПО КРАСНОЙ КАЙМЕ ГУБ

В.Н. Звягин¹, Е.Е. Фомина², О.И. Галицкая¹

¹ ФГБУ «РЦСМЭ» Минздравсоцразвития России, Москва

² Тверской государственный технический университет (ТвГТУ), Тверь

Введение. Одной из основных задач в судебной медицине и криминалистике является задача идентификации личности. Наряду с описательными признаками существенную роль в решении задачи идентификации играют и количественные признаки, измерение которых достаточно кропотливый процесс. Поэтому актуальной задачей на сегодняшний день является необходимость использования и привлечения новых признаков, а также разработка специализированного программного обеспечения, позволяющего автоматизировать процессы измерения количественных признаков, проведения расчетов и решение задач идентификации. Целью исследования являлось изучение биометрических признаков красной каймы губ и определение возможности их использования при идентификации личности.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили фотографии губ из архива отдела судебно-медицинской идентификации личности РЦСМЭ. Каждый снимок представляет собой фотографию губ анфас, на которой четко видна граница между кожей и слизистой частью губ. Кроме того, каждая фотография содержала «эталон» – квадрат со стороной 1.5 см или круг диаметром 1.5 см, необходимый для измерения размеров признаков в абсолютных единицах. Для описания красной каймы губ были предложены признаки, объединенные в следующие группы: контур губ, межгубная линия, высоты. Для обработки данных и проведения процесса идентификации был разработан программный продукт «ALips 2.0».

Результаты и обсуждения. Проведено исследование гипотезы о нормальности распределения признаков, которое дало положительные результаты, что позволило разбить значения признаков на интервалы. Были рассчитаны границы категорий для каждого признака как для мужчин, так и для женщин, а затем в автоматическом режиме в программе «ALips 2.0» каждой записи был поставлен в соответствие набор категорий. На последнем этапе исследования был проведен ряд вычислительных экспериментов, позволяющих провести идентификацию объекта. Результаты экспериментов показали, что идентификационная значимость рассматриваемых признаков достаточно высока и количество объектов, близких к идентифицируемому не превышает пяти, что может говорить о хорошем выделении групп.

Выводы. На основе комплексного исследования проблемы идентификации личности по фото-снимкам губ предложена методика измерения признаков красной каймы губ. Разработан программный продукт «ALips 2.0», позволяющий формировать базу данных фотографий губ индивидов и производить измерение признаков в автоматическом режиме, а также проводить процесс идентификации. Рассчитаны категории изменчивости каждого признака, позволяющие сопоставить каждой фотографии набор чисел, характеризующих особенности красной каймы губ. В результате проведенного анализа была установлена возможность применения данной системы признаков для задач отождествления личности в судебной медицине и криминалистике.

Ключевые слова: красная кайма губ, идентификация, биометрические признаки

Введение

Одной из основных задач в судебной медицине и криминалистике является задача идентификации личности. В процессе проведения криминалистической экспертизы часто приходится проводить идентификацию объектов по их фотоснимкам.

Наряду с описательными признаками существенную роль в решении задачи идентификации играют и количественные признаки, измерение которых – достаточно кропотливый процесс. Помощь в решении этой проблемы могут оказать пакеты программ, предназначенные для ведения баз данных и осуществления расчетов.

Поэтому актуальной задачей на сегодняшний день является необходимость использования и привлечения новых признаков, а также разработка специализированного программного обеспечения, позволяющего автоматизировать процессы измерения количественных признаков, проведения расчетов и решение задач идентификации.

Каких-либо публикаций, касающихся идентификации личности по биометрическим признакам красной каймы губ, в настоящее время не имеется.

Цель исследования

Целью исследования являлось изучение биометрических признаков красной каймы губ и определение возможности их использования при идентификации личности.

Материал и методы

Материалом для исследования послужили фотографии губ из архива отдела судебно-медицинской идентификации личности РЦСМЭ. Каждый снимок представляет собой фотографию губ анфас, на которой четко видна граница между кожей и слизистой частью губ. Кроме того, каждая фотография должна содержать «эталон» – квадрат со стороной 1.5 см или круг диаметром 1.5 см, необходимый для измерения размеров признаков в абсолютных единицах.

Для описания красной каймы губ были предложены признаки, объединенные в следующие группы: контур губ, межгубная линия, высоты (рис. 1).

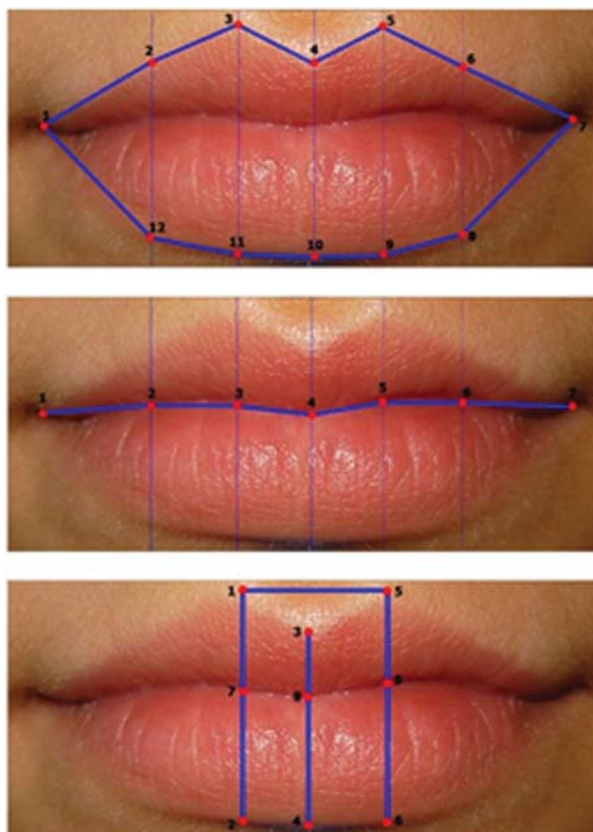


Рис. 1. Группы признаков, описывающие красную кайму губ: контур губ, межгубная линия, высоты

Контур губ

Все точки контура отмечались на границе слизистой части губ и кожи. Контур губ включает в себя следующие размеры (рис. 1):

1–3 – расстояние от правого угла рта до края фильтрума на уровне наибольшей высоты слизистой части обеих губ справа; 3–4 – расстояние от правого краевого точки фильтрума до его срединной точки (если нет выраженной асимметрии губ, она располагается посередине в медианной плоскости); 4–5 – расстояние от точки срединной линии фильтрума до его левого края; 5–7 – расстояние от левого края фильтрума до левого угла рта; 7–9 – расстояние от левого угла рта до точки пересечения линии, проходящей через левую крайнюю точку фильтрума, и границы слизистой; 9–10 – расстояние от точки, соответствующей проекции левого края фильтрума на границу слизистой части нижней губы, до точки пересечения срединной линии с контуром губ; 10–11 – расстояние от срединной линии до точки пересечения линии, проходящей вертикально через правый край

фильтрума, и границы слизистой; 11–1 – расстояние от точки, соответствующей проекции правого края фильтрума на границу слизистой части нижней губы, до правого угла рта; Точки 2, 6, 8, 12 не несут информативной нагрузки и используются только для удобства.

Межгубная линия

Межгубная линия включает в себя следующие размеры (рис. 1):

1–3 – расстояние между правым углом рта и точкой пересечения межгубной линии с наибольшей высотой слизистой части обеих губ справа. Точка 2 находится примерно на середине отрезка 1–3. Она необходима только для более точного контроля определения длины межгубной линии; 3–4 – расстояние на уровне границы верхней и нижней губы между наибольшей высотой слизистой части обеих губ справа и высотой обеих губ в точке срединной линии фильтрума; 4–5 – расстояние на уровне границы верхней и нижней губы между высотой обеих губ в точке срединной линии фильтрума и наибольшей высотой слизистой части обеих губ слева; 5–7 – расстояние между точкой пересечения межгубной линии с наибольшей высотой слизистой части обеих губ слева и левым углом рта. Точка 6 находится примерно на середине отрезка 5–7.

Высоты

Высоты включает в себя следующие вертикальные размеры (рис. 1):

1–2 – наибольшая высота слизистой части обеих губ справа; 1–7 – высота слизистой части верхней губы; 2–7 – высота слизистой части нижней губы; 3–4 – высота слизистой части обеих губ по срединной линии фильтрума; 3–8 – высота слизистой части верхней губы; 8–4 – высота слизистой части нижней губы; 5–6 – наибольшая высота слизистой части обеих губ слева; 5–9 – высота слизистой части верхней губы; 9–6 – высота слизистой части нижней губы; 1–5 – ширина фильтрума.

Все размеры должны измеряться в одинаковой последовательности, указанной на рис. 1.

Для обработки данных был разработан программный продукт «ALips 2.0», реализующий следующие функции:

1. Формирование базы данных фотографий губ индивидов. База данных содержит следующие

поля: порядковый номер, фамилия, имя, отчество, пол, возраст, фотография губ индивида, длины составляющих отрезков контура, длины составляющих отрезков межгубной линии, высоты.

- Измерение признаков – контура, межгубной линии и высот. Расчет длин соответствующих отрезков происходит в автоматическом режиме. Рассчитанные признаки будут иметь абсолютные размеры.
- Проведение процесса идентификации, т.е. выбора из базы данных группы индивидов наиболее близких к идентифицируемому объекту. Результаты идентификации представляются в виде таблицы, строки которой содержат информацию о наиболее близких индивидах.
- Копирование базы данных в буфер обмена с целью дальнейшей обработки с помощью пакетов MS Excel, Statistica и др. Интерфейс программы «ALips 2.0» представлен на рис. 2.

На основе имеющегося фотоматериала с использованием разработанной программы была создана база данных, которая содержит 174 записи (79 – мужчины, 95 – женщины, возраст 16–40 лет).

Результаты исследования и обсуждение

После сбора и обработки данных было проведено исследование гипотезы о нормальности распределения признаков, которое дало положительные результаты, что позволило разбить значения признаков на интервалы, границы которых определялись по следующим формулам: очень малые значения признака:

$$\bar{X} - 3.3\sigma < X_i \leq \bar{X} - 1.54\sigma,$$

малые значения признака:

$$\bar{X} - 1.54\sigma < X_i \leq \bar{X} - 0.56\sigma,$$

средние значения признака:

$$\bar{X} - 0.56\sigma < X_i \leq \bar{X} + 0.56\sigma,$$

большие значения признака:

$$\bar{X} + 0.56\sigma < X_i \leq \bar{X} + 1.54\sigma,$$

очень большие значения признака:

$$\bar{X} + 1.54\sigma < X_i \leq \bar{X} + 3.3\sigma,$$

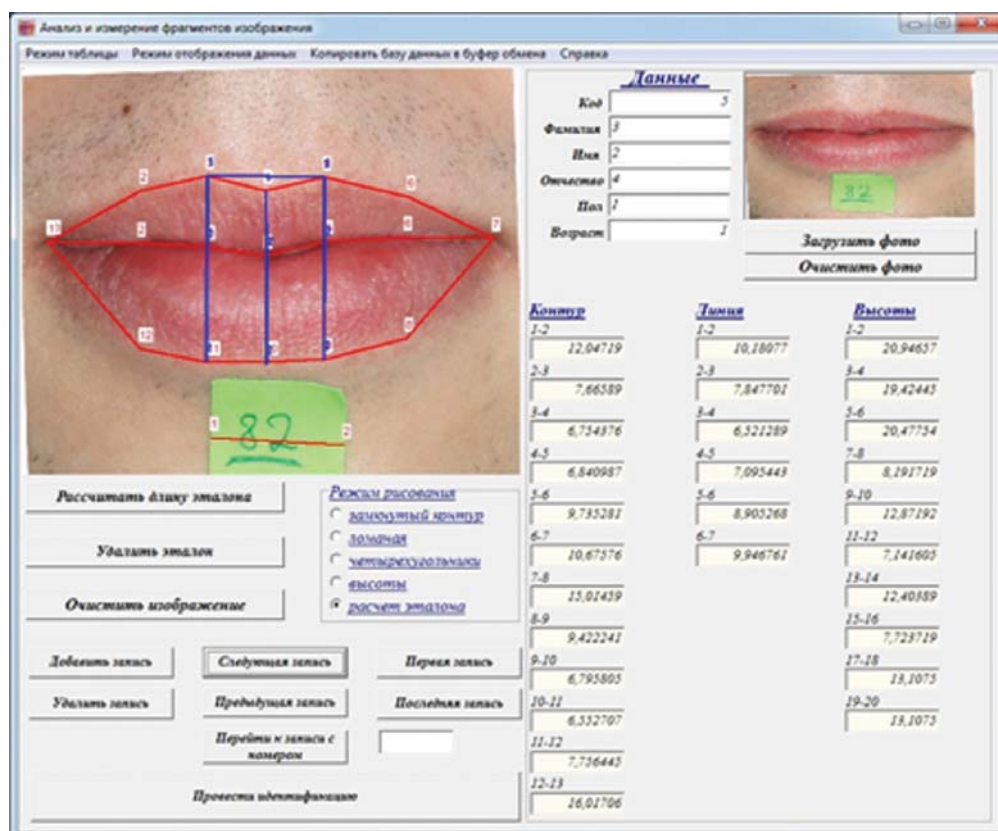


Рис. 2. Интерфейс программы «ALips 2.0»

где в очень большой и очень малый промежутки попадает по 11% случаев, в большой и малый – по 22% случаев, в средний – 33%.

По представленным выше формулам были рассчитаны границы категорий для каждого признака как для мужчин, так и для женщин, а затем в автоматическом режиме в программе «ALips 2.0» каждой записи был поставлен в соответствие набор категорий. В табл. 1 представлены границы категорий для высот.

На последнем этапе исследования был проведен ряд вычислительных экспериментов, позволяющих провести идентификацию объекта.

Результаты экспериментов показали, что идентификационная значимость рассматриваемых признаков достаточно высока и количество объектов, близких к идентифицируемому не превышает пяти, что может говорить о хорошем выделении групп [Зимин, 1991, Кирсанов, 1962].

Выводы

На основе комплексного исследования проблемы идентификации личности по фотоснимкам губ предложена методика измерения признаков красной каймы губ.

Разработан программный продукт «ALips 2.0», позволяющий формировать базу данных фотографий губ индивидов и производить измерение признаков в автоматическом режиме, а также проводить процесс идентификации.

Рассчитаны категории изменчивости каждого признака, позволяющие сопоставить каждой фотографии набор чисел, характеризующих особенности красной каймы губ.

В результате проведенного анализа была установлена возможность применения данной системы признаков для задач отождествления личности в судебной медицине и криминалистике.

Таблица 1. Интервалы для категорий

Признаки	Очень малые значения признака (1 категория)	Малые значения признака (2 категория)	Средние значения признака (3 категория)	Большие значения признака (4 категория)	Очень большие значения признака (5 категория)
Мужчины					
Высота 1-2	3.65–9.9	9.9–13.38	13.38–17.36	17.36–20.84	20.84–27.09
Высота 1-7	1.67–8.01	8.01–11.54	11.54–15.57	15.57–19.1	19.1–25.43
Высота 2-7	3.41–9.78	9.78–13.32	13.32–17.38	17.38–20.92	20.92–27.29
Высота 3-4	0.41–3.61	3.61–5.4	5.4–7.44	7.44–9.22	9.22–12.42
Высота 3-8	2.02–5.69	5.69–7.73	7.73–10.07	10.07–12.11	12.11–15.78
Высота 8-4	0.86–2.19	2.19–3.88	3.88–5.82	5.82–7.51	7.51–10.56
Высота 5-6	1.1–5.12	5.12–7.36	7.36–9.92	9.92–12.16	12.16–16.18
Высота 5-9	0.18–3.44	3.44–5.25	5.25–7.33	7.33–9.14	9.14–12.41
Высота 9-6	1.8–5.63	5.63–7.76	7.76–10.2	10.2–12.33	12.33–16.15
Высота 1-5	5.26–9.04	9.04–11.14	11.14–13.55	13.55–15.65	15.65–19.43
Женщины					
Высота 1-2	2.71–9.47	9.47–13.23	13.23–17.53	17.53–21.29	21.29–28.05
Высота 1-7	1.91–8.28	8.28–11.82	11.82–15.87	15.87–19.42	19.42–25.79
Высота 2-7	2.8–9.5	9.5–13.24	13.24–17.5	17.5–21.24	21.24–27.94
Высота 3-4	0.45–3.66	3.66–5.45	5.45–7.5	7.5–9.29	9.29–12.51
Высота 3-8	1.48–5.43	5.43–7.63	7.63–10.14	10.14–12.34	12.34–16.29
Высота 8-4	0.1–2.46	2.46–4.12	4.12–6.01	6.01–7.66	7.66–10.63
Высота 5-6	1.35–5.31	5.31–7.52	7.52–10.04	10.04–12.24	12.24–16.21
Высота 5-9	0.31–3.58	3.58–5.4	5.4–7.47	7.47–9.29	9.29–12.56
Высота 9-6	1.39–5.38	5.38–7.6	7.6–10.14	10.14–12.36	12.36–16.35
Высота 1-5	1.5–6.36	6.36–9.07	9.07–12.16	12.16–14.87	14.87–19.73

Библиография

Зимин А.М. Криминалистическая фотопортретная экспертиза: Учебное пособие / Зимин А.М., Кирсанова Л.З. Под ред.: Кирсанов З.И., Снетков В.А. М.: Изд-во ВНКЦ МВД СССР, 1991.

Кирсанов З.И. Идентификационное значение признаков внешности / Кирсанов З.И., Орлов П.Г. // Вопросы

криминалистики и судебной экспертизы: Мат. научн. конф. 1962. Сб. 2. С. 280–283.

Контактная информация:
Звягин Виктор Николаевич. E-mail: oilrcsme@mail.ru
Фомина Елена Евгеньевна. E-mail: f-elena2008@yandex.ru
Галицкая Ольга Ивановна. E-mail: oilrcsme@mail.ru.

THE COMPUTER IDENTIFICATION OF PERSONALITY OF RED BORDER

V.N. Zvyagin¹, E.E. Fomina², O.I. Galician¹

¹ Federal State budgetary institution «Russian Center for forensic medicine», Ministry of health and social development of the Russian Federation, Moscow

² Tver State Technical University, Tver

Introduction. One of the main tasks of forensic medicine and science is the identification of personality. Along with descriptive attributes, quantitative ones play a significant role in solving the problem of identification, the measurement of the latter being a laborious process. Therefore, it is urgent to use and employ new attributes, as well as to develop application-dependent software for automating the measurement of quantitative attributes, calculations and solution of identification problems. The aim of the study is to investigate the red border biometric attributes and determine their availability for the identification of personality.

Materials and methods. The materials under study are the lips photographs from the archives of forensic identification department of Russian Center of Forensic Medical Expertise. Each picture is a full-face photograph of lips with the boundary between the skin and the lip mucosa being clearly visible. In addition, each picture contains «a reference» – a 1.5 x 1.5 cm square or 1.5 cm-diameter circle. It is used to make the attribute measurements in absolute units. To describe the red border the attributes combined into the groups were proposed. The groups are the following: the lip contour, interlabial line, heights. To process the data obtained and conduct the identification ALips 2.0 software product was developed.

Results and discussion. The hypothesis of normal attribute distribution was investigated. The investigation gave positive results, thus permitting to divide the attribute values into intervals. The category limits for each attribute for both men and women were calculated and then each entry was brought in compliance with a set of categories with ALips 2.0 program automatically. At the last stage of the investigation a series of computing experiments was carried out to identify the object. The experimental results showed that the identification importance of the attributes under study is high enough and the number of objects close to an identified one does not exceed five which may indicate a good separation of groups.

Conclusions. Based on a comprehensive investigation of the identification of personality with the lips photographs the method of measuring red border attributes was proposed. ALips 2.0 software product, allowing to generate a database of individual lips photos, measure the attributes automatically, and carry out the identification process was developed. Each attribute variability category was calculated to match each photo with a set of numbers describing the red border features. The analysis conducted established the attribute system availability for identifying a personality in forensic medicine and science.

Keywords: red border, identification, biometric attributes