

В. Г. Булгаков

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КРИМИНАЛИСТИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИЗНАКОВ ВИЗУАЛЬНО ВОСПРИНИМАЕМОЙ АРТИКУЛЯЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Статья посвящена рассмотрению методических основ криминалистического исследования признаков визуально воспринимаемой артикуляции человека. Приводятся отличительные признаки артикуляции человека, которые характеризуют определенные звуки речи и артикуляционные особенности, присущие конкретному человеку. Предложены основные методические подходы к криминалистическому исследованию артикуляции человека по материалам видеозаписи.

Ключевые слова: артикуляция человека, криминалистическое исследование, видеозапись, признак, артикуляционный образ звука, степень выраженности, темпо-временная характеристика.

V. G. Bulgakov

METHODICAL BASICS OF CRIMINALISTIC RESEARCH OF VISUALLY PERCEIVED HUMAN ARTICULATION

The article is devoted to the review of the methodical basics of the criminalistic research of visually perceived human articulation. There are some distinctive marks of human articulation which are typical for certain speech sounds and articulation peculiarities belonging to a particular person. The main methodical approaches to the criminalistic research of human articulation based on video recording are proposed.

Keywords: human articulation, criminalistic research, video recording, specific feature, articulation image of sound, degree of expression, tempo characteristic of speech in the time domain.

Одним из динамических проявлений человека является артикуляция его речевого аппарата [1, с. 259]. Работа артикуляционных органов человека проявляется в артикуляционных признаках речи. К проявлениям акустической составляющей функционирования артикуляционного аппарата человека относится фонация, которая передает информацию о голосе и составляющих его элементах (высоте, силе, тембре). Другой составляющей работы артикуляционных органов является собственно артикуляция, которая визуально воспринимается на лице человека как положение губ при произнесении звуков.

В криминалистической литературе артикуляцию относят к криминалистически значимым элементам внешности человека [2, с. 45; 3, с. 40, 158], но исследованию признаков артикуляции до последнего времени внимания

практически не уделялось. Слабо разработаны отличительные признаки артикуляции человека. В наиболее полной классификации, представленной в работе по криминалистическому описанию признаков внешности человека, авторы выделяют применительно к артикуляции в качестве отличительного признака лишь степень ее выраженности: «выраженная артикуляция (заметные движения), слабо выраженная (человек говорит, едва шевеля губами)» [4, с. 15, 145]. Отмечается также то, что артикуляция речевого аппарата человека проявляется в процессе общения и обладает высокой наглядностью.

Данные из сурдопедагогики [5, с. 18] свидетельствуют о возможности эффективного чтения с губ, т. е. распознавания отдельных звуков и фраз речи по данным визуально воспринимаемой артикуляции человека. Вместе с

тем отмечается, что восприятие устной речи не на слух, а зрительно достаточно сложный процесс, так как движения речевого аппарата человека открыты для зрительного восприятия лишь частично [6, с. 4].

В работе С. Н. Волочай предлагается проводить по материалам видеозаписи исследования артикуляции говорящего для сопоставления визуального образа речи с фоноскопической информацией с целью выявления признаков фальсификации [7, с. 19—20].

В литературе по биометрии есть сведения о новых исследованиях в области автоматизированной аутентификации (идентификации) человека по движениям губ и произносимой им речи. Как указывают авторы, разрабатываемые системы контроля физического доступа должны обеспечивать возможность по видеоизображениям высокого качества видимого или инфракрасного диапазона отслеживать движения губ человека и интегрировать полученные данные с результатами распознавания по голосу [8, с. 73—74].

Криминалистическое исследование артикуляции речевого аппарата человека может проводиться с использованием методов компьютерного анализа видеоизображения. Современные цифровые аппаратно-программные средства обеспечивают возможность исследования видеоматериалов, представляя видеозапись в виде последовательности отдельных кадров. Покадровый анализ видеоизображения позволяет получить серию кадров, характеризующих визуальный образ артикуляции различных звуков органами речи человека [9, с. 145].

Для выявления признаков артикуляции человека были проведены эксперименты по видеофиксации разных дикторов. Были выбраны дикторы с разной степенью выраженности артикуляции (от четко выраженной (преувеличенной) артикуляции до слабовыраженной), с разной скоростью артикулирования, а также дикторы, имеющие патологии речи. Съемка производилась цифровой видеокамерой, расположенной стационарно с фронтальной точки съемки относительно лица

человека. Пропорции и пространственное разрешение кадра изображения выбирали из расчета полного исключения геометрических искажений.

Для передачи видео в цифровом виде на компьютер использовали стандартный интерфейс IEEE-1394 (FireWire). С помощью платы видеомонтажа и программы Pinnacle Studio (версия 10) производили захват статичных кадров с артикуляционными движениями человека. Отдельные кадры сохраняли в формате JPEG.

В результате экспериментов были получены визуальные образы артикуляции человека при произнесении основных звуков (фонем), слогов, слов и слитных фраз русской речи.

Были выявлены факторы, оказывающие влияние на возможности визуального исследования артикуляции человека по материалам видеозаписи. К ним относятся: направление и характер освещения, крупность плана съемки лица, графическое разрешение изображения лица, скорость записи видеоинформации и др.

Было установлено, что определенное влияние на визуально воспринимаемую артикуляцию звуков оказывают индивидуальные особенности строения речевого аппарата: подвижность губ, строение зубов и др. Наличие усов и бороды, не оказывая влияния на характер звучания, может существенно отражаться на зрительно воспринимаемой артикуляции звуков.

Признаки видимой части артикуляции человека следует подразделять на две группы. В первую следует включить признаки, характеризующие те или иные звуки речи. Вторую группу признаков будут составлять видимые артикуляционные особенности, характерные для конкретного человека. Особенности артикуляции, при достаточной степени выраженности, позволяют идентифицировать, таким образом, не только произносимую речь, но и конкретного человека.

В качестве отличительных признаков артикуляции человека, характеризующих определенные звуки, следует выделять артикуляционные (ротовые) образы целого ряда звуков (см. рис. 1—8).

Степень проявления артикуляционных образов для разных звуков отличается. Одни звуки

проявляются визуально лучше, другие хуже. Наиболее доступными для оптического восприятия являются звуки, наиболее четко артикулируемые губами, к ним относятся гласные — а, о, у и обобщенные согласные — п (б, м); ф (в); ш (ж, ч, щ). [10, с. 6].

Нарушения артикуляции сводят к двум основным явлениям: нарушению произношения звуков и нарушению скорости артикуляции, выражающейся в патологически измененном темпе речи.

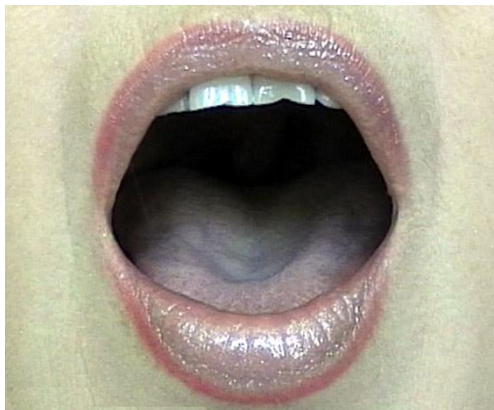


Рис. 1. Ротовой образ звука «а»



Рис. 2. Ротовой образ звука «о»



Рис. 3. Ротовой образ звука «у»



Рис. 4. Ротовой образ звука «и»

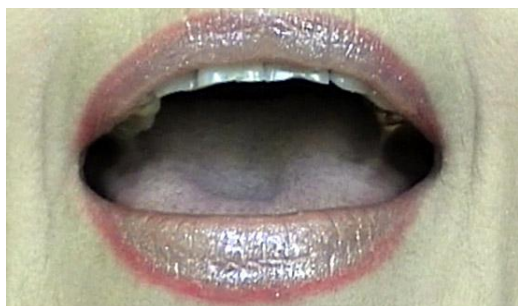


Рис. 5. Ротовой образ звука «э»



Рис. 6. Ротовой образ звука «п»



Рис. 7. Ротовой образ звука «ф»



Рис. 8. Ротовой образ звука «ш»



Рис. 9. Ротовой образ звука «а»
диктора со слабовыраженной артикуляцией



Рис. 10. Ротовой образ звука «а»
диктора с преувеличенной артикуляцией

Одновременно с ранее рассмотренными артикуляционными признаками в качестве отдельных индивидуализирующих признаков также могут рассматриваться такие двигательные особенности, как облизывания языком губ, зубов и т. п., которые сопровождают речь. В некоторых случаях одной из особенностей является приоткрытость рта в паузах речи.

Следует отметить, что криминалистическое исследование видимой части артикуляции речевого аппарата человека должно проводиться только в комплексе с использованием фоноскопических методов анализа звуковой дорожки видеозаписи. При этом следует сопоставлять отдельные звуки речи с зафиксированными отдельными кадрами элементами артикуляции. Решение таких задач возможно только в рамках комплексных исследований.

В результате проведенных экспериментов была составлена база данных изображений видимой артикуляции речевого аппарата разных дикторов при произношении фонем (слов, слов и т. д.) и полученными на фонографической станции соответствующих им звуковых спектров. Выявленные закономерности

позволяют соотносить голос (звуковую составляющую) с видимой частью артикуляции речевого аппарата, оценивать синхронность, отставание или несовпадение одного с другим.

Для получения количественной характеристики положения артикуляционных органов при исследовании артикуляции человека по материалам видеозаписи следует осуществлять разметку каждого отдельного кадра видеоряда, выделяя на изображениях лица человека антропометрические точки (рис. 1—2). Антропометрические точки — строго локализованные точки на голове и теле человека, расстояние между которыми позволяет судить об общих и частных размерах головы и тела [12, с. 48—49]. Для решения задач судебно-портретной экспертизы антропометрические точки отмечают на неподвижном изображении лица человека. Это точки, определяющие контуры губ: крайнегубные левая (рис. 11, п. 0) и правая (рис. 11, п. 1), верхнегубные левая (рис. 11, п. 2₁) и правая (рис. 11, п. 2₂), ротовая (рис. 11 п. 3) и нижнегубная (рис. 11, п. 4).

При произнесении звуков речи позиции видимых артикуляционных органов изменяются, и

поэтому следует ввести дополнительные точки, характеризующие размер и конфигурацию ротового отверстия: ротовые верхняя (рис. 12, п. 3₁) и нижняя (рис. 12, п. 3₂), а также ротовые левая (рис. 12, п. 5₁) и правая (рис. 12, п. 5₂) точки. Конфигурация ротового отверстия при артикулировании гласных звуков может быть описана геометрическим образом — форма эллипса. Для получения количественной характеристики артикуляционных образов гласных звуков следует использовать отрезки 3₁3₂ и 5₁5₂, которые будут определять соответственно малую

и большую ось эллипса (см. рис. 12). При этом отношение длин малой и большой полуосей эллипса, называемое коэффициентом сжатия эллипса или эллиптичностью, будет определять каждый из артикуляционных образов гласных звуков. Получать информацию о взаимном расположении артикуляционных органов в движении возможно путем отслеживания положения антропометрических точек на отдельных кадрах видеоизображения, где в качестве начала отсчета может быть выбрана крайнегубная левая точка (рис. 11, п. 0).

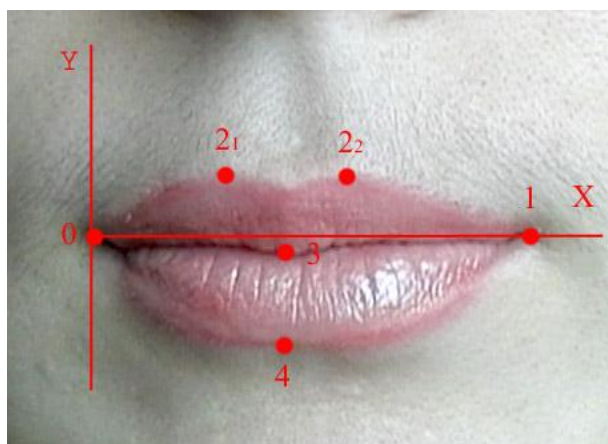


Рис. 11. Разметка антропометрических точек на изображении фрагмента лица при неподвижном положении сомкнутых губ

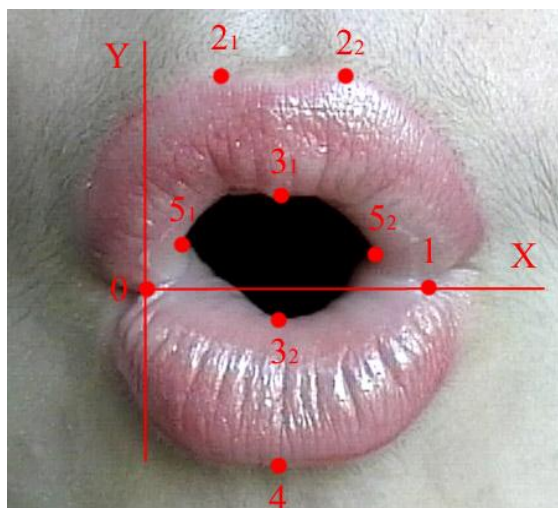


Рис. 12. Разметка антропометрических точек на изображении фрагмента лица при произнесении звука «о»

Учитывая то, что кадры видеозаписи сняты с известной скоростью 25 кадров в секунду, могут быть установлены темпо-временные (скоростные)

параметры работы визуально воспринимаемой части артикуляционного аппарата человека.

При исследовании материалов видеозаписи возможно диагностирование дефектов речи

диктора на основе анализа темпо-временных характеристик артикуляции.

Исследование артикуляции позволяет также установить язык, на котором говорит диктор, по визуальным образам, характерным только для того или иного языка звуков, которых нет в русском языке. Например, английский согласный звук [d], имеющийся в слове (this).

По нашему мнению, решение идентификационной задачи при исследовании артикуляции возможно в ходе сравнительного исследования визуальных образов, хорошо видимых гласных звуков, расположенных между одними и теми же согласными звуками, так называемых «триад», например, «дан», «дон» и т. д.

При проведении сравнительного исследования изображения, содержащие артикуляционные образы одноименных звуков, для обеспечения их сопоставимости следует приводить к одинаковому масштабу так же, как и в судебно-портретной экспертизе по расстоянию между центрами глаз.

На основе предлагаемых в работе подходов в настоящее время разрабатываются методики криминалистического исследования артикуляции человека.

Список библиографических ссылок

1. Бегун П. И., Шукейло Ю. А. Биомеханика: учебник для вузов. СПб., 2000.
2. Снетков В. А. Габитоскопия. Волгоград, 1979.
3. Зинин А. М., Подволоцкий И. Н. Габитоскопия: учеб. пособие. М., 2006.
4. Криминалистическое описание внешности человека / И. Ф. Виниченко [и др.]. М., 1999.
5. Дьяков А. И., Гейльман И. Ф. Индивидуальное обучение взрослых глухонемых. М., 1966.
6. Миронова Э. В. Оценка навыка чтения с губ с помощью стандартизованного речевого материала. М., 1980.
7. Волочай С. Н. Фальсификация материалов видеозаписи как объект криминалистического исследования: автореф. дис. ... канд. юрид. наук. Волгоград, 2003.
8. Руководство по биометрии / М. Болл Руд [и др.]. М., 2007.
9. Булгаков В. Г. Основы криминалистического исследования динамических признаков человека: монография / под ред. проф. А. М. Зинина. М., 2009.
10. Метт А. И., Никитина Н. А. Зрительное восприятие устной речи: пособие. 2-е изд., испр. и доп. М., 1974.
11. Волочай С. Н. Артикуляция звука речи как признак в исследовании фальсифицированных материалов видеозаписи // Человек как источник криминалистически значимой информации: материалы всероссийской межведомств. науч.-практ. конф.: в 2 ч. Саратов, 2002. Ч. 1.
12. Зинин А. М., Буданов С. А., Черкашина И. И. Словарь основных терминов судебно-портретной экспертизы: справочное пособие. М., 2007.