



УДК 811.161.1'344.4:343.148.2

## ЗВУКОВОЕ ОТРАЖЕНИЕ ЭМОЦИЙ (Инструментальные методы в фоноскопической экспертизе)

Л. Ю. Матвеева, Л. П. Прокофьева

Саратовский государственный медицинский университет  
имени В. И. Разумовского  
E-mail: lyu-matveeva91@ya.ru, prokofievalp@mail.ru

Статья представляет собой проективное экспериментальное исследование эмоциональной составляющей звучащей речи инструментальными методами. Аутентичный материал с заданными параметрами анализируется с помощью программы разметки звучащей речи «Praat» и программы фоносемантического анализа «Звукоцвет». Результаты исследования могут быть использованы для целей судебной фоноскопической экспертизы речи.

**Ключевые слова:** фоноскопическая экспертиза, интонационный рисунок, фоносемантический анализ.

### The Reflection of Emotions in Sound (Instrumental Methods in Phonoscopic Examination)

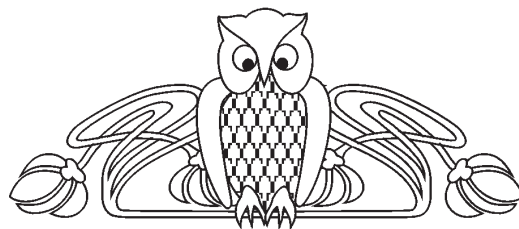
L. Yu. Matveeva, L. P. Prokofyeva

The article represents an experimental projective study of the emotional component of the sounding speech. This study was done with the help of instrumental methods. Authentic material with the specified parameters is being analyzed by using the program of the sounding speech marking «Praat» and phonosemantic analysis program «Zvukotsvet». The results can be used for the forensic phonoscopic examination of speech.

**Key words:** phonscope examination, intonation pattern, phonosemantic analysis.

DOI: 10.18500/1817-7115-2016-16-2-152-155

Фоноскопия (ФС) в современной научной литературе относится к новой специфической области криминалистики, исследующей следы звука<sup>1</sup>. Безусловно, сама принадлежность к явлениям фонетической сферы позволяет считать ФС не только одной из областей судебной экспертизы, но и прикладной областью лингвистического и физического знания: «...научными основами фоноскопии являются положения об особенностях формирования устной речи, отображаемости в устной речи социально-физиологических характеристик человека, особенностях отображения в фонограммах условий и средств записи и т. д.»<sup>2</sup>. Сложность предмета исследования требует для успешного проведения анализа материала опытного эксперта-лингвиста, но также возрастают требования, предъявляемые к технической стороне исследования, его автоматизации, высокой степени точности и надежности полученных результатов, а также статистической обработке, позволяющей зафиксировать и интерпретировать



звуковые данные в форме, приемлемой для криминалистического исследования и последующего правового использования.

Исследование звукозаписей помогает решать следующие вопросы:

- установление антропометрических и прочих данных (пол, возраст, диалект и пр.) человека по фонограмме его устной речи;
- характеристика условий звукозаписи (место произведения записи, характер шумов, акустические особенности условий записи и т. д.);
- установление количества участников разговора, выявление дословного содержания записанного разговора;
- идентификация говорящего по голосу и речи;
- анализ звукового отражения эмоционального состояния говорящего (паузация, интонация, повторы и т. д.).

Два последних вопроса представляют особую сложность: идентификация диктора по голосу и речи подразумевает комплексный анализ голосовых и речевых характеристик, включающий в себя анализ произносительных особенностей, специфики интонационного рисунка, распределения дыхания, темпа произнесения, индивидуальный отбор лексических средств, наличие и способы заполнения пауз, манеры речи и т. д. Выявление и сопоставление этих признаков происходит при наличии сравнительных образцов голоса и речи данного диктора. Однако коммуникативные отличия условий записи фонограммы-образца и исследуемой фонограммы не всегда позволяют провести идентификационное исследование в полном объеме. Большую роль здесь играют психолингвистические факторы, в числе которых ситуация общения, характер речевого акта (монолог, диалог, полилог), отношение собеседников друг к другу, тема разговора, наличие либо отсутствие скрытых элементов текста.

Анализ звукового отражения эмоционального состояния говорящего также представляет собой комплексное исследование, зачастую требующее применения специальных программных средств, позволяющих не только услышать, но и увидеть интонационные особенности построения фразы, длительность пауз и особенности их заполнения. Данное исследование напрямую зависит и от общей характеристики манеры говорящего, и от речевого поведения в конкретной ситуации. Провести подобное исследование в полном объеме



возможно только при наличии свободных образцов речи диктора. Этот анализ особенно важен при определении эмоциональной характеристики высказывания, а также при решении вопроса о заученности речи.

Проверка данных уже традиционно проводится путем сопоставления аудитивного и инструментального анализа высказывания. Однако открытым остается вопрос о весомости и доказательной ценности того или иного параметра высказывания. На первый план выходят, как правило, самые устойчивые факторы – просодические и артикуляторные особенности речи говорящего. Лексика, как самый подвижный слой языка, оказывается на втором месте. Роль интонации существенно повышается, когда смысл высказывания, вычленимый из лексических слагаемых фразы, неполон или не соответствует речевой ситуации.

В осуществлении любого вида деятельности особую важность представляет и инструментальное обеспечение. Разнообразие инструментария зависит от методов, используемых при проведении конкретного вида исследования. Как уже сказано выше, ФС-исследование состоит из аудитивного и инструментального анализа. К методам проведения ФС-экспертизы принято относить:

- чувственно-рациональные методы: наблюдение, описание, сравнение, эксперимент;
- логические методы: анализ и синтез, индукция и дедукция, гипотеза, аналогия;
- математические методы: измерение, вычисление<sup>3</sup>.

При акустическом исследовании эксперт-филолог полностью полагается на свой слух и специальные познания в области лингвистики, но при проведении инструментальной части исследования необходимо использовать специальные программные средства, удовлетворяющие следующим условиям:

- высокий уровень передачи звукового сигнала;
- возможность анализа частотных параметров голоса;
- построение графиков интонации;
- подсчет форматных характеристик.

На наш взгляд, в принципе, возможно включение в число методов техник фоносемантики, которые способны принять на себя ответственность за выявление глубинных процессов суггестивного характера, скрытых от слуха эксперта, но выявляемых при помощи специальных автоматизированных методик. Также гипотетически реально построение модели компьютерного анализа речи на базе экспериментальных данных по звуко-цветовой ассоциативности русского языка<sup>4</sup>.

В настоящее время для производства фоноскопических исследований используются программные комплексы разной сложности, начиная от стандартного программного обеспечения и заканчивая специально разработанными идентификационными комплексами (например, система

«OTExpert 5.0»). Она, а также программа «SIS II» являются наиболее распространенными в практике российских экспертов-фоноскопистов).

Программно-аппаратный комплекс «Диалект» предусматривает автоматический анализ фонограмм, записанных через качественные каналы передачи (телефонный канал, к примеру, не является достаточно качественным для данного комплекса), предоставляя осциллографическое изображение речевой волны, позволяет определить частотные характеристики речевого сигнала, частотный диапазон шумов, соотношение сигнал/шум, вычислить частоту основного тона и формант<sup>5</sup>.

Система «SIS II» предоставляет большой выбор профессиональных инструментов для различных видов исследования речевого сигнала, как, например, сегментация и текстовая расшифровка, четкое визуальное представление сигнала, автоматизированное и ручное сравнение фонограмм речи, автоматическое вычисление и сравнение статистик основного тона. Достаточно разработанной представляется нам система «OTExpert 5.0», позволяющая представлять звуковой сигнал в видах осциллограммы, спектрограммы, интонограммы; вычислять основной тон, форманты, производить сравнительные исследования фонограмм и их участков, вычислять отношение сигнал/шум; использовать встроенный текстовый редактор для набора соответствующего звучанию текста<sup>6</sup>. Использование новых технологических способов исследования позволит расширить области видов анализа и обеспечить достоверность получаемых результатов. Именно поэтому, расширяя традиционный инструментарий, мы проводим серию экспериментов с новым для ФС программным обеспечением для изучения возможностей программ для использования в целях лингвистической экспертизы.

Сформулируем гипотезу, что инструментальные методы могут позволить выявить одинаковое коммуникативное намерение говорящего в речевых отрезках разного лексического содержания. Для этого проведем сравнение интонационного рисунка сходных по интенции негативных высказываний, имеющих разную стилистическую характеристику, двумя разными способами – с помощью программ «Praat» и «Звукоцвет».

Программный продукт «Praat», созданный сотрудниками факультета фонетики Амстердамского университета П. Бёрсом и Д. Вининком (Paul Boersma, David Weenink) и предназначенный для лингвистов, исследующих звучащую речь, позволяет осуществлять многоуровневую разметку звучащей речи, в том числе построение осциллограмм, спектрограмм и интонограмм.

Программа «Звукоцвет» (автор – д-р филол. наук Л. П. Прокофьева, технический консультант – д-р физ.-мат. наук И. Л. Пластун, программист – Т. В. Миронова) представляет собой универсальный инструмент для анализа звуко-цветовой составляющей текста, состоит из нескольких



модулей, работа первого основана на сведениях о средней частотности русских звукобукв и данных о соответствии каждой букве определенного цвета или нескольких цветов. В качестве результата анализа пользователю предоставляются таблица с информацией о рассчитанной частотности звукобукв и данными о наличии/отсутствии приема семантизации, а также диаграммы и графики цветности и динамики цвета в текстовом фрагменте.

В качестве материала экспериментального исследования выбраны фрагменты записей речи двух мужчин. Речь участника, обозначенного как М1, представляет собой фразы из целостного диалога, стиль общения – официальный, эмоционально нейтральный. Представленный отрывок является фрагментом записи публичного выступления. Данный формат общения позволяет использовать различные эмоционально-экспрессивные средства, не выходящие при этом за пределы литературного языка.

Во втором случае это фрагменты записи телефонного разговора (ситуация общения – обсуждение общих дел двух приятелей). Речь участника, обозначенного как М2, представляет собой фразы диалога, свободного, неподготовленного, стиль общения – неофициальный, эмоциональный. Данная ситуация позволяет использовать различные экспрессивные средства, нередко выходящие за рамки литературного языка.

Для сравнения нами выбрана пара фраз – «Вы что, с ума сошли, что ли?!», являющаяся фрагментом официального публичного диалога, в котором принимает участие диктор М1, и соотносящаяся с нею по контекстному значению «Вы что, совсем больные там?!», являющаяся фрагментом неофициального телефонного диалога М2.

В ходе исследования с помощью программы «Praat» нами были построены и тщательно изучены графики интонации этих фраз. Каждая из них в общем контексте разговора имела сходное значение – ‘не давать отчета в своих поступках, <...> говоря глупости’, при том что фразеологизм *сойти с ума* помечен в словаре как просторечное выражение<sup>7</sup>, а эмоционально-оценочная характеристика ‘больной’ в этом же значении имеет жаргонный, пренебрежительный характер. Обе приведенные фразы имеют похожий фонетический рисунок, что подтверждается спектральным анализом.

Интонационный рисунок этих коротких фраз условно похож, однако на графиках четко видны некоторые различия в амплитуде частот и плавности мелодики речи. Незначительные отличия обусловлены различной речевой манерой говорящих. М1 имеет нейтральную эмоциональную манеру произношения, средний темп речи, большое число пауз. Речь М2 отличается эмоциональностью, быстрым темпом, отсутствием пауз.

Использование сходства интонационных рисунков, на наш взгляд, может являться одним из доказательств при решении спорных вопросов об оскорбительном характере высказывания.

Сопоставим полученные данные с результатами автоматизированного фоносемантического анализа. Фрагмент М1 программа «Звукоцвет» оценила как синий (31%) и черный (20%), фрагмент М2 – как черный (22%) и синий (20%). Интерпретация результатов должна идти с учетом положения о том, что в устной речи программируется общая национальная система звуко-цветовой ассоциативности, находящаяся в латентном состоянии, тогда как в случае намеренного (или ненамеренного) изменения частотности может активизироваться и переходить с уровня бессознательного на подсознательный, образуя своеобразный эмоциональный «шлейф», связанный в том числе и с неосознаваемыми ассоциациями цвета речи. Вероятно, усиление воздействия звуков может проходить как в пределах одного речевого высказывания, например, в кульминационных его моментах, когда автор сознательно или подсознательно использует суггестивные возможности фонетики, старается максимально привлечь внимание коммуниканта к обсуждаемой проблеме, так и в речевых произведениях разного типа. Безусловно, отклонения от обычного общеязыкового распределения звуков в речевом произведении могут возникнуть и случайно, вследствие ограниченности набора звуков и конечности их допускаемых сочетаний, причем в этом случае они, по большей мере, лишены смысла и функций<sup>8</sup>. Методика обнаружения связи между коннотативным значением текста и его суммарным фонетическим значением, основанная на оценке отклонения частот звуков от их обычных речевых частот, разработана А. С. Штерн (1969): заметное отклонение от средней частотности резко повышает информативность, символика звуков проявляется в сознании (подсознании), окрашивая фонетическое значение всего текста<sup>9</sup>.

Результаты исследований большого объема записей речевых произведений показали, что в потоке разговорной речи звуко-цветовая информация присутствует, она фиксируется программой, хотя значимые способы ее репрезентации не были выявлены: 95% речевых произведений в ходе анализа транскрипций получили нейтральную *бело-синюю* оценку<sup>10</sup>. Тогда как в большинстве случаев в русских произведениях разных стилей и жанров рационалистического характера находит отражение черно-белая составляющая, а в текстах, предусматривающих эмоциональный компонент, реализуется сине-красная.

Специалист по цветофоносемантике, безусловно, отметит среднюю синюю оценку фрагмента М1, типичную для обычной русской речи, и выделит черную оценку, интерпретируя ее как явное выражение негативной эмоциональности. С другой стороны, черная оценка фрагмента М2 выявляет яркую отрицательную интенцию речи с последующей нейтрализацией синим (частично и белым, так как он является третьим по значимости



– 15%). Другими словами, эмоциональность фрагмента М2 несколько превышает М1, но показатели цветности, основанные на частотности использованных звуков и их информативности, отличаются в сторону увеличения у М1, что свидетельствует о повышенном суггестивном потенциале данного речевого фрагмента. Так, программа «Звукоцвет» отмечает прием семантизации звука [ш] и статистически значимую информативность [л'], [с], [у], [ш] в речи М1 и семантизацию [ы] и повышенную информативность [б], [ш], [ы] в речи М2. И [ш], и [ы] ассоциируются у среднего носителя русского языка с черным цветом, [л'], [с], [б] – с синим, что и отразилось в полученных результатах.

Мы намеренно на этапе автоматизированного анализа и его статистической обработки не обращались к лексическому составу материала исследования, чтобы протестировать предлагаемые методики и саму методологию. Но на этапе интерпретации нельзя не отметить, что эмоциональность фрагментов М1 и М2 фиксируется не только при помощи лексики, интонации, темпа и паузации, но и фоносемантически – с помощью имплицитных приемов звуковой семантизации. Регулярность и повторяемость отмечаемых приемов позволяет высказать предположение о системности подобных воплощений внутренней формы звука в речи, особенно при условии особой коммуникативной задачи.

Таким образом, гипотеза об одинаковом коммуникативном намерении говорящего в речевых отрезках разного лексического содержания подтвердилась в ходе двух независимых автоматизированных исследований с помощью разных методик. Расширение надежного инструментария, так же как и новые этапы методологии

анализа звучащей речи, могут позволить решить актуальные проблемы современной судебной фоноскопической экспертизы речи.

#### Примечания

- <sup>1</sup> См.: *Иценко Е., Топорков А.* Криминалистика : учебник. М., 2005. С. 5.
- <sup>2</sup> Там же. С. 4.
- <sup>3</sup> См.: *Галяшина Е.* Прикладные основы судебной фоноскопической экспертизы // Теория и практика судебной экспертизы : сб. / сост. А. В. Пахомов. СПб., 2003.
- <sup>4</sup> См.: *Матвеева Л., Прокофьева Л.* Рисунок звучащей речи (Потенциал автоматизированных исследований для целей фоноскопической экспертизы) // Русская устная речь : материалы Всерос. науч. конф. с междунар. участием. Вып. 2. Саратов, 2016. С. 66–76.
- <sup>5</sup> См.: *Кураченко Н., Байчаров Н., Ермакова М.* Идентификация лиц по фонограммам русской речи на автоматизированной системе «Диалект». Пособие для экспертов. М., 2007.
- <sup>6</sup> См.: *Женило В.* Компьютерная фоноскопия. М., 1995.
- <sup>7</sup> Фразеологический словарь русского языка / под ред. В. И. Молоткова. М., 1986. С. 465.
- <sup>8</sup> См.: *Прокофьева Л.* Звуко-цветовая ассоциативность в языковом сознании и художественном тексте : универсальный, национальный, индивидуальный аспекты : дис. ... д-ра филол. наук. Саратов, 2009.
- <sup>9</sup> См.: *Штерн А.* Объективные критерии выявления эффекта «звуковой символизм» // Материалы семинара по проблеме мотивированности языкового знака / под ред. М. В. Павлова. Л., 1969. С. 69–73.
- <sup>10</sup> См.: *Прокофьева Л.* Звуко-цветовая картина мира в речи // Вестн. Челяб. гос. ун-та. 2008. № 9 (110). Филология. Искусствоведение. Вып. 19. С. 91–98.