

Бакаев Александр Васильевич

**СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОКАЛЬНОЙ РЕЧИ В ЭМОЦИОНАЛЬНОМ АСПЕКТЕ**

Любое произведение искусства своей главной целью имеет эмоциональное воздействие на зрителя. В музыке основная "роль" донесения эмоционального содержания, заложенного автором в произведение, возложена на исполнителя. В статье приводятся результаты анализа влияния эмоционального содержания вокальной речи на ее главные спектральные и временные характеристики. Результаты проведенного исследования показывают различие параметров акустических колебаний для разных эмоциональных состояний певца.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2014/4/5.html](http://www.gramota.net/materials/1/2014/4/5.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2014. № 4 (83). С. 28-32. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2014/4/](http://www.gramota.net/materials/1/2014/4/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

*Список литературы*

1. Лопашенко Н. А. Пенализация преступлений против собственности: состояние и проблемы // Библиотека криминалиста: научный журнал. 2011. № 1. С. 6-23.
2. Миненок М. Г., Миненок Д. М. Корысть. Криминологические и уголовно-правовые проблемы. СПб.: Юридический центр «Пресс», 2001. 367 с.
3. Плохова В. И. Ненасильственные преступления против собственности: криминологическая и правовая обоснованность. СПб.: Юридический центр «Пресс», 2003. 295 с.
4. Российская газета. 1996. 14 мая.
5. Собрание законодательства РФ. 1997. № 3. Ст. 350.
6. Собрание законодательства РФ. 2011. № 49. Ч. 1. Ст. 7041.
7. Состояние преступности в Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mvd.ru/presscenter/statistics/reports/> (дата обращения: 05.05.2012).

**DIFFERENTIATION OF PENALTY FOR MERCENARY CRIMES AGAINST PROPERTY (1961-2013)**

**Artemenko Natal'ya Nikolaevna**, Ph. D. in Law, Associate Professor  
*Khakass State University named after N. F. Katanov*  
*ptomad2@yandex.ru*

The article attempts to analyze the political, economic and social processes that influenced penalty differentiation in the period of 1961-2013. As a primary punishment penalty is provided in nine sanctions for crimes against property, as an additional punishment – in twelve sanctions. The author points out in what amounts penalty was imposed according to the Criminal Code of the Russian Federation in different periods, and notes that the legislator did not use the maximum penalty if penalty was a primary punishment unlike the penalty that was appointed as an additional punishment.

*Key words and phrases:* crimes against property; causation; penalization; depenalization; penalty.

УДК 534.322.2

**Технические науки**

*Любое произведение искусства своей главной целью имеет эмоциональное воздействие на зрителя. В музыке основная «роль» донесения эмоционального содержания, заложенного автором в произведение, возложена на исполнителя. В статье приводятся результаты анализа влияния эмоционального содержания вокальной речи на ее главные спектральные и временные характеристики. Результаты проведенного исследования показывают различие параметров акустических колебаний для разных эмоциональных состояний певца.*

*Ключевые слова и фразы:* акустический сигнал; вокальная речь; эмоция; форманта; амплитудно-частотная модуляция; индекс угловой модуляции; коэффициент модуляции.

**Бакаев Александр Васильевич**, к.т.н.  
*Южный федеральный университет*  
*avbakaev@sfnu.ru*

**СПЕКТРАЛЬНЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВОКАЛЬНОЙ РЕЧИ  
В ЭМОЦИОНАЛЬНОМ АСПЕКТЕ<sup>©</sup>**

Помимо информационно-смысловой нагрузки, которую несет объект искусства, основной задачей любого художественного или музыкального произведения является эмоциональное воздействие непосредственно на зрителя (субъекта). Главный эмоциональный контекст заложен непосредственно в объекте, будь то картина либо нотный текст с расставленными автором музыкальными штрихами и нюансами. Как указывалось ранее [3], цепь субъект-объектных взаимоотношений «автор – произведение – реципиент» для музыкального искусства является не полной, т.к. для воспроизведения музыкальных произведений либо поэзии необходим еще один элемент этой цепи – исполнитель. И в данном случае вся эмоционально-смысловая нагрузка, заложенная в исходном произведении, должна быть донесена исполнителем до реципиента как можно более профессионально для достижения максимального воздействия на слушателя.

Известно, что эмоциональная составляющая вокальной речи непосредственно сказывается на спектральном составе голоса исполнителя. В. П. Морозовым в свое время была исследована «роль высокой певческой форманты в эмоционально-психологической выразительности голоса Ф. Шаляпина» [7, с. 116]. Эти исследования показали, что высокая певческая форманта (ВПФ) является «одним из важнейших средств тембровой нюансировки звучания голоса» [Там же, с. 128], ее уровень и частотное положение существенно меняются в зависимости от эмоционального состояния певца.

В данной статье мы продолжим исследовать [4] влияние эмоциональной компоненты певческого голоса на основные параметры вокальной речи и выполним количественную оценку основных спектральных и временных характеристик акустических вокальных сигналов.

Известно, что одной из важнейших характеристик певческого голоса, помимо динамики громкости, частотного состава (нижняя, средняя, высокая певческие форманты), интонации (изменения мгновенной частоты основного тона), является вибрато (амплитудно-частотная модуляция звуковых колебаний). Наличие или отсутствие вибрато в голосе вокалиста зависит, во-первых, от жанра музыкального произведения, а, во-вторых, от его профессиональных особенностей. Квалифицированные исполнители умеют управлять вибрато в зависимости от творческой задачи, которую они решают в данный момент. Звук, лишенный вибрато, воспринимается субъективно как «прямой», «ровный». Частота повторения вибрато (частота биений) для профессиональных исполнителей составляет 5-8 Гц.

Эффект «вибрато» является одним из основных для электромузыкальных инструментов и присутствует во всех современных программах работы со звуком. Если его применить к струнным либо к некоторым духовым инструментам, то звучание инструмента с вибрато, во многих случаях, субъективно воспринимается лучше, чем без этого эффекта. Однако, при применении «вибрато» к вокальной речи, звук перестает быть «живым» и в большинстве случаев воспринимается как синтезированный [1]. С одной стороны, это можно объяснить тем, что в программном и аппаратно реализуемом эффекте «вибрато» используется, в основном, только частотная модуляция, с другой – нестационарностью самой вокальной речи [2].

Поскольку в вокальной речи амплитудная и частотная модуляции неразделимы, то целесообразно исследовать вокальную речь как амплитудно-частотно модулированный сигнал с вычислением основных параметров.

Для изучения изменения основных параметров вокальных акустических сигналов была произведена аудиозапись исполнения профессиональной оперной певицей Е. И. (г. Москва) гласной «А» (все гласные исполнены на «удобной» для певицы ноте соль 1 октавы, частота основного тона – 392 Гц) в различных эмоциональных состояниях: гнев, печаль, радость, восторг, отчаяние. Были также записаны и проанализированы гласные «А», исполненные в речевой, вокальной академической и джазовой манере, а также исполнение разных звуковых нюансов (меццо-воче и пиано). Примеры временных диаграмм и соответствующих им спектров сигналов приведены на Рис. 1-6.

Из представленных рисунков видно, что для каждого эмоционального состояния спектральное и временное представления сигнала существенно различаются практически по всем параметрам (кроме частоты основного тона).

Были вычислены главные частотные характеристики этих сигналов, а также параметры амплитудно-частотной модуляции (вибрато). Основные параметры представлены в сводных таблицах результатов (Табл. 1, 2).

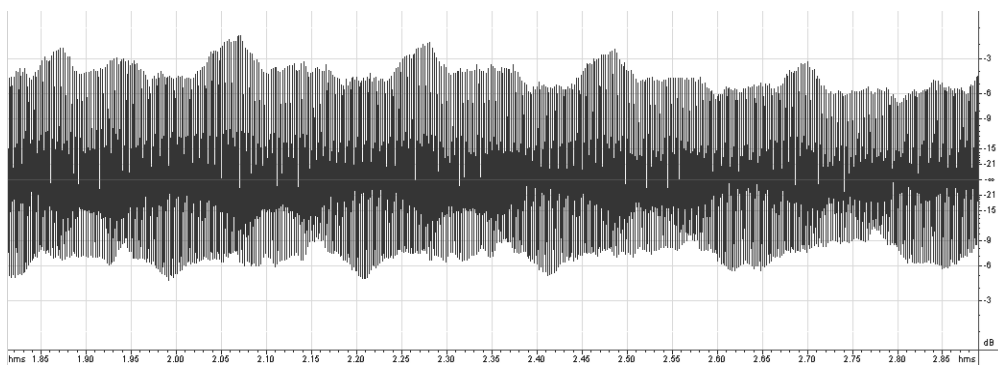


Рис. 1. Временная диаграмма вокальной гласной «А» ( $sol^1$ ), эмоция «радость»

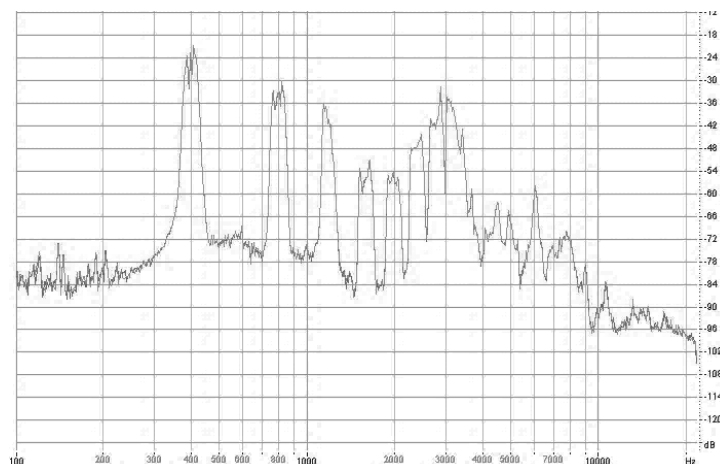


Рис. 2. Спектр вокальной гласной «А» ( $sol^1$ ), эмоция «радость»

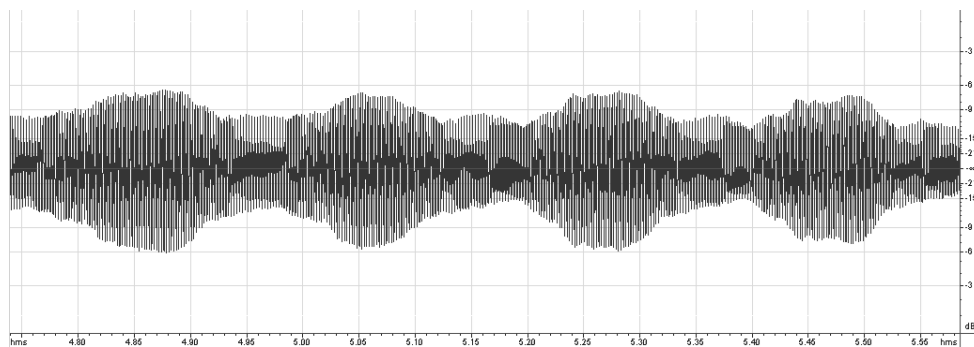


Рис. 3. Временная диаграмма вокальной гласной «А» ( $sol^1$ ), эмоция «отчаяние»

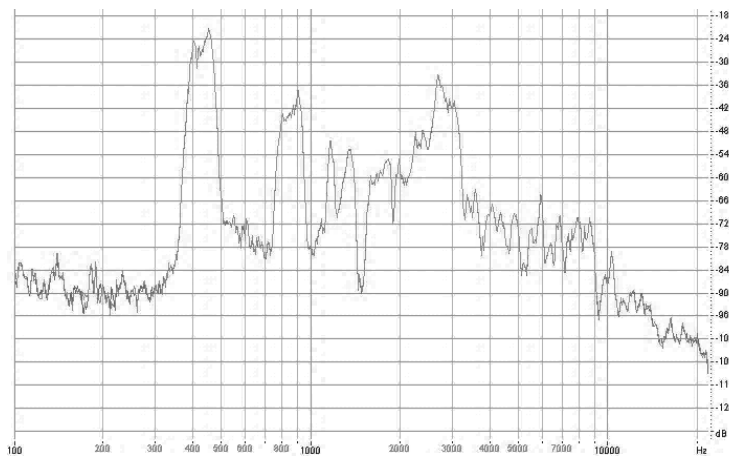


Рис. 4. Спектр вокальной гласной «А» ( $sol^1$ ), эмоция «отчаяние»

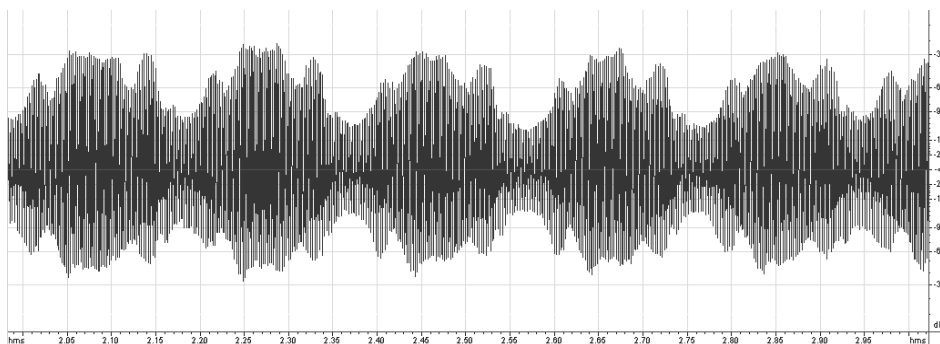


Рис. 5. Временная диаграмма вокальной гласной «А» ( $sol^1$ ), эмоция «гнев»

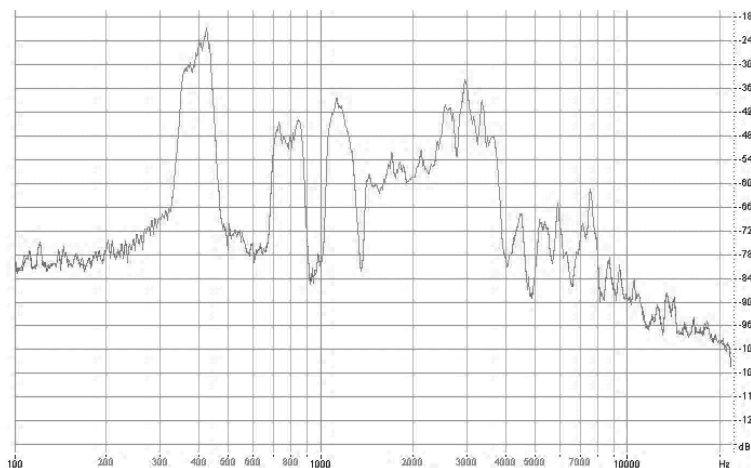


Рис. 6. Спектр вокальной гласной «А» ( $sol^1$ ), эмоция «гнев»

Таблица 1

Параметр	Средний коэффициент амплитудной модуляции, %	Частота вибрато, Гц	Девияция частоты основного тона, Гц	Индекс угловой модуляции	Частота высокой форманты, Гц	Ширина области высокой певческой форманты, Гц	Ширина спектра, Гц
Эмоция							
Речевая гласная (без эмоций)	0	5	20	2	2717	80	8200
Вокальная гласная (без эмоций)	9	6	45	3,7	2697	200	8650
Радость	13	5,9	50	4,2	2900	280	7680
Печаль	25	5,5	40	3,6	2653	260	8400
Отчаяние	40	6	100	8,3	2695	460	8650
Гнев	47	6	100	8,3	2965	390	10300
Восторг	29	5	90	9	2742	530	10320
Джазовая	15	5	65	6,5	2899	370	11800

Таблица 2

Параметр	Средний коэффициент амплитудной модуляции, %	Частота вибрато, Гц	Девияция частоты основного тона, Гц	Индекс угловой модуляции	Частота высокой певческой форманты, Гц	Ширина области высокой певческой форманты, Гц	Ширина спектра, Гц
Звуковой нюанс							
Меццо-воче*	17	4,5	30	3,3	2663	160	6700
Пиано*	19	5,3	33	3,1	3087	180	5600

\* исполнено без эмоций.

Все параметры вычислялись по известным стандартным формулам [5; 6].

Как видно из приведенной таблицы, эмоциональное содержание существенно отражается практически на всех приведенных параметрах, за исключением частоты вибрато и частоты ВПФ. Наиболее высокие значения коэффициента амплитудной модуляции, девиации частоты основного тона и индекса угловой модуляции присущи таким эмоциям как «гнев», «отчаяние» и «восторг». Стоит отметить и высокую степень корреляции этих параметров в зависимости от вида эмоционального содержания.

Наибольшая ширина спектра отмечена у джазовой манеры исполнения, которая характеризуется «открытым» звучанием и слегка «нагловатым» тембром, а также у эмоций «гнев» и «восторг». Ширина области высокой певческой форманты напрямую связана с девиацией частоты основного тона.

В таблице также присутствуют два звуковых нюанса: пиано и меццо-воче, которые субъективно воспринимаются как равные по звучанию. Как видно из приведенных параметров, существенное различие заключается в ширине спектра и положении ВПФ в частотной области.

Таким образом, из проведенного исследования видно, что вокальный звук, несущий только эмоциональное содержание, даже вне смыслового контекста существенно сказывается на всех количественных характеристиках вокальной речи в сравнении с не содержащей эмоциональной нагрузки обычной вокальной гласной.

#### Список литературы

1. Бакаев А. В. Вокальная речь как нестационарный случайный процесс // Материалы международной научной конференции «Информация, сигналы, системы: вопросы методологии, анализа и синтеза». Таганрог: Издательство Технологического института Южного федерального университета, 2008. Ч. 1. С. 4-8.
2. Бакаев А. В. Корреляционный анализ вокальной речи как нестационарного случайного процесса [Электронный ресурс] // Инженерный вестник Дона. 2013. № 4. URL: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n4y2013/1928> (дата обращения: 23.03.2014).
3. Бакаев А. В. О взаимосвязи инвариантных и вариативных характеристик при взаимодействии исполнителя и слушателя // Материалы Всероссийской научной конференции «Современные исследовательские и образовательные технологии». Таганрог: Издательство Технологического института Южного федерального университета, 2010. Ч. 1. С. 4-7.
4. Бакаев А. В. Особенности спектральных характеристик вокальной речи в эмоциональном контексте // Искусствознание в контексте других наук в России и за рубежом: параллели и взаимодействия: сборник статей по материалам международной научной конференции (9-13 апреля 2013 года). М.: Нобель-пресс, 2013. С. 43-48.
5. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник. М.: Высшая школа, 1983. 536 с.
6. Гоноровский И. С. Радиотехнические цепи и сигналы: учебное пособие для вузов. 5-е изд., испр. и доп. М.: Дрофа, 2006. 719+1 с.
7. Морозов В. П. Искусство резонансного пения. Основы резонансной теории и техники. М.: Институт психологии РАН, 2002. 496 с.

## SPECTRAL AND TEMPORAL CHARACTERISTICS OF VOCAL SPEECH IN EMOTIONAL ASPECT

**Bakaev Aleksandr Vasil'evich**, Ph. D. in Technical Sciences  
Southern Federal University  
avbakaev@sfnu.ru

Any work of art has its main aim in the emotional impact on the viewer. In music the main "role" of transferring emotional content, embedded in the work by the author, is laid on the performer. In the article the results of the analysis of the influence of the emotional content of vocal speech on its main spectral and temporal characteristics are provided. The results of the conducted study show the difference of acoustic oscillations parameters for different emotional states of the singer.

*Key words and phrases:* acoustic signal; vocal speech; emotion; formant; amplitude-frequency modulation; angle modulation index; modulation factor.

УДК 332.1:314

**Экономические науки**

*Статья посвящена исследованию вопроса взаимодействия приграничных территориальных образований, тесного сотрудничества соседствующих государств на примере еврорегиона «Ярославна» и их демографической структуры. На основе анализа статистических данных выявлена сложившаяся демографическая ситуация в Курской и Сумской областях. Анализ демографических показателей позволил определить особенности развития областей.*

*Ключевые слова и фразы:* демография; демографическая ситуация; рождаемость; смертность; миграция.

**Варфоломеев Александр Геннадьевич**, к.и.н.  
Юго-Западный государственный университет  
varfalex103@yandex.ru

**ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ:  
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ АСПЕКТ (НА ПРИМЕРЕ ЕВРОРЕГИОНА «ЯРОСЛАВНА»)<sup>©</sup>**

Понимание региона в качестве социально-экономической территориальной системы сложилось в отечественной науке ещё в советское время. Условия развития региональных систем во многом определяются с учетом их территориального потенциала [3; 4].

Оценить уровень развития той или иной региональной системы можно с различных позиций. Однако, как показывают отечественные и зарубежные исследования, направления этих оценок можно условно классифицировать по сферам региональных систем: экономическая, социальная, экологическая, институциональная, демографическая и т.д. [5].

Проблема измерения и сопоставления уровней развития является частью более масштабной проблемы – возможности прогнозировать изменения всей социально-экономической системы региона.

Проблемами социально-экономической системы региона (инфраструктуры) занимаются многие ученые: экономисты, градостроители, географы, социологи. Исследование сущности инфраструктуры и ее особенностей раскрыто в работах Н. А. Аитова, Л. Берестовой, И. А. Григорьевой, Т. М. Дризе, В. Е. Кузнецовой, Л. В. Матраевой, Д. Л. Михайлиной, Д. А. Харитоновой, С. С. Шаталина, О. В. Согачевой и др. [10-12].

Рассматривая социально-экономическую систему региона, региональную инфраструктуру, необходимо комплексно оценить ее состояние и разработать стратегию устойчивого развития [2; 7].

Достижение устойчивого регионального развития возможно путем сочетания отраслевых и территориальных подходов к управлению социально-экономическим развитием регионов [6; 9].

Критериями устойчивого развития региональных систем являются показатели, с помощью которых дается оценка уровню развития региона.

По мнению Е. В. Омельченко [5], наиболее информативными направлениями оценки устойчивого развития региона являются экономическое, социальное, ресурсное, экологическое, институциональное.

Наиболее значимым для регионального развития, по мнению Е. В. Омельченко, является социальное направление. Социальное направление характеризует уровень жизни населения и трудовой потенциал региона [8; 12].

Бесспорно, вопрос изучения социального развития важен. Однако, на наш взгляд, необходимо уделять особое внимание демографической составляющей.