

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГОЛОСОВ ВЫДАЮЩИХСЯ БАРИТОНОВ, А ТАКЖЕ АВТОРА-АМАТОРА

Александр Юфа

Аннотация. Статья посвящена спектральному анализу голосов выдающихся баритонов, а также (любопытства ради) автора статьи, который является певцом-любителем, коллекционером записей выдающихся певцов. Предложенная методика позволила объективно оценить близость голосов баритонов и их исполнительской манеры.

Введение

Данная работа является продолжением исследования [1], в котором была предложена объективная методика сравнительного анализа звучания и исполнительской манеры певцов, поющих те же самые произведения, на примере выдающихся теноров. Это сравнение осуществляется с помощью графиков спектра – зависимости амплитуды (дБ) от частоты (Гц) с помощью программы Audacity [2]. На графике спектра по оси абсцисс откладывается частота спектральных составляющих (измеренная в Гц), а по оси ординат – амплитуда этих спектральных составляющих.

Чтобы его получить, нужно сделать быстрое преобразование Фурье, или, как говорят, провести спектральный анализ звуковой волны. В Audacity для этого есть функция «Построить график спектра». Сам по себе график спектра — это всего лишь графическое представление ряда Фурье, это график, который показывает, из каких частот (гармоник / обертонов) составлен звук и какая у каждой из этих составляющих амплитуда. Для лучшей сопоставимости графиков спектра каждый звуковой файл нормируется по громкости в программе Audacity.

В данном исследовании рассмотрены четыре произведения в исполнении разных баритонов:

- 1) ария Фигаро из оперы Моцарта «Свадьба Фигаро» (рис. 1 и табл. 1) – 8 баритонов;
- 2) романс Беллини «Не светится оконце» (рис. 2 и табл. 2) – 7 баритонов;
- 3) романс Денца «Глаза феи» (рис. 3 и табл. 3) – 9 баритонов;
- 4) романс Гости «Последняя серенада» (рис. 4 и табл. 4) – 6 баритонов.

Приведенные на рис. 1-4 графики спектра для различных исполнителей позволяют оценивать их близость визуально, а показанные в таблицах 1-4 соответствующие корреляционные матрицы разрешают делать это формально (наиболее близкие по высокому значению коэффициента парной корреляции исполнители отмечены жёлтым цветом в соответствующих клетках корреляционных матриц). Рассмотрим последовательно четыре вышеупомянутых произведения.

Ария Фигаро

Маттиа Баттистини близок к Нельсону Эдди. Нельсон Эдди близок к Герману Прею, Брыну Терфелю, Александру Юфе, Маттиа Баттистини и Георгу Отсу. Николае Херля и Муслим Магомаев уникальны. Георг Отс близок к Герману Прею, Брыну Терфелю, Александру Юфе и Нельсону Эдди. Герман Прею близок к Брыну Терфелю, Нельсону Эдди, Георгу Отсу и Александру Юфе. Брын Терфель близок к Герману Прею, Нельсону Эдди, Георгу Отсу и Александру Юфе. Александр Юфа близок к Нельсону Эдди, Георгу Отсу, Герману Прею и Брыну Терфелю.

«Не светится оконце»

Этторе Бастианини близок к Николае Херля, Георгу Отсу и Александру Юфе. Джино Беки уникален. Тито Гобби близок к Дмитрию Хворостовскому и Александру Юфе. Николае Херля близок к Этторе Бастианини, Георгу Отсу и Александру Юфе. Дмитрий Хворостовский близок к Тито Гобби и Александру Юфе. Георг Отс близок к Этторе Бастианини, Николае Херля и Александру Юфе. Александр Юфа близок к Этторе Бастианини, Николае Херля, Тито Гобби, Дмитрию Хворостовскому и Георгу Отсу.

«Глаза феи»

Этторе Бастианини близок к Джузеппе Вальденго, Тито Гобби, Леонарду Уоррену, Джино Беки, Николае Херля и Александру Юфе. Маттиа Баттистини близок к Александру Юфе. Джино Беки близок к Тито Гобби, Александру Юфе, Этторе Бастианини и Умберто Урбано. Тито Гобби близок к Этторе Бастианини, Джино Беки, Александру Юфе, Умберто Урбано, Джузеппе Вальденго и Леонарду Уоррену. Николае Херля близок к Этторе Бастианини, Джузеппе Вальденго и Леонарду Уоррену. Умберто Урбано близок к Джино Беки, Тито Гобби и Александру Юфе. Джузеппе Вальденго близок к Этторе Бастианини, Леонарду Уоррену, Тито Гобби и Николае Херля. Леонард Уоррен близок к Этторе Бастианини, Джузеппе Вальденго, Тито Гобби и Николае Херля. Александр Юфа близок к Джино Беки, Тито Гобби, Этторе Бастианини, Маттиа Баттистини и Умберто Урбано.

«Последняя серенада»

Этторе Бастианини близок к Умберто Урбано и Александру Юфе. Джино Беки близок к Хуану Понсу и Леонарду Уоррену. Хуан Понс близок к Леонарду Уоррену и Джино Беки. Умберто Урбано близок к Этторе Бастианини. Леонард Уоррен близок к Хуану Понсу и Джино Беки. Александр Юфа близок к Этторе Бастианини.

Заключение

С помощью предложенной методики сравнительного спектрального анализа голосов певцов получены нетривиальные результаты о близости звучания различных баритонов.

Источники

1. Александр Юфа. Сравнительный спектральный анализ голосов выдающихся теноров. – Второе дыхание, 2017, вып. 33.
2. Audacity.

**Рис. 1. Зависимость Амплитуды (Дб)
от Частоты (Гц)
для "Мальчика резвого" Моцарта у 8
баритонов**

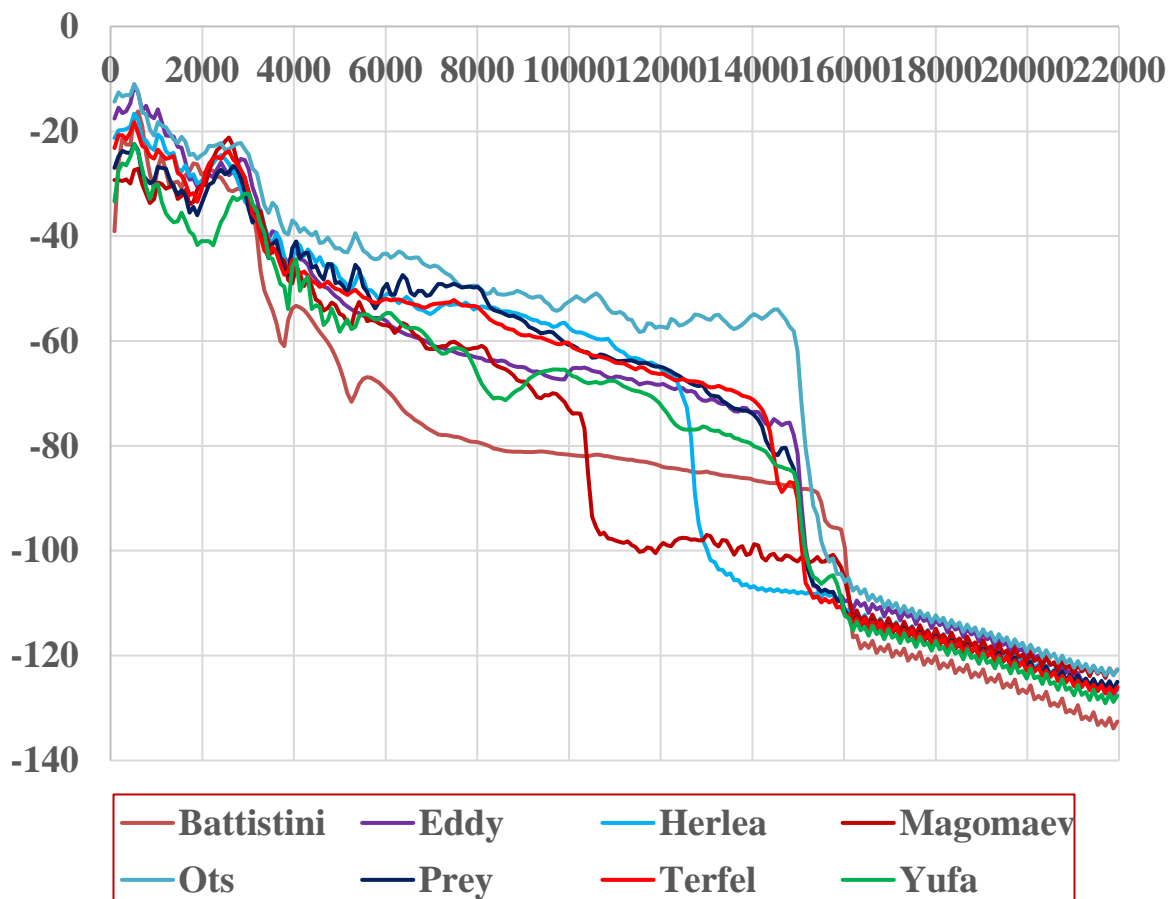


Табл. 1. Корреляционная матрица для "Мальчика резвого"

<i>Певец</i>	Battistini	Eddy	Herlea	Magomaev	Ots	Prey	Terfel	Yufa
Battistini	1.00	0.98	0.92	0.94	0.95	0.95	0.95	0.97
Eddy	0.98	1.00	0.95	0.94	0.98	0.99	0.99	0.99
Herlea	0.92	0.95	1.00	0.95	0.92	0.96	0.96	0.96
Magomaev	0.94	0.94	0.95	1.00	0.90	0.93	0.93	0.94
Ots	0.95	0.98	0.92	0.90	1.00	0.99	0.99	0.99
Prey	0.95	0.99	0.96	0.93	0.99	1.00	1.00	0.99
Terfel	0.95	0.99	0.96	0.93	0.99	1.00	1.00	0.99
Yufa	0.97	0.99	0.96	0.94	0.99	0.99	0.99	1.00

**Рис. 2. Зависимость Амплитуды (Дб)
от Частоты (Гц)
для "Не светится оконце" Беллини у 7
баритонов**

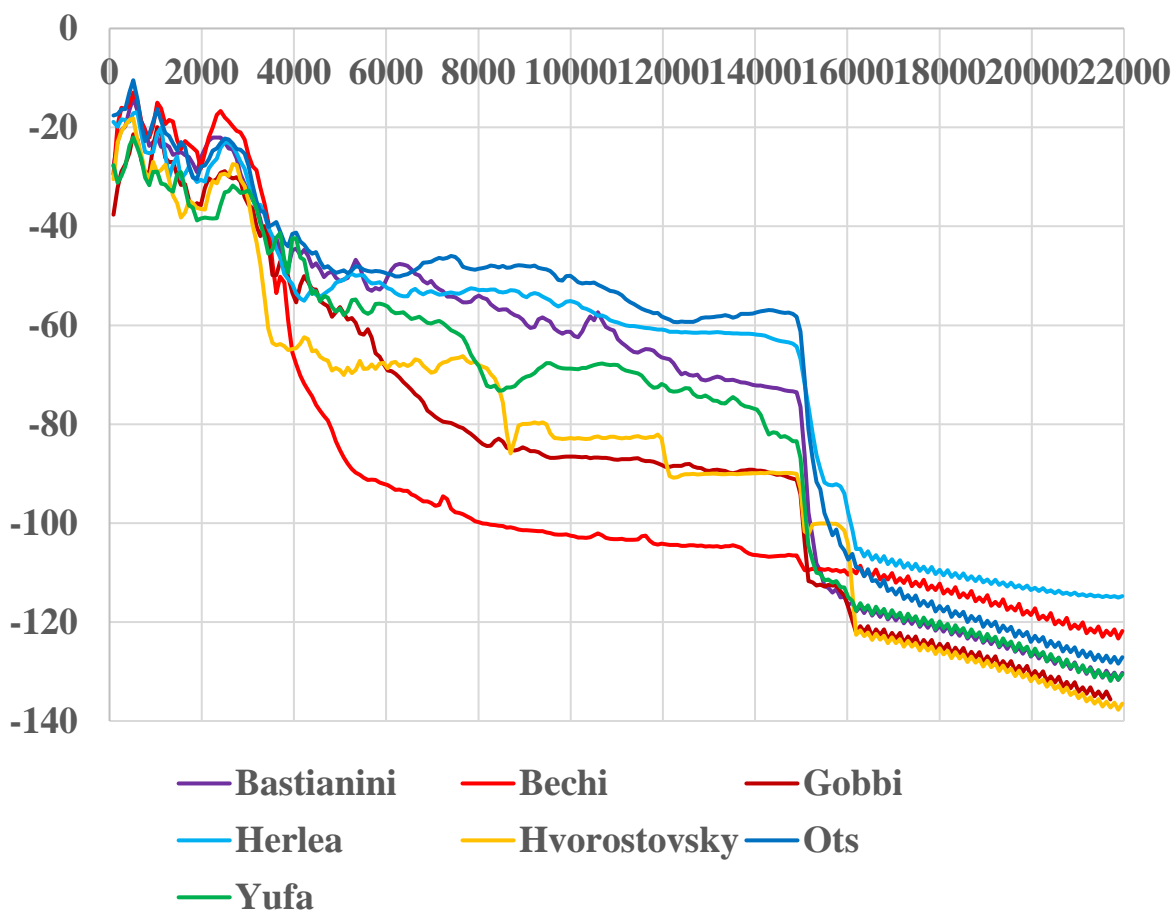


Табл. 2. Корреляционная матрица для "Не светится оконце"

<i>Певец</i>	Bastianini	Bechi	Gobbi	Herlea	Hvorostovsky	Ots	Yufa
Bastianini	1.00	0.78	0.96	0.99	0.97	0.99	0.99
Bechi	0.78	1.00	0.90	0.78	0.87	0.74	0.81
Gobbi	0.96	0.90	1.00	0.95	0.98	0.94	0.98
Herlea	0.99	0.78	0.95	1.00	0.97	0.99	0.99
Hvorostovsky	0.97	0.87	0.98	0.97	1.00	0.96	0.98
Ots	0.99	0.74	0.94	0.99	0.96	1.00	0.98
Yufa	0.99	0.81	0.98	0.99	0.98	0.98	1.00

**Рис. 3. Зависимость Амплитуды (Дб)
от Частоты (Гц)
для "Глаз феи" Денца у 9 баритонов**

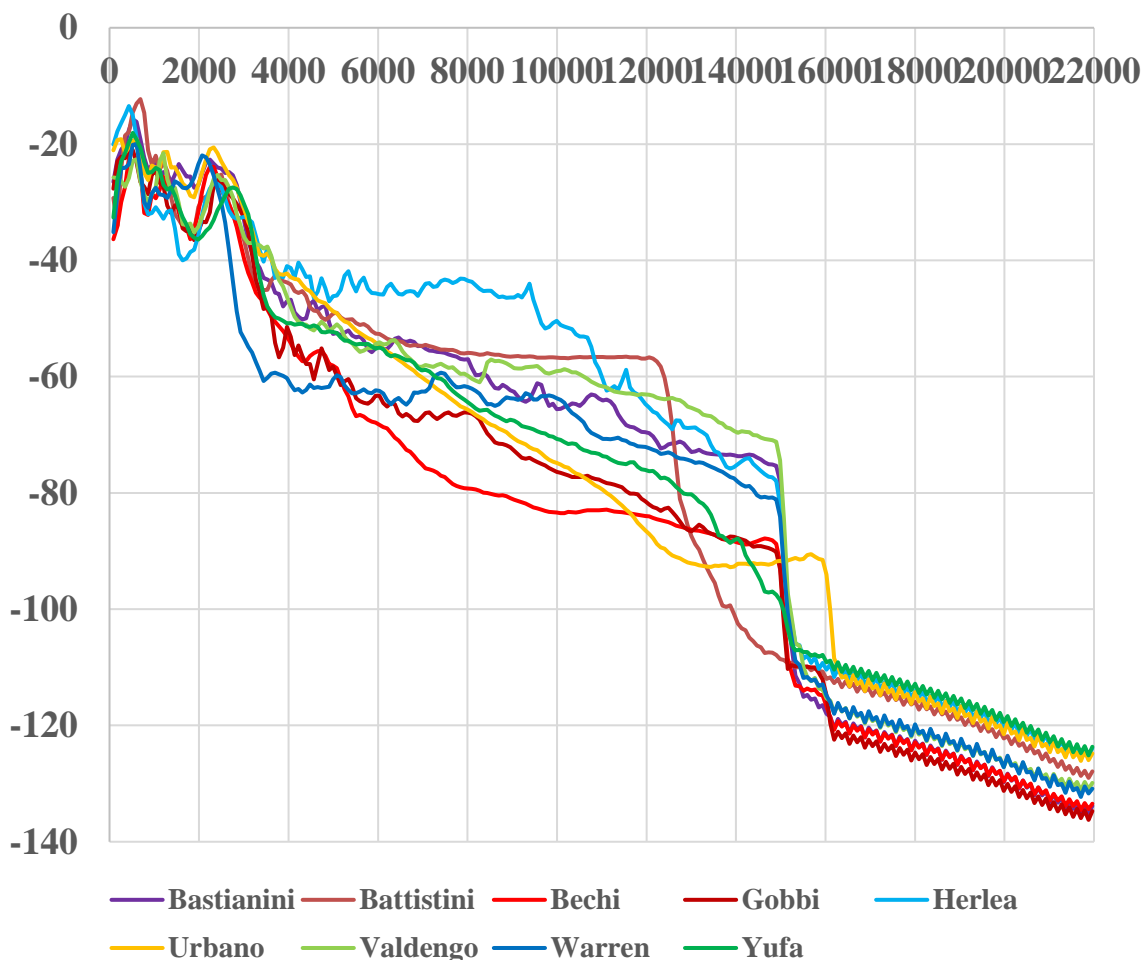


Табл. 3. Корреляционная матрица для "Глаз феи"

Певец	Bastianini	Battistini	Bechi	Gobbi	Herlea	Urbano	Valdengo	Warren	Yufa
Bastianini	1.00	0.96	0.98	0.99	0.98	0.96	1.00	0.99	0.98
Battistini	0.96	1.00	0.94	0.96	0.97	0.95	0.95	0.96	0.98
Bechi	0.98	0.94	1.00	0.99	0.95	0.98	0.97	0.97	0.99
Gobbi	0.99	0.96	0.99	1.00	0.97	0.98	0.98	0.98	0.99
Herlea	0.98	0.97	0.95	0.97	1.00	0.94	0.98	0.98	0.97
Urbano	0.96	0.95	0.98	0.98	0.94	1.00	0.94	0.94	0.98
Valdengo	1.00	0.95	0.97	0.98	0.98	0.94	1.00	0.99	0.97
Warren	0.99	0.96	0.97	0.98	0.98	0.94	0.99	1.00	0.97
Yufa	0.98	0.98	0.99	0.99	0.97	0.98	0.97	0.97	1.00

Рис. 4. Амплитуды (Дб) от Частоты (Гц) для "Последней серенады" Тости у 6 баритонов

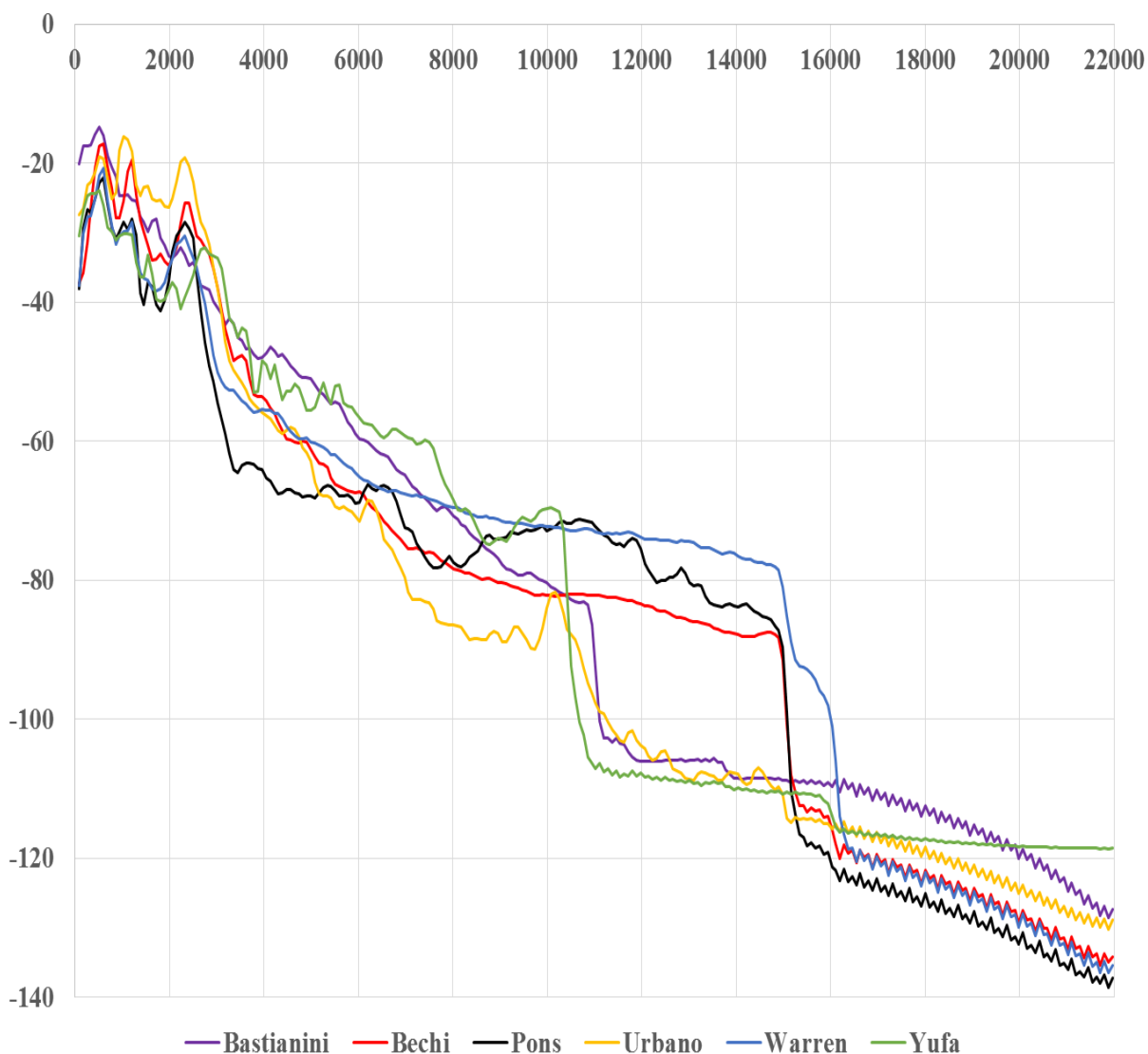


Табл. 4. Корреляционная матрица для "Последней серенады"

<i>Певец</i>	Bastianini	Bechi	Pons	Urbano	Warren	Yufa
Bastianini	1.00	0.94	0.89	0.98	0.89	0.98
Bechi	0.94	1.00	0.98	0.96	0.98	0.92
Pons	0.89	0.98	1.00	0.91	0.99	0.87
Urbano	0.98	0.96	0.91	1.00	0.90	0.96
Warren	0.89	0.98	0.99	0.90	1.00	0.86
Yufa	0.98	0.92	0.87	0.96	0.86	1.00