

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ГОЛОСОВ ВЫДАЮЩИХСЯ КОЛОРАТУРНЫХ СОПРАНО

Александр Юфа

Аннотация. Статья посвящена спектральному анализу голосов выдающихся колоратурных сопрано. Полученные формальные результаты сопоставлены с результатами многочисленных сравнительных прослушиваний многих выдающихся исполнительниц. Предложенная методика позволила объективно выявить певиц, голоса и тембр которых наиболее близки друг к другу, на примере двух популярных произведений.

Введение

Задачей данного исследования является применение ранее разработанной автором объективной методики сравнительного анализа звучания и исполнительской манеры певцов и певиц, поющих те же самые произведения [1]. 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 два популярных произведения в исполнении выдающихся колоратурных сопрано: 1) ария Царицы Ночи из оперы Моцарта «Волшебная флейта» (рис. 1 и табл. 1) – 9 сопрано; 2) «Серенада» Гости (рис. 2 и табл. 2) – 10 сопрано. Приведенные на рис. 1 и 2 графики спектра для различных исполнительниц позволяют оценивать их близость визуально, а показанные в таблицах 1 и 2 соответствующие корреляционные матрицы разрешают делать это формально. Наиболее близкие по высокому значению коэффициента парной корреляции исполнительницы отмечены оранжевым (1.00), жёлтым (0.99) и зелёным (0.98) цветами в соответствующих клетках корреляционных матриц. Рассмотрим последовательно две вышеупомянутые арии.

Ария Царицы Ночи

Мария Гальвани уникальна в исполнении этой арии. **Диана Дамрау** близка с Ритой Стрейк. **Натали Дессай** близка с Лючией Попп и Мадо Робин. **Лили Понс** близка с Джоан Сазерленд и Лючией Попп. **Лючия Попп** близка с Натали Дессай, Лили Понс, Мадо Робин и Джоан Сазерленд. **Мадо Робин** близка с Джоан Сазерленд, Натали Дессай и Лючией Попп. **Беверли Силлс** близка с Ритой Стрейк. **Рита Стрейк** близка с Дианой Дамрау и Беверли Силлс. **Джоан Сазерленд** близка с Лили Понс, Мадо Робин и Лючией Попп.

«Серенада» Гости

Антонина Нежданова, **Роза Понселле** и **Луиза Тетрацини** не имеют аналогов. **Джеральдин Фаррар** близка с Ренатой Скотто, Альмой Глюк и Нелли Мельба. **Амелита Галли-Курчи** близка с Джоан Сазерленд и Ренатой Скотто. **Альма Глюк** близка с

Джеральдин Фаррар и Ренатой Скотто. **Нелли Мельба** близка с Джеральдин Фаррар, Аделиной Патти и Ренатой Скотто. **Аделина Патти** близка с Нелли Мельба. **Рената Скотто** близка с Джеральдин Фаррар, Амелитой Галли-Курчи, Альмой Глюк и Нелли Мельба. **Джоан Сазерленд** близка с Амелитой Галли-Курчи.

Заключение

С помощью предложенной методики сравнительного спектрального анализа голосов певиц получены нетривиальные результаты о близости звучания различных колоратурных сопрано.

Источники

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

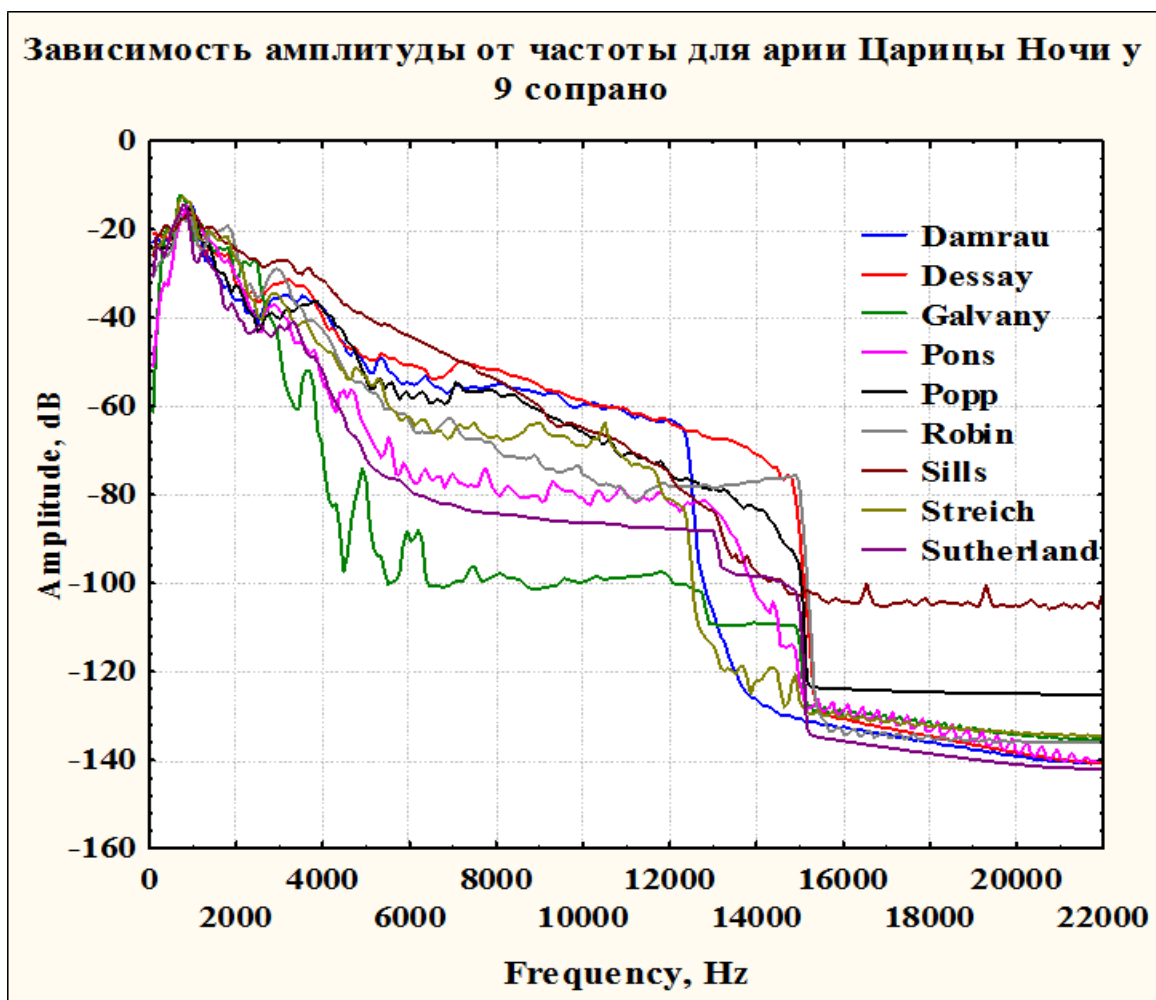


Рис. 1

Корреляционная матрица для арии Царицы Ночи у 9 сопрано

<i>Сопрано</i>	Damrau	Dessay	Galvany	Pons	Popp	Robin	Sills	Streich	Sutherland
Damrau	1.00	0.94	0.86	0.95	0.96	0.91	0.97	0.99	0.94
Dessay	0.94	1.00	0.86	0.96	0.99	0.98	0.91	0.93	0.96
Galvany	0.86	0.86	1.00	0.95	0.90	0.92	0.91	0.91	0.95
Pons	0.95	0.96	0.95	1.00	0.98	0.97	0.96	0.96	0.99
Popp	0.96	0.99	0.90	0.98	1.00	0.98	0.96	0.97	0.98
Robin	0.91	0.98	0.92	0.97	0.98	1.00	0.93	0.93	0.99
Sills	0.97	0.91	0.91	0.96	0.96	0.93	1.00	0.98	0.95
Streich	0.99	0.93	0.91	0.96	0.97	0.93	0.98	1.00	0.95
Sutherland	0.94	0.96	0.95	0.99	0.98	0.99	0.95	0.95	1.00

Табл. 1

Зависимость амплитуды от частоты для "Серенады" Тости у 10 сопрано

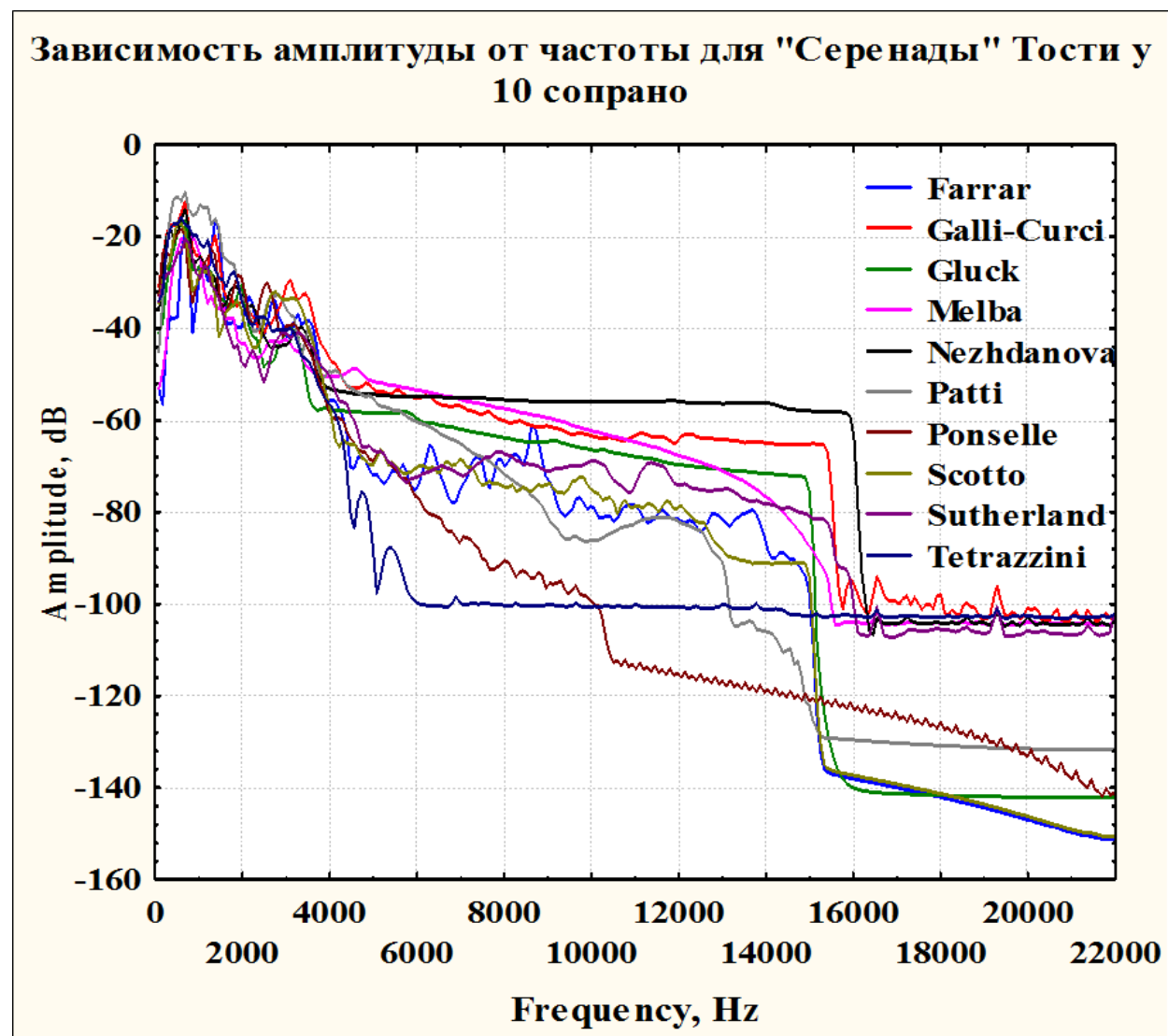


Рис. 2

Корреляционная матрица для "Серенады" Тости у 10 сопрано

<i>Сопрано</i>	Farrar	Galli-Curci	Gluck	Melba	Nezhdanova	Patti	Ponselle	Scotto	Sutherland	Tetrazzini
Farrar	1.00	0.97	0.98	0.98	0.93	0.95	0.88	0.99	0.96	0.70
Galli-Curci	0.97	1.00	0.97	0.97	0.95	0.95	0.90	0.98	0.99	0.76
Gluck	0.98	0.97	1.00	0.97	0.95	0.92	0.82	0.98	0.94	0.62
Melba	0.98	0.97	0.97	1.00	0.91	0.98	0.89	0.98	0.96	0.70
Nezhdanova	0.93	0.95	0.95	0.91	1.00	0.87	0.79	0.93	0.94	0.64
Patti	0.95	0.95	0.92	0.98	0.87	1.00	0.95	0.96	0.96	0.80
Ponselle	0.88	0.90	0.82	0.89	0.79	0.95	1.00	0.89	0.92	0.90
Scotto	0.99	0.98	0.98	0.98	0.93	0.96	0.89	1.00	0.97	0.72
Sutherland	0.96	0.99	0.94	0.96	0.94	0.96	0.92	0.97	1.00	0.82
Tetrazzini	0.70	0.76	0.62	0.70	0.64	0.80	0.90	0.72	0.82	1.00

Табл. 2