

А. Г. АЛЪБЬЕВА, ДИН ЯО

Московский государственный институт музыки имени А. Г. Шнитке

КИТАЙСКАЯ ОПЕРА ПРОВИНЦИИ ХЭНАНЬ: ПРОБЛЕМЫ АНАЛИЗА

Статья посвящена проблемам акустического анализа голосов исполнителей китайской оперы провинции Хэнань. Акустический анализ – техническое исследование, выполняемое посредством использования специальных компьютерных программ, позволяющих в буквальном смысле «увидеть» звук наглядно в виде графиков и диаграмм. В данном случае анализ поведился программой SPAX совместно с ее разработчиком – заведующим кафедрой информационных технологий МГК имени П. И. Чайковского, кандидатом технических наук А. В. Харуто.

Материалом исследования послужили музыкальные образцы из репертуара хэнаньской оперы, а также впечатления авторов, полученные в результате личных контактов с выдающимися китайскими мастерами-исполнителями.

Выявление физических параметров звука позволило получить новые результаты в области изучения вокальных техник оперных исполнителей провинции Хэнань. Помимо базовых акустических характеристик голоса, интерес для изучения представляют и такие

его спектральные характеристики, как тембр. Особого же внимания среди тембровых характеристик голоса, по мнению авторов, заслуживают параметры так называемых высокой, средней и низкой певческих формант, то есть тех частотных групп в составе певческого голоса, которые обеспечивают его такими качествами, как «полетность», «яркость» звучания, наличие «металлического» призвука и другие. При этом интересно не только определение качественных и количественных характеристик певческих формант, но и соотношение их между собой.

Наглядная демонстрация звука с точки зрения его базовых акустических характеристик, таких как частота и диапазон колебания звуковых волн, мощность звучания и другие, позволила авторам провести также сравнительный анализ вокальных техник китайских и европейских оперных исполнителей.

Ключевые слова: китайская опера, опера провинции Хэнань, вокальные техники, компьютерные методы, звук, анализ, программа SPAX.

Для цитирования: Алябьева А. Г., Дин Яо Китайская опера провинции Хэнань: проблемы анализа // Южно-Российский музыкальный альманах. 2020. № 2. С. 104–111.

DOI: <https://doi.org/10.24411/2076-4766-2020-12013>

A. ALYABYEVA, DING YAO

Moscow State Institute of music named after A. G. Schnittke

CHINESE OPERA OF HENAN PROVINCE: PROBLEMS OF ANALYSIS

The article is devoted to the problems of acoustic analysis of the voices of the Chinese Opera singers in Henan province. Acoustic analysis is a technical study performed by using special computer programs that can allow to “see” the sound visually in the form of graphs and diagrams. The analysis was carried out by the SPAX program together with its developer – Head of the Department of Information Technologies of the

Tchaikovsky Moscow State Conservatory, PhD in technical sciences A. V. Haruto.

Musical samples from the repertoire of the Henan opera, as well as the impressions of the authors obtained as a result of personal contacts with prominent Chinese artists served as the material of the study.

The identification of the physical parameters of sound made it possible to obtain new results in the study of vocal techniques of opera performers

in Henan Province. In addition to the basic acoustic characteristics of the voice, the timbre (its spectral characteristics) is particularly interesting for the research. Among the timbre characteristics of the voice, according to the authors, the parameters of high, medium and low singing formants deserve special attention. These frequency groups within the singing voice provide it with such qualities as “brightness” of sound, the presence of a “metallic” sound and others. Moreover, it is interesting not only to determine the qualitative

and quantitative characteristics of singing formants, but also their relationships.

A vivid demonstration of sound in terms of its basic acoustic characteristics, such as the frequency and range of sound waves, sound power and others, allowed the authors to conduct a comparative analysis of vocal techniques of Chinese and European opera artists.

Key words: Chinese Opera, opera of Henan province, vocal techniques, computer methods, sound, analysis, SPAX program.

For citation: Alyabyeva A., Ding Yao. Chinese opera of Henan province: problems of analysis // South-Russian musical anthology. 2020. No 2. Pp. 104–111.

DOI: <https://doi.org/10.24411/2076-4766-2020-12013>

Китайская опера *сицзюй* (китайская музыкальная драма) – феномен, присущий китайской музыкально-театральной культуре¹. *Юйцзюй* (она же Хэнаньская опера) – локальная разновидность *сицзюй*, зародившаяся в провинции Хэнань, и прошедшая долгий путь развития от древности до современности. До сегодняшнего времени, насколько нам известно, данная региональная разновидность оперы не становилась предметом специального музыковедческого исследования. Особый интерес представляет область изучения вокальных техник исполнителей хэнаньской оперы с применением современных компьютерных средств анализа.

Проведение исследования подобного рода в музыкальном востоковедении можно охарактеризовать наличием апробированных научных подходов и практик, которые позволят изучить объект наиболее глубоко и всесторонне. Одним из таких современных подходов, имеющих определенные преимущества, является метод применения современных компьютерных программ, позволяющих проводить объективный анализ музыкального звука (прежде всего, параметры тембра и высоты), что позволяет добиться важных результатов при осмыслении стилевых явлений устного профессионализма в традиционной музыкальной культуре [1; 2]. Необходимо также отметить, что в зарубежных исследованиях подобные ме-

тоды используются и в плане совершенствования педагогической работы в области вокального искусства [3].

В качестве аудиоматериалов для анализа были выбраны наиболее показательные записи голосов исполнителей из репертуара хэнаньской оперы: Ли Тяньфан, Жэ Хонг Эн и Сунь Зиген (мужские голоса) и Ду Юнчжэнь и Чан Сянюй (женские голоса)². Все артисты – известные и авторитетные мастера в области вокального исполнительства, носители традиции *юйцзюй*, которые занимаются педагогической работой, а также много времени посвящают просветительской деятельности, направленной на развитие и сохранения хэнаньской оперы. Учитывая ограниченный объем статьи подробнее остановимся лишь на некоторых из них, обращая особое внимание на тембровые характеристики голосов, прежде всего на параметры высокой, средней и низкой певческих формант³. Первоначально будет дана краткая характеристика представленных вокальных образцов и их исполнителей, а затем будут приведены объективные компьютерного анализа.

1. «Лю Цюань плачет по жене». Песня из оперы «Лю Цюань посылает дыни в царство

² Авторы выражают огромную благодарность артистам за предоставленные аудиоматериалы, полученные в личной беседе, а также за подробные консультации по вопросам традиционных вокальных техник, характерных для исполнителей *юйцзюй*.

³ Более подробно о формантной структуре певческого голоса см.: Бакаев А. В. Анализ формантной структуры певческого голоса // Известия Южного федерального университета. Специальный выпуск. Технические науки, 2008. С. 7–8.

¹ Развернутая характеристика китайской музыкальной драмы (*сицзюй*), а также Пекинской оперы (*цзинцзюй*) представлена в фундаментальном исследовании Будаевой Т. Б. «Музыка традиционного китайского театра цзинцзюй (Пекинская опера)» [4].

мрака». Сюжет оперы основан на китайском известном классическом романе-эпосе «Путешествие на Запад» или «Сунь Укун – царь обезьян» автора У. Чэньэнь (1570 г.). По сюжету жена Лю Цюаня покончила собой, оставив ему двух маленьких детей. Чтобы вернуть ее, главный герой отправляется в царство мертвых с дарами для божеств – дынями, для чего выпивает яд. Европейский слушатель сможет здесь провести аналогию с древнегреческим мифом «Орфей и Эвридика», чей сюжет вдохновил многих композиторов на создание оперных шедевров. Отметим, что тема жизни и смерти и возможности возвращать умерших из царства мертвых представляет собой архетипический мотив, и интересно отметить, что он находит отражение и в китайской опере.

Авторы выбрали «плач» в качестве аудиоматериала для компьютерного анализа поскольку он является особой разновидностью «арий» в *юйцзюй*, и предполагает владение разнообразными техниками – от речитативных до полноценных вокальных (глиссандо, открытое звучание, элементы фальцетной техники и т. д.). В анализируемой аудиозаписи партию Лю Цюаня исполняет известный певец из города Линхя провинции Хэнань Ли Тяньфан (р. 1957). Он является одним из выдающихся мастеров-исполнителей и обладает большим авторитетом у коллег и слушателей⁴.

2. «Эр Динжанг» – ария Ян Цзунбао из оперы «Му Гуин». Сюжет оперы берет начало из китайского героического эпоса, который, в свою очередь, основан на реальных событиях китайской истории и повествует о реальных личностях. «Му Гуин» – это история о войне и любви двух персонажей – командующей разбойничьим войском юной воительницы Му Гуин и сына генерала империи Сун Ян Цзунбао. Сюжет разворачивается во времена войны империи Сун и автономного государства Ляо⁵. Генерал Ян Яньчжао послал единственного сына Ян Цзунбао в разбойничью крепость Муке, чтобы завладеть хранившимся у разбойни-

⁴ Ли Тяньфан, помимо исполнительской деятельности, ведет большую работу по сохранению и развитию традиций *юйцзюй*. Он является членом Китайской драматической ассоциации, членом Политической консультативной конференции округа Лоян Сигун, а также – почетным руководителем музыкальной группы г. Лояна.

⁵ Ляо – монгольское государство, занимавшее в 907–1125 годах н. э. территорию на северо-востоке Китая. Во времена правления в Китае династии Сун (960–1279 годы н. э.) происходил ряд конфликтов между китайцами и монголами Ляо.

ков могущественным артефактом, с помощью которого можно победить драконов. Однако на страже крепости стояли сильные воины-разбойники во главе с Му Гуин – юной дочерью их главнокомандующего. Девушке удалось победить Ян Яньчжао, после чего тот оказался в плену у разбойников и ему грозит казнь. Однако Му Гуин полюбила Ян Яньчжао и предложила ему пожениться, чтобы спасти от смерти. Чувства оказались взаимными, и сын генерала согласился на брак, чем разгневал своего отца, который в ярости обвинил сына в предательстве и позоре. Однако Му Гуин удалось добиться расположения старого генерала – девушка вызвала его на поединок и с легкостью ододела, проявив талант воина. Кроме того, Му Гуин уговорила своего отца-разбойника отдать китайской армии могущественный артефакт.

«Эр Динжанг» звучит в исполнении Сун Зигэн, известного артиста, получившего за свои многочисленные заслуги титул «хранителя исконных традиций хэнаньской оперы», так как используемые им техники и приемы восходят к давним истокам жанра и считаются аутентичными. В настоящее время артист является директором Аньянского профессионального колледжа провинции Хэнань и преподает на кафедре вокальное искусство *юйцзюй*.

3. «Плач перед могилой» из оперы «Я люблю своего отца» композитора Ян Юйцин. Сюжет оперы повествует о пожилым артисте из сельской местности по имени Чжао Тэсян. всю жизнь герой любил петь, и, состарившись, продолжает выходить на сцену старого оперного здания. Ему нравится развлекать публику к большому недовольству своих детей, в особенности старшего сына, который очень тщеславен в своем стремлении к богатству и стыдится старого отца. В какой-то момент сын ограничивает свободу отца – держит отца взаперти, превращая его в безвольного пожилого человека и лишая последних радостей жизни. «Плач перед могилой» – образное название, в буквальном смысле означающее плач очень пожилого человека, который жалуется на судьбу, ведь остаток жизни он вынужден доживать взаперти, чувствуя душевную боль от несправедливого отношения родных детей.

Плач Чжао Тэсяна исполняет Жэ Хонг Эн – известный певец из округа Вэнь провинции Хэнань. Он с успехом выступает на сцене хэнаньской оперы уже более 60-ти лет, в прошлом успешно руководил знаменитой в Китае оперной группой города Сюйчан.

4. «Чем больше я его люблю» – это ария воительницы Му Гуин из одноименной оперы, уже описанной ранее. Арию исполняет молодая, талантливая певица Ду Юнчжэнь – выпускница оперной академии Хуа Дан, победительница многочисленных конкурсов в области традиционной оперы *юйцзюй*. Среди ее наград – первый приз авторитетного конкурса «Хэнаньская опера», золотой приз Национального конкурса молодых артистов оперы провинции Хэнань и другие.

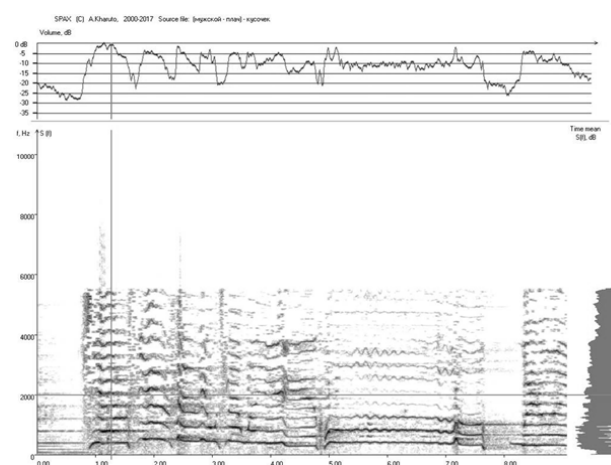
5. Песня Мулан «Кто сказал, что женщины не так хороши, как мужчины?» из оперы Чэнь Сяньчжана «Хуа Мулан» в исполнении певицы Чан Сянюй. Это еще одна (наряду с «Му Гуин») опера о женщине-воительнице, по сюжету которой девушка Мулан под видом мужчины сражается на войне бок о бок с другими мужчинами. Один из ее боевых товарищей – Лю Да Гэ (Liu Da Ge)⁶ говорит о том, что пока мужчины воюют, женщины отдыхают дома. Именно после этой фразы следует ария Мулан о предвзятости мнения Лю.

Переходя к результатам компьютерного анализа голосов артистов хэнаньской оперы кратко поясним, что суть работы специальной компьютерной программы SPAX (автор А. В. Харуто) заключается в анализе звука с точки зрения его базовых акустических характеристик, прежде всего, частоты и диапазон колебания звуковых волн (измеряется в герцах), мощности звучания и др. Кроме того, SPAX позволяет по результатам анализа составлять специальные схемы и графики, наглядно демонстрирующие *спектральные характеристики* анализируемых звуков. К спектральным характеристикам певческого голоса относятся такие понятия, как *тембр голоса* (имеет прямую зависимость от обертонового строения звука, то есть чем больше голос исполнителя «наполнен» *обертонами*, тем многограннее, «объемнее» и «богаче» он будет звучать для слушателя). Как уже говорилось, среди тембровых характеристик голоса особого внимания заслуживают особенности так называемых высокой, средней и низкой певческих формант, то есть тех показательных усиленных голосовым аппаратом частотных групп в составе певческого голоса, которые обеспечивают его такими качествами как «серебристость» «яркость» звучания и т.п. При этом интересно не только выявление качественных и количественных характеристик певческих формант, но и соотно-

шение их между собой, то есть, по сути, поиск ответа на вопрос: частот какой форманты в том или ином голосе присутствует больше? Кроме того, представляется весьма перспективным сравнить спектральные особенности голосов исполнителей хэнаньской оперы и классической европейской оперы. На этом этапе исследования был использован опыт предыдущих поколений исследователей в сфере изучения классического *bel canto* [5; 6].

Итак, рассмотрим результаты проведенного спектрального анализа пяти записей голосов артистов хэнаньской оперы *юйцзюй*.

Рисунок 1



На рисунке 1 представлен фрагмент арии Лю Цюаня в исполнении певца по имени Ли Тяньфан. Верхняя часть графика демонстрирует динамику звука (изменения мощности) в децибелах по отношению ко времени (вертикальная шкала – громкость в децибелах, горизонтальная шкала – время в секундах). Нижняя часть графика демонстрирует колебания тонов – основного и обертонов (на графике основной тон изображен в виде самой нижней колеблющейся линии, обертоны – похожие линии над нижней). По вертикальной шкале – колебания тонов в герцах, горизонтальная шкала времени в секундах. Уровень усредненной энергии высокой певческой форманты (далее по тексту – ВПФ) при этом составляет 11,50 % (выше 2000 Гц), а ниже 500 Гц (низкая певческая форманта, далее по тексту НПФ) – 24,3%⁷. Отсюда следует первый важный вывод – основная нагрузка мощности в данном отрывке приходится на частоты НПФ. А учитывая важность анализа соотношения ВПФ и НПФ, стоит подчеркнуть, что согласно данному графику виден именно «перевес» в пользу НПФ.

⁶ «Ге» в китайском языке буквально значит «старший брат».

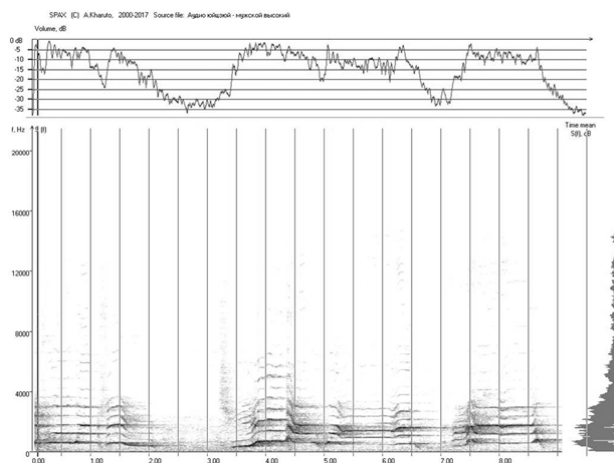
⁷ В функции программы входит расчет уровня усредненной энергии форманты.

С точки зрения восприятия звука такой голос можно охарактеризовать как менее «металлический», нежели голоса с более усиленной ВПФ, но при этом более «бархатный», «объемный» и даже в какой-то степени «массивный». С точки зрения же сюжета и эмоционального состояния данного персонажа можно предположить, что именно такая окраска звука предпочтительнее для передачи звука плача, для выражения настроения горя, когда голос как бы «приглушается» на верхних частотах.

Однако, получив такой результат, авторы не могли исключить и возможность погрешностей анализа ввиду технических особенностей записи. Авторы предположили, что некоторые частоты могли быть «срезаны» звукозаписывающей аппаратурой. Данный результат мог быть подтвержден, либо опровергнут дальнейшим анализом, который мог выявить некоторые закономерности в использовании артистами вокальных техник юйцзюй.

Кроме того, нужно отметить, что пониженная энергия в области ВПФ вовсе не означает, что данный голос обладает низкой «полетностью» и звонкостью. Опровергнуть такое предположение можно тем фактом, что данная конкретная аудиозапись была сделана во время полноценного оперного спектакля, и голос артиста обладал достаточной силой «пробиваемости» через оркестровое сопровождение. Также стоит сказать и о том, что уровень энергии в ВПФ – не единственный параметр, которым определяется «полетность» звука [7].

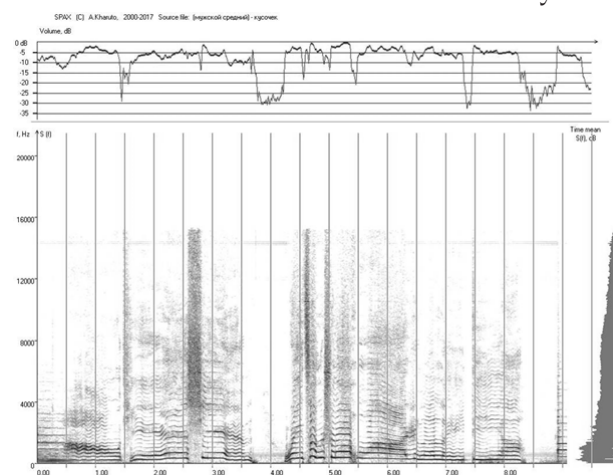
Рисунок 2



На рисунке 2 представлен фрагмент записи арии «Эр Динжанг» в исполнении артиста Сун Зигэн. Доля ВПФ здесь составляет 4,04%, доля НПФ – 11,8%. Эта ситуация была бы необычна для высоких голосов классической европейской оперы. Например, известно, что

у многих европейских вокалистов, поющих в той же tessiture доля ВПФ порой достигает 40–60%. Здесь же видна особенность техники мужского высокого голоса, схожая с европейским фальцетом. Звук высокий, но по наполненности как бы «пустой», извлекается с воздухом посредством его формирования в горле, то есть буквально «на связках» (горловое пение), а не на «опоре», как это было бы привычно для *bel canto*. Такая вокальная техника – это так называемый китайский «искусственный звук», то есть специфическая вокальная техника, основанная на фальцетном звучании, однако, с точки зрения голосообразования, фактически фальцетом не являются, так как при фальцете, в европейском понимании, в голосовом аппарате задействуются «ложные связки»⁸.

Рисунок 3



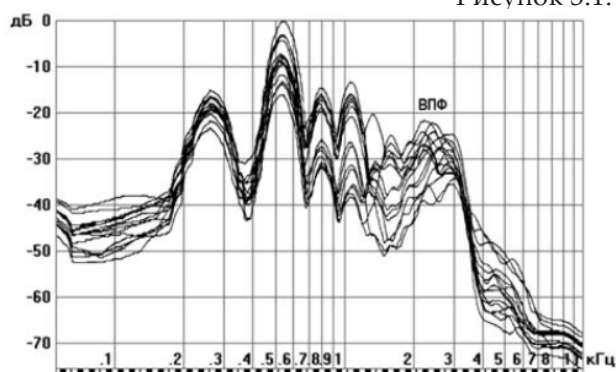
На рисунке 3 представлен фрагмент записи арии Чжао Тэсяна в исполнении Жэ Хонг Эна. На долю ВПФ в данном случае приходится 5,46%, а на долю НПФ – целых 38,5%.

Это говорит не только о явном преобладании низких частот, несмотря на тот факт, что при проведении аналогии между tessiturой данной партии с европейскими певческими голосами, такой голос будет классифицироваться скорее как баритон или высокий бас, нежели низкий бас.

В этом плане можно провести в качестве примера акустические исследования голоса выдающегося отечественного высокого баса – Ф. И. Шаляпина, выполненные В. П. Морозовым [6].

⁸ Благодарим за консультацию по данному вопросу заведующего кафедрой вокального искусства и оперной подготовки МГИМ им. А. Г. Шнитке Народного артиста РФ, канд. иск., профессора М. М. Кизина.

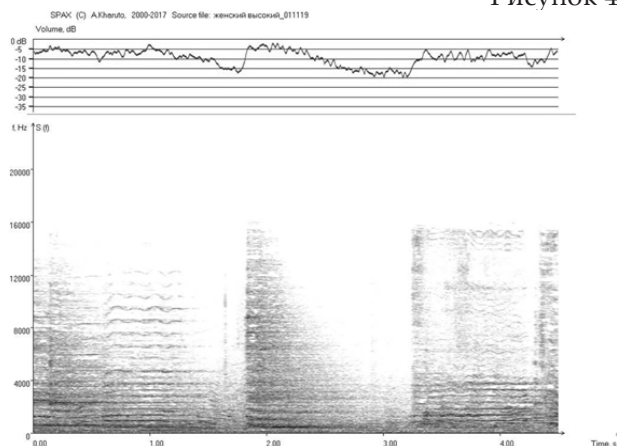
Рисунок 3.1.



На рисунке 3.1. изображен график компьютерного анализа голоса Ф. И. Шаляпина по записи его исполнения русской народной песни «Дубинушка». По горизонтали на графике изображена шкала частоты гармоник спектра (обертонов) от 0,1 до 10 кГц в логарифмическом масштабе, соответствующая звуковысотным значениям схематически изображенной внизу клавиатуры рояля от «си-бемоль» контроктавы (0,0583 кГц) до «ми» шестой октавы (9,956 кГц). По вертикали же изображена шкала относительного уровня гармоник спектра в децибелах относительно наиболее сильно выраженной гармоники (в данном случае вторая гармоника соответствует частоте НПФ).

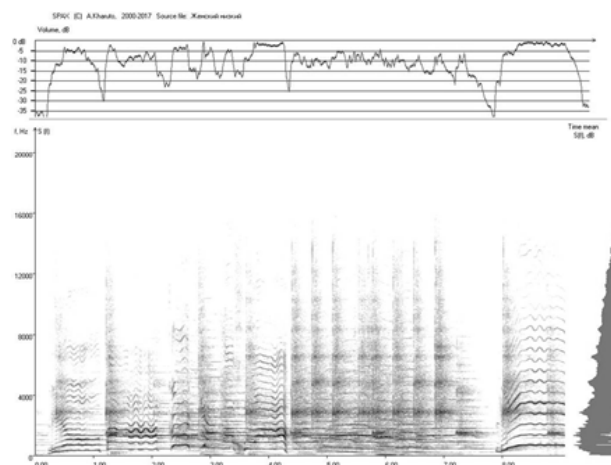
На долю ВПФ здесь приходится 35,7%, что, безусловно, немало для баса. И, конечно, очевидной становится разница – менее 10% энергии в ВПФ у Жэ Хонг Эна и почти 40% у Шаляпина. Разница очевидна. Более того, сам Морозов утверждает, что в данном случае: «ВПФ Шаляпина явно снижена несовершенством техники записи того времени», хотя при этом «спектры всех гласных выглядят весьма сходными и на слух воспринимаются тембрально (академически) ровными, сохраняя при этом и безупречно чистую разборчивость (дикцию) и орфоэпию» [6, с. 85]. То есть, можно предположить, что объективно показатель ВПФ у гениального русского баса мог быть значительно больше.

Рисунок 4



На рисунке 4 представлен отрывок арии «Чем больше я его люблю» в исполнении певицы Ду Юнчжэнь. Доля ВПФ – 12,92%, доля НПФ – 15,9%. Это интересный пример своеобразного соблюдения баланса между формантами. Такое в китайской опере юйцзюй чаще свойственно именно женским голосам. Однако, как и в большинстве других записей, доля энергии также относительно мала по сравнению в европейским пением *bel canto*.

Рисунок 5



На рисунке 5 представлен отрывок песни Мулан в исполнении певицы Чан Сянюй. Доля ВПФ здесь – 17,25%, а НПФ – 5,3%. Явное преобладание энергии в высокой форманте свидетельствует о «легкости» тембра, «полетности» звука и преобладании в нем звонкости над «глубиной» окраски. Однако, стоит напомнить, что в классическом понимании 17 процентов – это также относительно небольшой показатель ВПФ для женского голоса, поющего в высоком регистре.

В ходе проведенного исследования были сделаны выводы, что традиционные вокальные техники, используемые китайскими вокалистами хэнаньской оперы, разительно отличаются от европейских классических техник. Это подтверждается не только изучением теоретических основ китайских техник, но и наглядно – посредством компьютерного анализа и последующего изучения полученных визуальных данных – графиков спектрограмм.

По итогам проведенного анализа были выявлены особенности китайских вокальных техник. В мужских голосах исполнителей китайской оперы соотношение певческих формант характеризуется явным перевесом в пользу низкой форманты. Слушателем это, как правило, воспринимается, как менее «металлический» звук, но более «бархатный» и «объемный». При этом мировая вокальная теория

убеждает в том, что сильная высокая певческая форманта – залог «полетности» голоса, его яркости на фоне инструментального сопровождения. Однако, как показал слушательский опыт исследователей, голоса китайских исполнителей с пониженной энергией высокой форманты, не «страдают» от недостатка «полетности».

Еще более необычным с точки зрения европейского оперного искусства представляется голос Сунь Зигена. Певец пел в высокой тесситуре, но при этом энергия высокой певческой форманты была феноменально низкой – всего около 4%! У европейских вокалистов, поющих в той же тесситуре, показатель порой достигает 40–60%. Данная особенность техники мужского высокого голоса ассоциируется с европейским фальцетом. Но техника его отличается: звук извлекается буквально «на связках», а не на «опоре», как это было бы привычно для европейской техники.

Например, описанные российским исследователем Морозовым в его труде «Искусство резонансного пения» основы классического *bel canto* практически не используются китайскими вокалистами. Резонансная техника пения – это «техника голосообразования с максимальным использованием певцом резонанс-

ных свойств голосового аппарата для достижения силы, легкости и полетности голоса, а также красоты тембра» [5, с. 18–19]. Однако это вовсе не говорит о том, что голоса китайских артистов лишены описанных Морозовым «четырёх китов» красивого пения. Это означает лишь то, что красота тембра, а также сила и «полетность» голоса достигаются исполнителями несколько иными способами, такими как специфика голосообразования, использование техник горлового пения и другими приемами, которые еще предстоит изучить в дальнейшем. В этой связи развитие и совершенствование объективных методов анализа звука представляется весьма важным и своевременным.

Таким образом, метод компьютерного анализа акустических параметров голосов носителей традиционной культуры устного профессионализма – исполнителей китайской оперы провинции Хэнань, не только позволяет выявить характерные черты вокальной техники певцов, но и дает возможность сравнить полученные данные с европейской вокальной техникой, что важно в плане дальнейшего изучения вокального искусства в контексте различных национальных традиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Харуто А. Компьютерный анализ звука в музыкальной науке. М.: МГК им. П. И. Чайковского, 2015. 447 с.
2. Юнусова В., Харуто А. Компьютерный анализ параметров стиля исполнения в традиционной культуре (на материале классической музыки Востока). Музыкальная Академия. 2015. № 1. С. 143–147.
3. Хуан Цян, Хуан Пин, Ван Синьна. Технология анализа спектра звука – инструмент для визуализации преподавания вокальной музыки // Китайская музыка. 2004. № 4. С. 110–113 (на китайском языке).
4. Будаева Т. Музыка традиционного китайского театра цзинцзюй (Пекинская опера): дис. ... канд. иск.: 17.00.02. М., 2011. 253 с.

5. Морозов В. Искусство резонансного пения. Основы резонансной теории и техники. М.: МГК им. П. И. Чайковского, ИП РАН, 2008. 592 с.
6. Морозов В. Компьютерная диагностика вокальной одаренности // Голос и речь. 2010. № 1. С. 81–93.
7. Юнусова В., Харуто А. Тембровая специфика традиционных вокальных техник Востока: опыт компьютерного анализа // Искусствоведение в контексте других наук в России и за рубежом: Параллели и взаимодействия: сб. трудов Междунар. науч. конф. 13–18 апреля 2015 г. М.: Liteo, 2015. С. 612–621.

REFERENCES

1. Kharuto A. Komp'uternyi analiz zvuka v muzykal'noi nauke [Computer analysis of sound in music science]. Moscow: MGK im. P. I. Chaikovskogo, 2015. 447 p.

2. Iunusova V., Kharuto A. Komp'uternyi analiz parametrov stilia ispolneniia v traditsionnoi kul'ture (na materiale klassicheskoi muzyki Vostoka) [Computer analysis of performance style

parameters in traditional culture (based on the classical music of the East)]. *Muzykal'naiia Akademiia* [Academy of Music]. 2015. No 1. Pp. 143–147.

3. *Khuan Tsian, Khuan Pin, Van Sin'na*. Tekhnologiia analiza spektra zvuka – instrument dlia vizualizatsii prepodavaniia vokal'noi muzyki [Sound spectrum analysis technology – a tool for visualizing the teaching of vocal music] // *Kitaiskaia muzyka* [Chinese music]. 2004. No 4. Pp. 110–113 (na kitaiskom iazyke).

4. *Budaeva T.* Muzyka traditsionnogo kitaiskogo teatra tszintsiui (Pekinskaia opera) [Traditional Chinese Jingju Theater Music (Beijing Opera)]: Ph.D. Thesis.: 17.00.02. Moscow, 2011. 253 p.

5. *Morozov V.* *Iskusstvo rezonansnogo peniia*. Osnovy rezonansnoi teorii i tekhniki [The art of resonant singing. Fundamentals of resonance

theory and technology]. Moscow: MGK im. P. I. Chaikovskogo, IP RAN, 2008. 592 p.

6. *Morozov V.* Komp'iuternaia diagnostika vokal'noi odarennosti [Computer diagnostics of vocal giftedness] // *Golos i rech'* [Voice and speech]. 2010. No 1. Pp. 81–93.

7. *Iunusova V., Kharuto A.* Tembromaia spetsifika traditsionnykh vokal'nykh tekhnik Vostoka: opyt komp'iuternogo analiza [Timbre Specifics of Traditional Vocal Techniques of the East: Computer Analysis Experience] // *Iskusstvovedenie v kontekste drugikh nauk v Rossii i za rubezhom: Paralleli i vzaimodeistviia* [Art criticism in the context of other sciences in Russia and abroad: Parallels and interactions]: sb. trudov Mezhdunar. nauch. konf. 13–18 aprelia 2015 g. Moscow: Liteo, 2015. Pp. 612–621.

Анна Геннадьевна Алябьева

доктор искусствоведения, доцент

заведующая кафедрой философии, истории, теории культуры и искусства,

Московский государственный институт музыки им. А. Г. Шнитке

123060, Россия, Москва

aliabieva_a@mail.ru

ORCID: 0000-0001-7562-1061

Anna G. Alyabyeva

Dr. Sci (Art Studies), Associate Professor,

Head of the Department of Philosophy, History, Theory of Culture and Art,

Moscow State Institute of Music named after A. G. Schnittke

123060, Russia, Moscow

aliabieva_a@mail.ru

ORCID: 0000-0001-7562-1061

Дин Яо

аспирант кафедры философии, истории, теории культуры и искусства,

Московский государственный институт музыки им. А. Г. Шнитке

123060, Россия, Москва

xiangruiyimo1990317@163.com

ORCID: 0000-0001-9525-5716

Ding Yao

Graduate student of faculty of art,

Moscow state institute of music named after A. G. Schnittke

123060, Russia, Moscow

xiangruiyimo1990317@163.com

ORCID: 0000-0001-9525-5716