

*Рабцевич Михаил Евгеньевич*  
*Mikhail Rabtsevich*

аспирант Санкт-Петербургского государственного института культуры  
post-graduate Saint-Petersburg State Institute of Culture  
e-mail: [Mikhail.Rabtsevich@yandex.ru](mailto:Mikhail.Rabtsevich@yandex.ru)

## СПЕЦИФИКА РАСКРЫТИЯ АКУСТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА КЛАССИЧЕСКОЙ ГИТАРЫ

### Specifity of the classical guitar acoustic potential discovery

**Ключевые слова:** классическая гитара, акустические свойства, слуховое восприятие, способы звукоизвлечения, звукообразование, методы обучения, приёмы игры, педагогические рекомендации.

**Key words:** classical guitar, acoustic characteristics, auditory perception, ways of articulation, formation of sound, methods of education and learning, playing techniques, pedagogic recommendations.

**Аннотация.** Аннотация. Описываются методы и приёмы, направленные на формирование у обучаемых понимания того, каким образом раскрываются художественно-выразительные свойства инструмента. Предложены рекомендации по оптимизации некоторых акустических аспектов классической гитары: приводятся аргументация того, что невозможно раскрыть звуковой потенциал инструмента и отобрать необходимые исполнителю приёмы игры без учёта влияния звукообразования на способы звукоизвлечения и наоборот. Разработана концепция индивидуального подхода в выборе подходящих конкретному обучаемому на основе предлагаемой методики приёмов обучения, зависящих от акустических особенностей его инструмента.

**Abstract.** The methods and techniques aiming the students` understanding formation of the instrument expressive properties discovery way are described. Recommendations on the optimization of some classical guitar acoustic aspects are proposed: the author argues that it is impossible to discover the instrument acoustic potential and to choose the necessary to performer playing techniques exclusively of the influence of sound formation on the articulation ways and conversely. The individual approach conception such that the choice of appropriate to particular student and based on the proposed methodology methods of learning depending on this student`s instrument acoustic properties is created.

Сегодня интенсивное развитие искусства игры на классической гитаре, возрастающий уровень исполнения всё больше привлекают внимание современников. Этому развитию также способствует то, что электрогитара является одним из мощнейших инструментов бытования в обществе. Со стремлением к самовыражению в исполнительстве, музыканты всегда старались развивать уже существующие и искать новые способы и приёмы совершенствования возможностей исполнения на музыкальном инструменте. Постоянное переосмысление гитаристами приёмов игры стимулирует композиторов к созданию репертуара, соответствующего новым качественным

изменениям в звучании инструмента. Это позволило более детально подойти к вопросу акустических процессов при звукоизвлечении.

В ходе совместной работы с мастерами (изготавливающими музыкальные инструменты) над улучшением акустических свойств инструментов исполнители постоянно влияют на переосмысление сложившихся слуховых стереотипов. Также и педагоги предлагают конструктивные усовершенствования, что в свою очередь положительно влияет на раскрытие творческого потенциала обучаемого, его представлению об акустических возможностях музыкального инструмента. Одним из наиболее показательных примеров были просьбы Андреса Сеговии относительно звука и звукоизвлечения, адресованные Хосе Рамирезу (1922—1995) и упомянутые в очерке мастера [5]. Следует отметить, что Рамирез в своём очерке не раскрыл, в чём детально заключались пожелания и технические советы Сеговии. Однако в ходе личной беседы с гитарным мастером Олегом Анатольевичем Стефанюком, состоявшейся во время международного фестиваля-конкурса «Виртуозы гитары» [4], автору статьи удалось выяснить, что основными просьбами Сеговии к гитарному мастеру были пожелания придать звучанию гитары виолончельную мощь, чего Рамирез смог достичь путём утолщения нижней деки с 2,5 до 4,0 мм., а также уменьшением массы (более чем в 2 раза) находящейся в максимальной близости к талии гитарного корпуса поперечной подпорки верхней деки. То, о чём мечтал выдающийся исполнитель, педагог и аранжировщик Сеговия и кому благодаря постоянной работе с композиторами посвящено множество произведений, практически воплотить получилось у Маттиаса Дамана, который в 1990 [6] году впервые представил десятиструнную гитару с внедрённой в конструкцию технологией сэндвич-панелей с использованием арамидных сот (номекс - это торговое название материала, впервые произведённого в 1961 году компанией DuPont). Данные панели широко используются в авиа и космическом машиностроении. Употреблённая в конструкции гитары, технология получила название дабл-топ и обеспечила качественное изменение акустических свойств инструмента.

При постоянном конструктивном усовершенствовании гитары появляются всё больше перспектив реализации новаторских художественно-образных идей, исполнительской трактовки оригинальных музыкальных произведений. Для этого необходимо переосмысление сформировавшихся стереотипов возможностей звучания инструмента и методики обучения игре на гитаре.

Тема взаимного влияния способов звукообразования и способов звукоизвлечения скудно освещена в научных и учебно-методических трудах как отечественной, так и иностранной литературы. Частичное исключение составляет написанный 40 лет назад труд английского музыканта, классического гитариста и преподавателя Джона Тейлора «Звукоизвлечение на классической гитаре» [7], в котором наиболее полно на период конца 1970-х годов проанализированы аспекты влияния звукоизвлечения (угол, направление и место извлечения звука, форма запыла и толщина ногтей) на звукообразование (тип конструкции инструмента), вместе с этим совершенно не рассматривается обратное - влияние звукообразования на звукоизвлечение. Также необходимо отметить, что на

сегодняшний день, с появлением классических гитар, обладающих принципиально иными характеристиками звучания ввиду постоянного совершенствования технологий изготовления инструмента многие положения работы Тэйлора подлежат пересмотру с научной точки зрения. Не предлагаются в работе и рекомендации по оформлению ногтей с учётом акустических свойств конкретного инструмента, полностью отсутствует анализ изменения толщин ногтей. Также не раскрываются необходимые для преодоления типичных недостатков инструмента сочетания формы ногтей с одной стороны и вектора, угла, места звукоизвлечения с другой. Не учитывается влияние изменения звукоизвлечения на проекцию и качество проецируемых характеристик звучания. Поскольку отсутствует положение о том, что для технического воплощения художественно-образной идеи гитаристу постоянно необходимо прибегать к разным углам звукоизвлечения, не отражены особенности запила ногтей с учётом постоянных смен углов звукоизвлечения (автор наоборот исходит из положения о том, что следует выбрать один угол звукоизвлечения и оформить запил ногтей, подходящий только под этот угол извлечения звука). Следует добавить, что относительно углов звукоизвлечения Джон Тэйлор анализирует лишь параллельное струне положение ногтя и угол в  $45^\circ$ , что также является исследовательской лакуной. Труд Тэйлора был переведён на русский язык только в 2000-х годах, соответственно потерял актуальность некоторых аспектов. Также среди немногих работ учёных, посвящённых анализу акустических характеристик классической гитары выделяется труд Говарда Райта «Акустика и психоакустика гитары» 1996 года, в котором гитара представлена как звукообразующее тело. На сегодняшний момент данное исследование уже не исчерпывающее [8], поскольку отсутствует анализ современных конструкций гитар, произведённых с использованием технологий дабл-топ, латтис и подобных им, гитар производства ДюПонт (США) с внедрением в конструкцию принципиально отличительных материалов, а именно кевлара, арамида, карбона, углепластика и др.. Следует отметить, что несмотря на то, что данная работа является диссертационным исследованием в области физики, Говардом Райтом впервые предложена [8] аргументированная идея психоакустической оценки (оценки звука, основанной на чувственном восприятии человека) физических свойств музыкальных инструментов разнообразной группой слушателей: мастерами, производящими музыкальные инструменты, музыкантами и психологами, поскольку для группы, состоящей только из музыкантов будет сложнее прийти к единому мнению из-за различий стереотипов оценки акустических характеристик классической гитары. Однако, при всех достоинствах инструмента, косвенно затрагивающих интересующую нас тематику в исследовании - анализ разных способов звукоизвлечения — тирандо и апояндо в трёх определённых расстояниях на удалении от подструнника - отсутствует анализ особенностей изменения звука при разных векторах воздействия на струну (имеется в виду угол, образованный между основной плоскостью ногтя и струной) и учёта изменения формы свободного края ногтей. Поскольку работа не имеет педагогической направленности, в ней также отсутствуют рекомендации (приёмы, методы, способы) по оптимизации акустических свойств конкретных недостатков

конструкции инструмента за счёт звукоизвлечения.

С целью исследования приёмов, характерных для инструментов с различными акустическими особенностями и различными конструкциями (в том числе дабл-топ и латгис), автором были проведены исследования в Акустическом институте им. академика Н.Н. Андреева г. Москва в 2016 году. В ходе исследования опытно-экспериментальным путём были получены результаты, на базе которых разработаны методы, обеспечивающие в процессе обучения преодоление недостатков и усиление достоинств звучания конструкции инструмента. Также были произведены и проанализированы видеозаписи на различных инструментах с принципиально отличающимися конструкциями при определённых условиях расположения исполнителя и звукозаписывающего аппарата, с попыткой сыграть с максимально одинаковыми усилиями, в одинаковых местах и одинаковыми способами звукоизвлечения при использовании идентичных струн в одном и том же состоянии износа с фиксированными параметрами формы, длины, толщины свободного края ногтей.

Предлагается рассмотреть нижеследующие педагогические рекомендации и приёмы, направленные на оптимизацию некоторых акустических аспектов классической гитары, которые формируют у обучаемого понимание того, каким образом можно раскрыть выразительные возможности своего инструмента в зависимости от акустических особенностей последнего.

Преподавателю необходимо объяснить учащемуся то, каким образом от различных форм запила ногтей, изменения их толщины, вектора воздействия на струну путём извлечения звука пальцами правой руки “I”, “M” и “A” меняется звучание инструмента (в данной статье не будет рассматриваться большой палец правой руки “P” ввиду его принципиальных отличий как участника звукоизвлечения). К примеру, если при звукоизвлечении сопоставить различные углы, образованные между длиной струны и основной плоскостью ногтя, то при меньших углах площадь взаимодействия ногтя со струной увеличивается, соответственно, мёртвые узлы будут возбуждаться в меньшей степени, а значит, будут исчезать её высокие колебания [3, 69]. При изменении угла (его увеличении) продольные колебания струны увеличиваются, чем обогащают звук высокими обертонами, что субъективно воспринимается на расстоянии как более объёмное звучание.

Начиная с Германа Гемгольца многие учёные были убеждены в том, что на тонкой струне можно воспроизвести не более 16 и 20 делений струны в виду её жёсткости и упругости [3, 70], из этого следует, что меньшие площади (при мензуре 650 мм. получится 32.5 мм.) взаимодействия пальца и струны уже не должны влиять на тембральное изменение звука, однако разница звука при изменении площади взаимодействия ногтя со струной даже на 2-3 мм (к примеру, с 12 до 9 мм.) без изменения угла звукоизвлечения становится очевидной, что доказывает, что пределы жёсткости и упругости струны при колебании значительно меньше предполагаемых. Изменение формы запила края ногтя на менее острую при щипке уменьшит количество высоких обертонов. Заострение ногтя сделает звучание более острым.

Преподавателю также следует обратить внимание обучаемого на тот факт, что при утолщении ногтей в большей степени будет выделяться основной тон за счёт более длительного времени прохождения конца свободного края ногтя по струне во время щипка и за счёт большей площади соприкосновения края ногтя и струны, соответственно. Длина ногтей влияет на вектор воздействия на струну — чем длиннее ногти, тем сложнее создать вектор воздействия на струну, направленный в деку, который способствует увеличению уровня громкости. При извлечении звука максимально параллельно относительно плоскости верхней деки разница в звуковых фазах атаки и затухания уменьшается [1], что поможет сыграть более связно. Также стоит обратить внимание на то, что чем выше звук, тем он распространяется дальше, следовательно, те звуки, в состав которых входят большее количество высоких обертонов (т.е. оцениваемые на слух, как более острые, резкие, противоположные мягким, даже «стеклянные»), будут лучше проецироваться на расстоянии. При этом на расстоянии такие звуки уже не будут восприниматься на столько же резкими ввиду уменьшившемуся прямо пропорционально расстоянию уровню громкости звучания.

Возвращаясь к рекомендациям в обучении, педагог может дать своему ученику понимание того, что инструменты, обладающие большими динамическими и тембральными возможностями, чувствительнее реагируют даже на незначительные изменения в звукоизвлечении за счёт качества своих акустических свойств, что, как правило, в условиях сценического волнения может обеспечить исполнителю более яркое выступление, не отвлекающее его от выражения образно-художественной идеи произведения. Высокое качество звучания инструмента, в свою очередь, влияет на уровень исполнительского мастерства музыканта, потому что при больших акустических возможностях инструмента исполнителю необходимо тщательно контролировать своё звукоизвлечение, так как от любых незначительных изменений касания может кардинально меняться тембр и динамика. При отсутствии такого контроля может «выработаться» исполнительская посредственность гитариста. На инструменте, обладающем большими динамическими и тембральными возможностями, это будет совершенно очевидно, а на инструменте со средними акустическими характеристиками слабо заметно. Однако наличие или отсутствие трудностей в извлечении звука не так релевантно для выбора инструмента, как качество его звучания, его тембральные, динамические и артикуляционные возможности. Талантливый музыкант, благодаря постоянному анализу и контролю своей игры, изобретает такие сочетания углов и векторов звукоизвлечения, а также физических характеристик ногтей, которые (сочетания) могут максимально раскрыть акустический потенциал инструмента. Например, если в гулких помещениях контроль звукоизвлечения затрудняется, то необходимо, проводя регулярные занятия в данных акустических условиях, подбирать такие физические характеристики ногтей, которые при определённом угле, образованном между длиной струны и основной плоскостью ногтя, при звукоизвлечении помогут исполнителю лучше контролировать свою игру. Если рассмотреть извлечение звука исполнителем преимущественно при углах  $0-45^\circ$ , для большего контроля ему будет необходимо придавать свободному краю ногтей своих

пальцев “Г”, “М” и “А” более тупую форму, поскольку в таком случае основной тон звука будет звучать громче за счёт большего количества продольных колебаний, которые провоцируют в большей степени звучание высоких гармоник и обертонов, делая звук более насыщенным и объёмным. Для достижения такого звучания при угле звукоизвлечения меньше  $10^\circ$  необходимо утолщение ногтей минимум в 3-4 раза. Например, в «Драматической фантазии» Наполеона Коста (опус 31 часть I «Отправление») сыграть первый раз тему марша в си-мажоре станет возможным при угле звукоизвлечения меньше  $10^\circ$  даже возле подструнника в любой адекватной динамике (от *mp* до *mf*), и благодаря толщине ногтей звучание не будет восприниматься слишком остро и не вызовет негативную критику, поскольку звучание также оправдано жанровой направленностью и стилистикой данного музыкального фрагмента.

Существуют инструменты, игра на которых не позволяет достичь тембральной и динамической разницы при незначительном изменении угла звукоизвлечения и может быть практически незаметна. В таких случаях необходимо добиваться от учащихся утрирования тембральных контрастов не только за счёт контрастного изменения места звукоизвлечения (например, над 15-м ладом и сразу в 5-ти см. от подструнника), но и за счёт существенного увеличения разницы углов извлечения звука. В силу того, что необходимо извлекать звук при минимальных углах (меньше  $5^\circ$ ), ногти необходимо оформлять определённым образом. Например, если звучание инструмента даже при выборе адекватных акустике инструмента струн оценивается при минимальном градусе углов звукоизвлечения слишком остро - при игре на удалении от подструнника в 5-7 см. в маленьких гулких помещениях при минимальном градусе угла звукоизвлечения, то оформлять ногти необходимо так, чтобы звук воспринимался на слух мягче. Однако, во избежание полного нивелирования остроты звучания инструмента для выражения тех или иных нюансов художественно-образной идеи музыкального произведения необходимо учитывать степень акустической корректировки гитары. К примеру, в произведении Тору Такемицу «Равноденствие» композитор указывает три положения (возле подструнника, над грифом, обычное) для создания тембральных контрастов. А другому композитору уже не важны способы достижения конкретных требований, указанных в нотах: в «Сонате для гитары» Антонио Гинастера лишь подразумевается поиск таких красок звучания, которые вызывают говорящие образы, и гитаристу-исполнителю необходимо самому понять, что ему нужно предпринять для максимальной передачи художественно-образной идеи композитора. К примеру, для создания ощущения таинственности трёх-звучные аккорды (начинающиеся со второй страницы I части) необходимо максимально снизить звуковысотное восприятие путём игры посередине звучащего расстояния струны при максимально больших углах звукоизвлечения с использованием вибрато и за счёт максимально тихой игры в динамическом плане. Для того, чтобы усилить впечатление таинственности, необходимо обличить этот приём в динамические и тембральные контрасты (острой, но не громкой игрой в триолях, а также громкой и объёмной, но уже не острой, игрой в арпеджио). Здесь представляется необходимым учитывать акустические свойства гитары: для гитар,

у которых отличная проекция звука на расстоянии даже при тихой игре, необходимо прибегать к динамически ещё более тихой игре, оптимальный уровень силы звука в данном случае может подсказать лишь педагог, адекватно оценивая из зала (аудитории) громкость звучания и прогнозируя изменение полётности звука в зависимости от количества присутствующих в помещении людей, от наличия звукопоглощающих материалов и предметов помещения, а также и от учёта «акустической функции артикуляции», о которой пишет Браудо в своём труде [2].

Для смягчения звучания необходимо придать свободному краю ногтя более тупую форму, при которой за счёт увеличения расстояния между левым и правым уголками свободного края ногтя площадь взаимодействия струны и свободного края ногтя увеличится. Можно, развивая эту мысль, даже создать неповторимый тембральный оттенок за счёт нового приёма звукоизвлечения, который неизвестен и не применяется в игре на классической гитаре (по крайней мере, не зафиксирован), но который широко используют джазовые контрабасисты и бас-гитаристы: двумя пальцами, например пальцами “I” и “M”, воспроизвести один и тот же звук строго одновременно, на одной и той же струне. Для облегчения применения приёма рекомендуется извлекать звук при минимальном градусе угла относительно длины струны. Результатом строго одновременного извлечения звука будет являться неповторимо смягчённое звучание резкого тембра. Этот приём можно было бы использовать во второй и третьей нотах (следующих за первым аккордом) и во всех аналогичных местах первой части «Сонаты для гитары» (оп. 61) Хоакина Турина. Выбор приёма обусловлен необходимостью громкой, но не резкой игры под минимальным углом звукоизвлечения в главной партии, потому что, смягчая звук увеличением градуса угла атаки, исполнитель теряет последующий контраст главной и побочной партий, где (в побочной) необходимо прибегать к извлечению звука при больших углах, интерпретируя уже другую образную идею произведения.

Подтверждает то, что при изменении площади взаимодействия ногтя и струны существенно изменяется тембр, также игра разными сторонами медиатора: при длине взаимодействия стороны медиатора в 2 см. и в 0,5 см. и при неизменном минимальном градусе угла звукоизвлечения разница звучания инструмента, обладающего даже скромными акустическими характеристиками, будет очевидна. Утолщение ногтей также смягчает звучание. Таким образом, благодаря появившейся возможности извлекать ногтем звук при углах меньше  $10^\circ$  и извлекая его при максимально больших углах от  $30^\circ$  до  $45^\circ$  (использование угла больше  $45^\circ$  нецелесообразно, т. к. ногти начнут скользить по верхним струнам и чрезмерно стачиваться о басы) гитаристы смогут в большей степени раскрыть тембральный потенциал своего инструмента. На примере ноктюрна Джулио Регонди «Грёзы» (оп.19) при угле меньше  $10^\circ$  будет лучше выделяться тремоло. Если в тремоло использовать большие углы, то оно будет звучать значительно мягче и тише даже при одинаковых усилиях, следовательно в нотах, извлекаемых большим пальцем станет намного заметнее использование агогики, динамики, артикуляции, фразировки, вибрато. Независимо от качества акустики инструмента ученика, преподавателю необходимо нацеленно формировать у обучаемого точное

понимание образца высокого качества звучания, понимание образцового акустического потенциала инструмента и формировать постоянное стремление к этому образцу (даже при невозможности добиться образцового звучания на конкретном инструменте). Так, у обучаемого появится потребность и полезная привычка искать способы достижения акустического образца.

При выборе инструмента нередко акустические преимущества преобладают над акустическими недостатками: к примеру, если будущему владельцу инструмента импонируют в плане слуховых ощущений (обусловленных репертуаром, стилевыми и жанровыми предпочтениями и др.) большинство аспектов звучания гитары. Таким образом, гитарист находит «свой» инструмент, и это способствует тому, что исполнитель с большим желанием исследует звуковые свойства данного инструмента, углубляясь в поиск всевозможных средств выразительности, что максимально положительно сказывается на развитии исполнительского мастерства и уровне владения инструментом. Если же гитарист ещё не нашёл свой «идеальный» инструмент, руководствуясь мыслями о том, что в будущем у него появится подходящий инструмент, он неизбежно теряет в мастерстве, так как полноценно не раскрывает акустический потенциал своей «временной» гитары, что может привести к закреплению однообразия средств музыкальной выразительности. Следовательно, обучаемому рекомендуется не придерживаться «временной» позиции, но даже за неимением «идеальной» гитары стараться раскрывать, насколько это возможно, звуковые возможности своего настоящего инструмента (существующего на данный момент), быть исследователем всевозможных средств выразительности, оттачивать уже используемые и разрабатывать новые приёмы игры.

Педагогу необходимо вначале самому изучить все возможности гитары обучаемого, таким образом процесс обучения будет выстроен на основе акустических свойств инструмента обучаемого, и обучаемый сможет получить рекомендации по раскрытию звукового потенциала, ориентированные только на его (обучаемого) инструмент. Здесь следует учитывать, как инструмент тембрально и динамически реагирует на смену места, угла и вектора звукоизвлечения при разных способах запыла ногтей, при изменении толщины ногтей путём нанесения на них специальных лаков, клеев, а также покрытий с шёлковыми, пластиковыми и другими тканевыми усилениями. Правильно подобранная форма ногтей обучаемого - это совместная работа педагога и ученика. К примеру, если обучаемому для достижения громкого звука необходимо применять большие усилия при извлечении звука, необходимо либо укрепить ногти за счёт толщины и/или уменьшения длины свободного края ногтя (поскольку длинные ногти больше подвержены ломкости), изменения формы запыла ногтя в зависимости от физиологии исполнителя с целью придать свободному краю ногтя максимальный повтор его контура (место соединения свободного края ногтя с подногтевой мягкой тканью), что также существенно снизит возможность его сломать.

Подводя итоги исследования, можно выделить основные причины отсутствия у исполнителя умения раскрывать акустический потенциал своего инструмента:

- предшествующая игра на инструментах, не обладающих достаточно

качественным звучанием, необходимым для полноценной передачи художественно-образной идеи музыкального произведения;

- обучение, в процессе которого не было акцентировано внимание на способах и приёмах, оптимизирующих качественное изменение звучания инструмента.

В заключении следует отметить педагогическую значимость приёмов игры, помогающих обучаемому понять, каким образом представляется возможным раскрыть акустический потенциал именно его инструмента, а также понять важность исследования звуковых возможностей гитары для профессионального роста обучаемого как музыканта-исполнителя. Педагогу обязательно необходимо обращать внимание обучаемого на взаимное влияние формы, толщины ногтей, с одной стороны, и изменения звучания музыкального инструмента, с другой стороны, а также на зависимость всех способов звукоизвлечения от конструкции гитары (обуславливающей акустику), что может приносить большую пользу при преодолении акустических недостатков гитары обучаемого. Пренебрежение описанными в статье приёмами игры на классической гитаре, выявляющими выразительные возможности инструмента, может привести к потери исполнительской индивидуальности, выражающейся в неспособности музыканта раскрывать свой творческий потенциал.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Алдошина И.А., Приттс Р. Музыкальная акустика. – Спб.: Композитор, 2014. с. 307 Рис.4.3.24а
2. Браудо И.А. Артикуляция (о произношении мелодии). – Гос.муз. Изд. Л. 1961 С.15.
3. Гельмгольц Г. «Учение о слуховых ощущениях как физиологическая основа для теории музыки»: Пер. с нем. Изд. 3-е. - М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013.
4. Международный конкурс-фестиваль «Виртуозы гитары», Колледж народного искусства, Санкт-Петербург, 2010 г.
5. Рамирез Х. Мысли о гитаре (Things About The Guitar). – Мадрид: Каса Рамирез, 2004. С.170.
6. Matthias Dammann. Интервью с гитарным мастером: <http://terraguitar.ru/index.php?name=Pages&op=page&pid=9>
7. John Taylor «Tone production on the classical guitar», London, Musical News Services Ltd., 1978; сайт Д.Тэйлора: <http://www.johntaylorguitarist.com/>
8. Wright H. «THE ACOUSTICS AND PSYCHOACOUSTICS OF THE GUITAR» Department of Physics and Astronomy, University of Wales, College of Cardiff, 1996 с.238