

ИНСТИТУТ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИЗКУСТВОТА, БАН



ИВАН КОСТАДИНОВ ЯНАКИЕВ

**КОНЦЕРТНИЯТ СТРОЙ $A^1 = 432 \text{ Hz}$ И
ОТВОРЕНИТЕ КВИНТИ: ОПИТ ЗА
ИНТЕГРАЛНО АКУСТИЧЕСКО,
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКО, КОГНИТИВНО
И ПРАКТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ**

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИЯ ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА
ОБРАЗОВАТЕЛНАТА И НАУЧНА СТЕПЕН *ДОКТОР*

СОФИЯ

2020

ИНСТИТУТ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ИЗКУСТВОТА, БАН

ИВАН КОСТАДИНОВ ЯНАКИЕВ

**КОНЦЕРТНИЯТ СТРОЙ $A^1 = 432$ Hz И
ОТВОРЕНИТЕ КВИНТИ: ОПИТ ЗА
ИНТЕГРАЛНО АКУСТИЧЕСКО,
ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКО, КОГНИТИВНО
И ПРАКТИЧЕСКО ИЗСЛЕДВАНЕ**

АВТОРЕФЕРАТ

НА ДИСЕРТАЦИЯ
ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА
ОБРАЗОВАТЕЛНАТА И НАУЧНА СТЕПЕН *ДОКТОР*
ПО НАУЧНАТА СПЕЦИАЛНОСТ
МУЗИКОЗНАНИЕ И МУЗИКАЛНО ИЗКУСТВО, 8.3.

НАУЧЕН РЪКОВОДИТЕЛ
ПРОФ. Д. ИЗК. МИЛЕНА БОЖИКОВА
НАУЧЕН КОНСУЛТАНТ
ПРОФ. Д-Р ВАСИЛ КОЛЕВ, ИНБ-БАН

РЕЦЕНЗЕНТИ:
ПРОФ. Д. Н. МАРИЯНА БУЛЕВА
ДОЦ. Д-Р МИТЛЕВА ЦЕНОВА

София, 2020

Дисертационният труд е обсъден и насочен за публична защита на заседание на ИГ *Музикална съвременност*, проведено на 17.02.2020 г.

Дисертационният труд е в обем от 314 страници, предговор, 9 глави и 18 заглавия библиография на кирилица и 113 заглавия на латиница.

Публичната защита ще се проведе на 12.10.2020 г. от 11:00 ч. в зала 1 на ИИИЗк на заседание на научно жури в състав: проф. д-р Георги Венков, ТУ; проф. д-р Марияна Булева, ВТУ; доц. д-р Миглена Ценова, ИИИЗк; доц. д-р Стефка Венкова, ИИИЗк; проф. д. изк. Филип Павлов, ЮЗУ; проф. д-р Наташа Япова, НМА, резервен член; доц. д-р Явор Генов, ИИИЗк, резервен член

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в отдел Административно обслужване на Института за изследване на изкуствата на ул. *Кракра* 21.

Съдържание

I.	Увод	1
II.	Концертното ла – история на стандартизацията и състояние на съвременната практика	1
III.	Темперация и интонация:	
	a. Общи положения и исторически преглед	7
	b. Неравномерни температури по Мария Ренолд	9
IV.	Експерименти:	
	a. Предишна практика – преглед	13
	b. Експеримент с хора на медиците „Родина“ – ноември 2015	14
	c. Експеримент със запис на инструменталисти: август 2016 – май 2017	17
	d. Онлайн анкета – октомври 2016 – юни 2017	19
V.	Връзката между говорната интонация и музиката:	
	a. Общи положения	23
	b. Анализ на звукозаписи в детска градина в гр. София	25
	c. Анализ на звукозаписи в средно училище в гр. София	25
	d. Анализ на звукозаписи в православни храмове в гр. София	26
VI.	Опит за съставяне на хипотеза за неврофизиологична корелация между честотите на концертния строй и темпериците, и описаните в анкетите състояния:	
	a. Категориално възприятие и опит за съставяне на хипотеза за неврофизиологична корелация между честотите на концертния строй и темпериците, и описаните в анкетите състояния	27
VII.	Композиторски решения	29
VIII.	Резултати и изводи	31
IX.	Библиография	38
X.	Списък с публикациите и постиженията на автора	43
XI.	XI. Приноси на дисертационния труд	48

I. Увод

Цели

Настоящата текст представя в резюме представлява опит за рефлексия върху въпроса за връзката между честотата на концертния строй (т.е. честотата на тона ла от първа октава като основен за цялата звуковисочинна система) и връзките, които промяната му има, с възприятието на музика. Работата има следните цели:

- Изследване на историческия контекст, довел до установяване на единен концертен строй и текущото състояние на концертната и композиторската практика в концертния строй $a^1 = 432$ Hz.
- Изследване на теоретичните постановки по въпроса за системите за организация на тоналното пространство – варианти на темперации и интонации и изследване на темперацията с отворени квинти.
- Изследване на възможността за различно възприятие на музика и в общия случай за наличието на различни когнитивно-асоциативни резултати в зависимост от концертния строй ($a^1 = 432$ Hz или $a^1 = 440$ Hz), в който звучи музика.
- Изследване на наличието на концертен строй $a^1 = 432$ Hz в извън концертни звукови практики – говорна интонация и православно богослужение.
- Изграждане на неврофизиологична хипотеза за обективно изследване на възприятието за музика в контекста на концертните строеве $a^1 = 432$ Hz или $a^1 = 440$ Hz и темперация с „отворени квинти“.

Методи

Методите, чрез които ще се постигнат поставените цели на дисертацията, са изследване на литературни източници, изготвяне на математически модели на темперации и интонации, практическо провеждане и анализ на анкети с музиканти и немюзиканти, провеждане и анализ на звукозаписи в детски градини, училища и православни храмове по време на богослужение, и синтезиране на резултати от проведените изследвания. Това е представено в осем глави

II. Концертното ла – история на стандартизацията и съвременни интерпретации

Концертен строй – дефиниция на понятието

Концертен строй е българският превод на понятието “concert pitch”, с което англоезичната литература назовава референтната честота, към която трябва да бъде настроен тонът ла от първа октава. Исторически това понятие е било

дефинирано в приложното поле на западноевропейската музикална практика и западноевропейското музикално мислене.

СТАНДАРТИЗИРАНЕ

Първи опити за стандартизация

Първите опити за приемане на единна референтна стойност на концертното ла се случват в Германия през 1830 година на конференция във Франкфурт. Конференцията е свикана от физици. Там се приема стойност за концертния строй в Германия $a^1 = 440 \text{ Hz}$.

Следваща страна, която въвежда сравнително успешно стандартизация, е **Франция**. През 1859 г. се сформира комисия Лисажу-Халвей начело с физика Жул Антоан Лисажу¹. Комисията избира осреднена стойност между най-ниската и най-високата стойност на наличните камертони – **435 Hz** (френския „*diapason normal*“).

Италия прави опит за своя стандартизация през 1884 година. Издаден е декрет, с който всички духови оркестри се задължават да настройват своето ла от първа октава на 432 Hz (Haynes, 2002).

Първи опит за международна стандартизация

Следващата стъпка към обща стандартизация се случва през 1885 г. на конференция във Виена (16 – 19 ноември) (Weinstein, 1952), където Германия (Прусия, Саксония, Вюртемберг), Италия, Русия, Швеция и Франция решават да приемат общ концертен строй с референтна честота за тона ла от втора октава – 870 Hz. (тези данни четем от коментар на Гвидо Адлер към монографията на Елис – Ellis, 1986). Това остава основна честота за стария континент чак до месец май 1939 година, когато се състои конференция по същия въпрос в Лондон.

Великобритания и новият филхармоничен строй

През 1896 година на среща на Кралското филхармонично общество се взима съгласие за стойността на **новия филхармоничен строй**. Не достатъчно добър

¹ Jules Antoine Lissajous (1822 – 1880) – френски физик, известен с приноса си към акустиката с графичните репрезентации на комплексни функции на трептене – фигури на Лисажу – изобретяването на апарат, носещ неговото име (камертон с прикачени към рогавете му лещи <https://www.youtube.com/watch?v=xPjNPb8h8Ok>, както и махало на Лисажу, което чертае същите тези комплексни линейни функции).

превод от френски на понятието “*diapason normal*”, с което французите наричат както стандарта, така и самия камертон, води до заблудението, че концертният строй следва да звучи с абсолютна стойност от 435 трептения за секунда, когато температурата на околния въздух е 15° C (59° F). Всъщност става дума за температурата, при която следва да бъде калибриран самият инструмент камертон (Lloyd, 1949). Не знаейки за тази неточност в превода, Кралското филхармонично общество преизчислява стойността на стандарта спрямо по-високата средна температура (20° C/68° F) в залите на острова. И така **новият филхармоничен строй** във Великобритания е изчислен със стойност от 439 Hz.

САЩ през XX век

В САЩ липсва стандартизация до средата на 20-те години на XX век. Джон Калхун Дийгън² (Deagan, 1918) е ученият, който, изхождайки от същата грешка при превода, както учените от Великобритания, преизчислява честотата на концертния строй в САЩ. Изчисленията му целят да оправдаят отъждествяването на стойността 440 Hz при средна температура 21,1° - 24,4 °C (70° - 76° F) със стойността 435 Hz при по-студената европейска температура.

Конференциите от 1939 г. и 1949 г.

Конференциите от 1939 г. и 1949 г. имат идентичен обект за своя дискусия – финалното унифициране на концертния строй, но през два различни периода – предвоенния и следвоенния. Втората конференция се свиква, за да потвърди решенията на първата. Както пише Лойд, (*ibid.*) на срещата се приема, „(1) че международният стандарт за концертен строй ще бъде основан на честота от 440 трептения за секунда за нотата „ла” на сол ключ; (2) че тази стойност ще бъде поддържана във възможно най-тесни граници от солисти, оркестри, хорове и т.н., през цялото времетраене на музикалните изпълнения, както и записаната музика; и (3) че с оглед намаляването на необходимите толеранси за възприемане на стойностите, ще бъде подготвен набор от технически препоръки, по възможност основан на международно сътрудничество“, (*ibid.*).

Създаването на организацията ISO и стандарта ISO 16

² John Calhoun Deagan (1853–1934) – кларнетист и строител на инструменти, роден в Хектор, Ню Йорк. Учи музика в Университета на Лондон докато е на служба във военноморския флот на САЩ и неговият кораб „Бруклин“ е в английски води. Посещава лекции на Херман Хелмхолц по акустика. Известен е с основаната от него фирма J.C. Deagan, Inc., която се занимава с производство на ударни инструменти и камертони.

През 1955 г. се създава официална комисия ISO 16, която е натоварена със задачата да се грижи за международния стандарт за честотата на тона ла. За съжаление, всички документи от заседанието през 1955 г., включително документи за евентуални дискусии, липсват. Това налага ревизиране на стандарта през 1975 година. От тогава той се записва като ISO 16:1975.

Стандартизацията в България

В “Музикална акустика” на Стоян Джуджев можем да видим ясно, че до около 1958 г., когато е издадена книгата, в България все още е битувала идеята за концертния строй 435 Hz. Това се вижда от таблиците, в които Джуджев дава референтни стойности за честотите на равномерната температура и чистата интонация. Той, също така, говори вече за приет стандарт от 440 Hz в СССР. Българският държавен стандарт за честотата на а¹ е БДС 4610:1974, и той е 440 Hz, най-малкото заради принципа на членство в ISO: всяка държава членува чрез своя държавен институт за стандартизация, като по този начин общите международни решения се превръщат в императивна норма в националните държави.

Съвременна практика и неспазването на стандарта за стойност на концертния строй

Съвременната практика показва, че не винаги стандартът бива съблюдаван и спазван. Неспазването на стандарта не е изолирано явление в практиката на XX и XXI век. Елис дава стойности за камертони по това време в Берлин в граници от 448 до 451 Hz. До приемането на “*diapason normal*” подобна е ситуацията във Виена, където концертният строй в началото на XIX век стига до 458 Hz.

В днешно време стандартът за честотата на тона а¹ също не се спазва и това може да се провери лесно. Достатъчно е да се потърси отговор на въпроса от всеки професионален музикант – „На колко херца настройвате ла?“. Практиката показва, че отговорът е стойност, винаги по-висока от 440 Hz за „класическите“ музиканти; някои от специалистите по барокова музика биха отговорили или 415

– 430, или 466; други биха предпочели концертен строй, който съответства на епохата и мястото, където е създадено произведението³.

Перспективи

Най-реалистична изглежда перспективата за запазване на **status quo**. Това говорят и протоколите от периодическите ревизии на ISO 16 и най-вече резултатът за утвърждаването му.

Коментар

Съвременните измерения на фрагментацията на обществото не предполагат устойчивото битуване на външни стандарти в музикалната експресия. Свидетели сме на неспазването на стандарта, но не като избор, дошъл като отговор на осъзнато търсене на функционални или категориални особености на музикалната експресия, а най-често като сляпо пренасяне на индивидуални решения от едно географско място – на друго. По-голяма тежест биха имали всички желаниа за промяна на стандарта, ако бяха мотивирани.

Реална перспектива е да се обръща осъзнато внимание на въпроса за избора на определен концертен строй в практиката и стимулиране на музикантите към извеждането на осъзната преценка за ролята на концертния строй в интерпретацията, след като музикантът е преживял звука.

В този смисъл концертния строй би могъл да се разгледа като изразно средство, чрез което определени автори, изпълнители, ансамбли или оркестри биха желали да покажат специфики в звука си.

В списък, озаглавен „**432Hz Artists & Labels List**“, създаден от Ив Томасен (Yves Thomassin) (Thomassin, 2014), **фигурират 258** имена на артисти или артистични групи, които създават или изпълняват музика в концертен строй 432 Hz. Тук ще изброим като примери ансамбли, в които употребата на концертния строй 432 Hz

³ Стойностите на концертния строй по време на епохата на Барока и преди това варират в много широки граници. Елис (Ellis, 1969) и Хейнс (Haunes, 2002) дават подробни таблици, в които записват достигнатата до тях информация за конкретни стойности. Хейнс говори за стойностите в различните страни през различните епохи, като цитира различни източници: в Италия честотите за настройване на тона a^1 варират между 378-380 Hz (Рим, 1670) до 452 Hz (Милано, 1856) (Haunes, 2002); във Франция още в периода 1730-1770 честотите на a^1 варират между 385 – 442 Hz (ibid.), докато през XIX век се установява “diapason normal”; в Германия още Преториус пише за висока стойност на a^1 , която се изчислява да бъде 521 Hz (ibid.), а най-ниската и най-високата стойност за a^1 при органи е дадена от Хейнс както следва – 408 Hz (Михаелкирхе, Хамбург, 1843) и 489 (Якобикирхе, Хамбург, 1721) (ibid.). Ясна тенденция за постепенно повишаване на стойността на концертния строй не може да се изведе от историческите данни. Множеството паралелно съществували стойности за настройване са примери за „локални консенсуси“.

е установена като основен начин на работа, свирят класически репертоар и използват акустични инструменти.

1. **Camerata Geminiani**⁴, London – камерен струнен ансамбъл, основан в Лондон от цигуларят и диригент Gian Marco Sanna.⁵

2. **“Квартет 432”**⁶ – създаден в Петербург в края на м. декември 2011 г.. Квартетът е част от по-голям проект – „Проект «432»“⁷. Има реализирани записи, които са достъпни за слушане тук: <http://www.string-people.com/records.html>;

3. **Камерен оркестър 432** е иновативен български камерен струнен оркестър. Състои се от 13 инструменталисти и 1 диригент. Основан е през м. ноември 2013 г. в гр. София като експериментален ансамбъл от диригента Иван К. Янакиев.^{8,9,10}

И трите професионални състава, които приведохме като пример, са струнни ансамбли. Тази тяхна специфика се дължи на гъвкавостта на струнните инструменти по отношение на интонацията. Най-малко усилия се изисква струнен инструмент да се пренастрои в друг концертен строй.

Произходът на употребата на концертния строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$ може да се намери като исторически изведен от идеята за „философския“ музикален строй. В монографията си Александър Елис (Ellis, 1986) дава информация за концертен строй с тази стойност, като цитира Шарл Меренс¹¹. В своята монография „Pi diarason (corista)“, (Meerens, 1776) Меренс цитира математика Жозеф Совьор¹² като автор, който говори за стойността на $c = 128 \text{ Hz}$ или двойнооктавовото му повторение $c^2 = 512 \text{ Hz}$. При случая на Меренс изходният тон c (най-ниската струна на виолата) има стойност от 128 трептения за секунда. Резултантното ла, настроено на 3 чисти квинти по-високо, има стойност: $128 * \frac{27}{8} = 432 \text{ Hz}$.

⁴ <http://www.geminianiproject.com/#!camerata-c1ulm>

⁵ <http://www.geminianiproject.com/#!academy/crc0>

⁶ <http://www.string-people.com/quartet.html>

⁷ <http://www.string-people.com/project.html>

⁸ <https://youtu.be/b06-CCNIYRs>

⁹ Отзив от концерта на Камерен оркестър „432“ – „Съвременна българска музика бе представена с концерт в големия салон на БАН“ в. „Дума“ 149/02.08.2017.; <https://duma.bg/savremenna-balgarska-muzika-be-predstavena-s-kontsert-v-golemiya-salon-na-ban-n150173?go=news&p=list&categoryId=45>

¹⁰ https://youtu.be/1Co8_24qnG0

¹¹ Charles Meerens (1830-1903) е роден в Брюж, Белгия. Първоначално е познат като виолончелист, но продължава своята кариера като музиколог и изследовател на музикалната акустика и психология.

¹² Joseph Sauveur (1653 – 1716) е френски математик, който работи и в сферата на акустиката. Совьор въвежда собствена номенклатура за изследване на интервалите в октавата. *méride*: 1/43 част на октавата; *ptaméride* (или *heptaméride*): 1/301 част на октавата, или 1/7 част от *méride*; този термин е също известен като *savart*; *demi-heptaméride*: 1/602 част от октавата; 1/2 *eptaméride*; *decaméride*: 1/3010 част от октавата; 1/10 *eptaméride*; също така 1/55 част от октавата се нарича "Совьорова кома".

III. Темперация и интонация

а. Общи положения и исторически преглед

Интонация и температура – дефиниции и преглед на практиката

Термините **интонация** и **темперация** описват два различни пътя за достигане на решение на въпроса за генериране на честотите на елементите на тоналното пространство (т.е. на самите тонове).

Исторически погледнато, под термина **интонация** винаги се има предвид чиста интонация или точна интонация (just intonation или JI). Това е система за организиране на тоналното пространство, която използва чисти интервали – отношения между честотите на два тона, които се намират в обертоновия ред на звука, излъчен от тела с хармонично звучащи аликвотни тонове.

Чистата интонация в употреба в западноевропейската музика след Царлино¹³ и преди Фокер¹⁴ има проста граница 5. Разширяването на границите на системата, т.е. добавянето на нов интервал като генератор, добавя и ново измерение. В този смисъл, системата с проста граница 3 (т. нар. Питагорова интонация) е едномерна линейна система, система с граница 5 е двумерна равнинна система, система с граница 7 е тримерна обемна система, с граница 11 – четиримерна и т.н. Много бързо – само с разширяването на системата към прости граници 7 и 11 – минаваме отвъд тримерните системи.

Темперации

В най-общия случай температура или темперирание е метод за генериране на система за звуковисочинна организация в октавата чрез промяна на ширината на даден генератор (най-често квинтата) с цел да се премахне дадена кома. Резултатът от това е, че по този начин системата има възможността да даде добра апроксимация на чистата интонация, като същевременно, в най-общия случай, дава равномерна или относително равномерна система от интервали.

Проблемът за квинтите и октавите

¹³ Gioseffo Zarlino (1517 – 1590). Италиански композитор и музикален теоретик. Той първи застъпва идеята за употребата на малката и голямата чиста терца 5:4 и 6:5. С това реализира идеята за Питагорова диатоника, като добавя нова проста граница в линейната система, превръщайки я в двумерна. Известен е също със спора си с Винченцо Галилей по повод на неговите идеи за равномерната температура при многогласните струнни инструменти от рода виола да гамба.

¹⁴ Adriaan Daniël Fokker (1887 – 1972) е нидерландски математик и музикален теоретик. Като студент работи под ръководството на Алберт Айнщайн, Ернст Ръдърфорд и Макс Планк. Той е автор на Фокер-органа, който е настроен с равномерна температура с 31 тона в октава. Тази температура апроксимира добре интервали с проста граница 7.

Проблемът за несъвпадението на квинтите и октавите е математически и се

описва с неравенството: $\left(\frac{3}{2}\right)^{12} > \left(\frac{2}{1}\right)^7; \frac{531441}{4096} > 128; 129,7463 > 128$

Интервалът, който се получава между основния тон и крайния тон, свален 7 октави, се нарича питагорова или диатонична кома. Той има стойност числово

$$\text{изражение: } \frac{\left(\frac{3}{2}\right)^{12}}{\left(\frac{2}{1}\right)^7} = \frac{\frac{531441}{4096}}{128} = \frac{531441}{524288} = 1,01364 = 23,460 \text{ c}$$

Но $1,01364 \neq 1$. Това означава, че 12 последователни квинти не могат да бъдат събрани в 7 последователни чисти октави с ширина 2:1.

В духа на тези разсъждения сме задължени да споменем, също така, за един друг вид кома – **синтоничната кома**. Тя се получава, когато сравним чистата голяма терца (с проста граница 5) – $\frac{5}{4}$ с 4 последователни чисти квинти $\frac{3}{2}$, свалени 2 октави надолу (Питагорова голяма терца с проста граница 3).

$$\frac{\frac{5}{4}}{\left(\frac{2}{1}\right)^2} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{2^4}{2^2}} = \frac{\frac{5}{4}}{\frac{2^4}{2^6}} = \frac{5}{2^2} \cdot \frac{2^6}{3^4} = \frac{80}{81} = 0,98765432 = 21,506 \text{ c}$$

Най-удобното решение някои или всички от тях да бъдат стеснени с някаква част от комата (или да се разшири периода, като се загуби октавовата еквивалентност на тоновете) като която и да е кома се разпредели между 12 или по-малко на брой квинти¹⁵. Стесняването на квинтата или на определен брой квинти води до редица други последствия. Останалите интервали в октавата също добиват различна ширина в съответствие със стесняването на квинтата.

Равномерна температура с 12 тона в октава

¹⁵ Трябва да внесем уточнение, че ако работим с питагоровата кома, ние работим в линейна система за организиране на тоналното пространство и чистата голяма терца трябва да бъде разбрана като интервал, чиито числител и знаменател имат най-голям прост множител 3 (81/64). Ако изберем да работим със синтоничната кома, работим в двумерна система, при която чистата голяма терца има ширина от 80/64 или 5/4. Работата в двумерни и повече мерни системи създава нови проблеми. В двумерната система имаме две ширини за всеки интервал, понеже системите с по-висока проста граница съдържат в себе си системите с по-ниска проста граница (включително и интервалите от по-ниските системи). Например: целият тон в двумерна система с граница 5 има две ширини: 9/8 и 10/9. Компромис трябва да се търси вече не само за ширината на квинтите, но и за останалите тонове.

Математически най-съвършеният метод за темперирание на квинти се нарича равномерна температура. В основата си методът се базира върху разпределяне на диатоничната кома между 12-те квинти. Всяка от тях бива стеснена с $\frac{1}{12}$ част от диатоничната кома. По този начин разликата се разпределя равномерно между всички квинти. Това е и най-разпространената температура в съвременния музикален свят.

в. Неравномерни температури по Мария Ренолд

В своята книга „Intervals, Scales, Tones and the Concert Pitch C = 128 Hz” (Renold, 2004) авторката Мария Ренолд описва две температури за пиано (от 1962 г. и от 1985 г). Първата температура е наречена „Дванадесет истински квинти“ (“Twelve True Fifths”). Тя е базирана върху модела, описан от

Хенрик Граматеус¹⁶.

диезни	Мария Ренолд	бемолни
cis	delis	des
dis	elis	es
fis	gelis	ges
gis	alis	as
ais	belis	b

Фигура 1 - Нови номенклатури за хроматичните полутонове, въведени от Мария Ренолд (Renold, 2004).

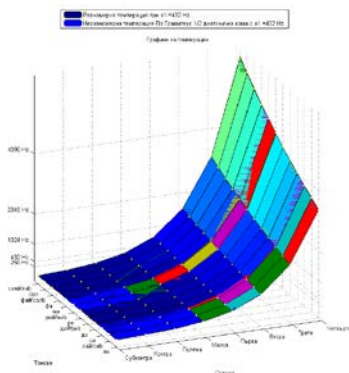
Хенрик Граматеус¹⁶.

Мария Ренолд

построява цялата своя температура „Дванадесет истински квинти“ на този принцип – всеки хроматичен полутон е средно геометрична стойност на съседните му два диатонични тона. Ренолд въвежда нови номенклатури за имената на тоновете. Температурата „Дванадесет истински квинти“ позволява на пианото да има 10 абсолютно чисти квинти и две т. нар. от самата Ренолд „формиранни квинти“. Формираните квинти не се настройват. Те се намират между

интервалите h:gelis и f:belis. За да стане ясно как се получават, ще разгледаме методиката на настройване.

Температурата „Дванадесет истински квинти“ се различава от равномерната температура. Графично представена, същата информация изглежда така:



Фигура 2 – Графично представяне на разликата в центове на температурата „Дванадесет истински квинти“ от

¹⁶ Henricus Grammateus (1495 – 1525 или 1526) – известен и като Henricus Scriptor, Heinrich Schreyber или Heinrich Schreiber е теоретик от XV век, автор на идеята за изчисляване на средно геометрична стойност между дължините на две органични тръби с цел да се получи тон, който е на еднакво отстояние от всеки един от изходните тонове.

равномерната температура, при $a^1 = 432\text{Hz}$, изглед отгоре.

Основната причина, поради която тази температура има повече естетически достойнства пред останалите температури със стеснени квинти е един феномен, описан от Хуго Риман във II глава §9 от неговия „Наръчник по акустика” (Riemann, 1921). Това е тонът на разликата. Методиката за настройване, която тя предлага, е съобразена с тази специфична звучност – десетте чисти квинти се настройват акустически, като се търси звучността на тона на разликата.

Извод

Първата температура на Мария Ренолд – „Дванадесет истински квинти“ е добра неравномерна температура¹⁷. Характеризира се с 10 чисти питагорови квинти и две формиращи, по-тесни с по $\frac{1}{2}$ DC. В температурата еднаквите в количествено отношение интервали имат различно качествено отношение. Това способства различните тоналности да звучат по характерен начин. Специфичния метод на настройване, който Ренолд предлага, е по-ценен от самите отношения между интервалите, заради по-високото ниво на художествено внушение. Чрез него се запазва акустичния тон на разликата при всяка чиста питагорова квинта, което придава на пианото нов звучащ облик – нов тембър.

Втората температура на Мария Ренолд от 1985 година

По съвсем различен начин е организирана структурата на втората температура на Мария Ренолд, която тя нарича просто „Нов метод за настройване на скалата (температурата, бел. а.) от Дванадесет квинти“. За да можем да ѝ направим дисекция, първо трябва да уточним какво е отворена квинта.

Отворена квинта

Мария Ренолд дава намира емпирично стойностите на трите ширини на квинтата, при които се наблюдава стабилна осцилограма. Тези три стабилни стойности ще бъдат наречани по-нататък в текста стазиси на квинтата или само стазиси. Върху тези нови емпирични изследвания тя базира „Нов метод за настройване на скалата от дванадесет квинти“, наричана от тук насетне температура „Отворени квинти“.

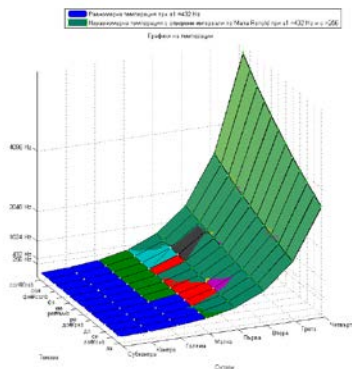
Температурата „Отворени квинти“

¹⁷ Добра неравномерна температура е такава неравномерна система, която позволява употребата на всички тоналности.

Както вече знаем, темпeрацията „Отворени квинти“ е продължение на идеите, заложи в темпeрацията „Дванадесет истински квинти“, само ширината на квинтите е променена. Количествените отношения, разпределението на комата (ако въобще можем вече да говорим за кома), както и разделянето на октавата на две равни части посредством средно геометричната стойност на g_{elis}^1 (спрямо c^1 и c^2), също е запазено. Запазена е и методиката на настройване – само по квинти и кварта, но този път те са по-широки. Запазени са и изходните тонове – $c^1 = 256$ Hz; $a^1 = 432$ Hz; $g_{elis}^1 = 362,4$ Hz¹⁸

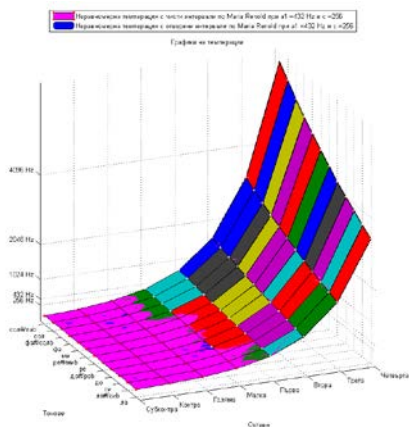
За ширина на отворените квинти в сегашното разглеждане на темпeрацията ще използваме данните, посочени от акордьора Лотар Матиас в глава 24 на същата книга на Мария Ренолд. Това са 703,45 с за отворена квинта и 499,9 с за отворена кварта.

Сравнена с равномерната темпeрация и с темпeрацията „Дванадесет истински квинти“, графиките изглеждат както следва:



Фигура 3 – Сравнение между равномерната темпeрация и темпeрацията „Отворени квинти“ – изглед отгоре.

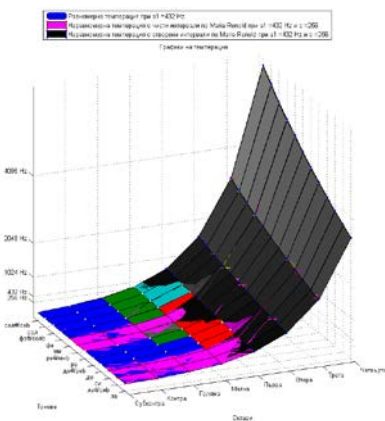
¹⁸ Броят на трептенията за g_{elis}^1 , като средно геометрична стойност, е равна на 362,389 Hz. За практическо улеснение, Мария Ренолд дава стойността му като 362,4 Hz. Разликата от 11 хилядни от херца е пренебрежимо малка за човешкото ухо, а и за повечето измервателни уреди. Въпреки това стойностите за темпeрацията с отворени квинти ще бъдат изчислявани с истинския брой за трептенията – от 362,389 Hz за средно геометричната стойност на g_{elis}^1 .



Фигура 4 – сравнение на температурата „Дванадесет истински квинти“ с температурата „Отворени квинти“ – поглед отгоре.

От графиките на Фигура 3 ясно се вижда, че при температурата „Отворени квинти“ се е запазила тенденцията от температурата „Дванадесет истински квинти“ в крайните си регистри тя да бъде значително по-ниска и по-висока от равномерната температура. А от Фигура 4 ясно се вижда, че температурата „Отворени квинти“ е съответно по-висока и по-ниска от температурата „Дванадесет истински квинти“ в ниския и високия регистър.

Наложени графиките на трите температури – равномерна температура, температура „Дванадесет истински квинти“ и температурата „Отворени квинти“ – изглеждат графично по следния начин:



Фигура 5 – Графично сравнение на равномерната температура, „Дванадесет истински квинти“ и „Отворени квинти“ – поглед отгоре.

От тази графика е очевидно, че стойностите на тоновете за крайните регистри на температурата „Отворени квинти“ са най-отдалечени от стойностите на другите две температури в същите регистри. Температурата „Отворени квинти“ обгръща

останалите две температури. Единствения общ тон за трите температури е $a^1 = 432$ Hz.

Извод

Температурата на Мария Ренолд „Отворени квинти“ е иновативна неравномерна температура. Иновативното в нея е методът на настройване – само на отворени квинти и кварта. При тази температура има многообразие при ширините на едни и същи интервали в различните октави. Това се дължи точно на иновативната методика на настройване, която води след себе си три отделни редици тонове, които са във връзка една към друга с питагоров интервал (голяма питагорова секста в отношение 27). Този интервал не се цели никъде другаде в настройването,

16

но дава отражение върху структурата на температурата. Разликата в ширината на интервалите е предизвикана изключително от отношението между трите редици тонове.

Температурата „Отворени квинти“ е най-широката от трите представени температури в този текст. Тя обема както температурата „Дванадесет истински квинти“, така и равномерната температура при $a^1 = 432$ Hz.

IV. Експерименти

а. Предишна практика – преглед

Мария Ренолд провежда няколко експеримента чрез анкета във връзка с възприятията, които определени честоти (етоса на самия тон) будят у слушателите. Експериментите са проведени пред над 2000 души с различни професии и в различни възрасти в САЩ, Италия, Германия и Швейцария.

Анкетата недвусмислено показва, че тоновете, свързани с $a^1 = 432$ Hz и $c^1 = 256$ Hz, са добре приети сред мнозинството от анкетираните. Тоновете, принадлежащи на равномерната температура и наложения с ISO 16 строй $a^1 = 440$ Hz е оценен в другата крайност. Някои мнения описват доста крайни, дори странни впечатления. Във всеки случай, не можем да пренебрегнем тези резултати, но въпреки това не е редно да им се доверяваме сякаш. Това, все пак, са вербални описания на психо-физиологични когнитивни процеси. Други от описаните в предишните страници наблюдения са практическо-акустически – свободният тон, стазисите на квинтите и квартите. Описаният случай с антисоциалната атмосфера,

усетена при прилагането на температура, „Дванадесет истински квинти“, заедно със строя $a^1 = 440$ Hz и изчезването на тази атмосфера, от своя страна, налага комплексен интердисциплинарен подход за тълкуване му.

Друго изследване за ролята на концертния строй $a^1 = 432$ Hz върху човешките емоции е описано в „Influences of 432 Hz Music on the Perception of Anxiety during Endodontic Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial“ (Di Nasso, 2016) – Музиката, която те избират, представлява пет части от албум, композиран от Стефано Креспан Шантам. Албумът звучи в стилистиката на World Music, като повечето части включват в себе си характерни мелодични интонации за индийски раги¹⁹. Специфичното е, че всички тракове са в концертен строй 432 Hz.

Изследвани са 100 души на възраст между 13 и 83 години, 46 мъже и 54 жени, като групите са сметнати за хомогенни. По време на процедурата на $\frac{1}{2}$ от изследваните се пускат пистите на композитора Стефано Креспан. Другата $\frac{1}{2}$ не слушат нищо. Резултатът от изследването е, че при пациентите, слушали музика по време на процедурата, има значителна промяна в показателите за систолично и диастолично кръвно налягане, както и на пулса (в сравнение с групата, която не е слушала нищо). Екипът заключава, че при слушането на музика в 432 Hz по време на лечение на зъбни канали намаляват стойностите на систоличното и диастоличното кръвно налягане, както и пулса на пациентите.

Стъпвайки на тези изследвания от чуждата практика, бяха проведени собствени експериментални изследвания, които имаха за цел да съпоставят концертния строй $a^1 = 440$ Hz и концертния строй $a^1 = 432$ Hz, както и равномерната температура и температурата „Отворени квинти“.

в. Експеримент с хора на медиците „Родина“ – ноември 2015

На 25 ноември 2015 година бе проведен експеримент с хора на медиците – „Родина“ в сградата на Министерството на здравеопазването (МЗ). Целта бе да се установи дали певци-любители, с музикален опит като хористи, усещат разлика между:

¹⁹ Youtube плейлист с композициите на Креспан, използвани в изследването:
https://www.youtube.com/watch?v=e7AWBTjo2QU&list=PLPvYwnkID68M_d7aX4bNJDud7VKKvR4KV&index=8

- 1) звученето на равномерната температура, при която a^1 има стойност от 432 Hz, сравнено със звученето на същата температура, при която a^1 има стойност от 440 Hz;
- 2) звученето на равномерна температура при $a^1 = 432$ Hz и температура с отворени квинти, отново при $a^1 = 432$ Hz.

За постигането на тази цел бе разработена анкетна бланка с 10 въпроса (виж Приложение 1) - по 5 въпроса за всеки от двата изследвани подслучая, и общи въпроси, свързани с пола, образователно-квалификационната степен, възрастовата група, в която попадат анкетираните, вида глас и професията, която упражняват. Във всяка от основните две групи въпроси е включен и специален въпрос, свързан с локализацията на усещането за звук във тялото. Повечето въпроси са разделени в две части – отговор с „да“ и „не“, и свободен отговор на въпроса. Изключение правят въпросите за свободно асоцииране на усещането за звук, при които липсва „да“/„не“ отговорът и са само отворени и в двете части на анкетата.

За целта на анкетата е въведено ново понятие – **усещане за локализация на звука върху тялото**. Понятието **усещане за локализация на звука върху тялото** описва субективно възприятие за фокусна точка на звука върху част от тялото или нелокално (върху цялото тяло). Една от целите на анкетата е да установи дали този субективен феномен се наблюдава сред повече хора.

Анализ на резултатите

Общият анализ на резултатите показва, че над 90% от изследваните лица разпознават, че има разлика между звученето на концертния строй при $a^1 = 432$ Hz и при $a^1 = 440$ Hz. Почти 90 % отговарят, че различното звучене буди различни усещания. Над 70% отговарят положително на въпроса дали има разлика в усещането за локализация на звука върху тялото. Над 50% от участвалите в анкетата казват, че предпочитат концертния строй $a^1 = 432$ Hz, докато само 14,29% споделят предпочитание за настоящия стандарт от 440 Hz.

На втората секция въпроси, свързани със сравнение на темперициите, имаме следните отговори: над 70 % от участвалите разпознават температурата с отворени квинти като различна от равномерната. На въпросът дали има различна локализация на звука върху тялото само 42 % отговарят положително, а почти толкова – 39% – не са отговорили на въпроса. Не са открили различна

локализация на звука само 18 %. Мнозинството от анкетираниите изказват предпочитание към температурата с отворени квинти – почти 54 %, докато само 21% предпочитат равномерната температура.

Практически изводи от провеждането на изследването: Хорът на медиците „Родина“ съдейства при провеждането на анкетата, свързана със строя. Въпреки това, в хода на самото изследване ясно изкристализираха два основни проблема:

1. Липсата на професионално музикално образование от една страна гарантира липсата предубеденост по въпроса за височината на концертния строй, но от друга страна поставя пряко проблема за степента на осъзнатост при интониране и въпроса за интонацията като функция на овладяността на собствения гласов апарат. В понятийния апарат, с който анкетираниите лица описваха преживяванията си в различните концертни строеве, ясно се разпознаваше липсата на професионално музикално образование. Това, до известна степен, ограничи по-точното формулиране на отговорите.
 2. Също така се забелязва тенденция при не толкова сигурните анкетирани да оставят повече от един въпрос без отговор, когато се съмняват в отговора.
- В следствие на споменатата проблематика еднозначно се налага изводът, че експерименти с височината на концертния строй и температурата следва да се провеждат с професионално образовани музиканти, овладели една или друга степен като майстори на своя инструмент (глас).
 - Въпреки това, от отговорите се забелязва предпочитанието на непрофесионалните певци към температурата „Отворени квинти“, която е предпочетена заради по-широкото звучене и усещането за свобода. Въпреки статистически по-големия процент, изказал предпочитания към концертния строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$, в писмените отговори не се изведе ясно изразена тенденция, а по-скоро равенство на предпочитанията. Често се случва с едни и същи качества да бъдат назовавани и двата концертни строя, които са подложени на изследване от анкетата.
 - **Единственият показател, за който можем да бъдем категорични в оценката си, е ясно очертаната тенденция усещането за локализация на**

звука върху тялото да се премества от горе надолу с промяната на концертния строй от $a^1 = 440 \text{ Hz}$ на $a^1 = 432 \text{ Hz}$.

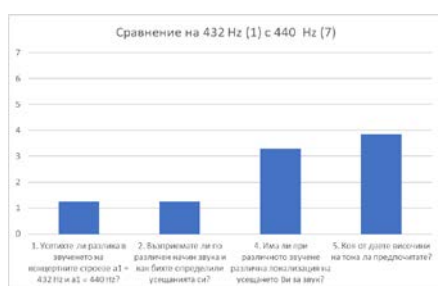
с. Експеримент със запис на инструменталисти – август 2016 – май 2017

Резултат от анкетите на 18 инструменталисти

В периода август 2016 – май 2017 г. бе проведена втората анкета за изследване на концертния строй и темепрациите. Анкетата бе проведена като практически експеримент с инструменталисти, които свирят на струнни инструменти – цигулка, виола, виолончело, контрабас, китара и арфа. В анкетата взеха участие 20 музиканта – 8 от тях ученици в НМУ „Любомир Пипков“, останалите – студенти и дипломирани професионални инструменталисти.

Бе изготвена анкетна карта с три дяла: **1)** 10 въпроса – 8 от които с подвъпроси за степенуване на предпочитание чрез 7-степенна скала на Ликерд; **2)** 9 въпроса със социологическа метрика (възраст, пол, музикален опит); **3)** дял, базиран върху превода на TIPI (Gosling, 2003) за снемане на петте основни психологически категории.²⁰

Средната стойност на отговорите на първите пет въпроса можете да видите на Фигура 6.



Фигура 6 Ниските стойности са в полза на честота на концертния строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$ (0), а по-високите стойности са в полза на звученето на концертния строй $a^1 = 440 \text{ Hz}$ (7).

²⁰ Оценяват се категориите: екстровеерност, сговорчивост, съвестност, емоционална и отвореност за преживявания.



Общото впечатление от анкетата показва, че

Фигура 7

отговорилите предпочитат концертния строй 432 Hz и концертния строй 440 Hz еднакво.

Междинно обобщение

От анализа дотук разбрахме, че всички инструменталисти, участвали в анкетата, разпознават концертния строй $a^1 = 432$ Hz като съвсем различна звукова действителност и дават вербални примери за това. При повечето от тях има и промяна в локализацията на усещането за звук (понятие въведено тук, за да опише точката или областта, в която се усеща фокусирането на звука върху тялото по време на свирене или слушане на музика). И двете честоти и концертни строеве са равнопоставени според инструменталистите. Може да се каже, че намираме обща тенденция при повечето от анкетираните лица да свързват честотата 432 Hz и производния ѝ концертен строй (с чисти квинти/кварти) със спокойствие и топлина, докато честотата 440 Hz и производния ѝ концертен строй (също с чисти квинти/кварти) с усещане за напрежение, острота и студ. От вербалните отговори за предпочитанието на единия или другия строй се формираха две групи отговори – с вътрешна и външна мотивация. Оказва се, че предпочитанието за честота/концертен строй при отговорите, попадащи в категорията с вътрешната мотивация, доминира избора на честота/концертен строй 432 Hz; предпочитанието за честота/концертен строй при отговорите, попадащи в категорията с външна мотивация, е винаги само честотата/концертен строй 440 Hz.

Във **Втората част** на анкетата се сравнява настройването с чисти квинти с настройването с отворени квинти.

Общи изводи

- Съществува ясно изразена тенденция за различаване на концертния строй 432 Hz от концертния строй 440 Hz. Това става по много показатели, но

най-вече анкетираните смятат, че разликата е във вътрешното състояние, което двата концертни строя носят. Концертният строй $a^1 = 432$ Hz се свързва най-често със състояние за спокойствие и топлина, а концертният строй $a^1 = 440$ Hz – с усещане за напрежение и студ.

- Промяна на локализацията на усещането за звук се появява се при някои от анкетираните. Вербалните отговори формират две тенденции – преместване от горе надолу и преместване от локално към нелокално (свръх локално – усещане на звука с цялото тяло).
- Сравнително еднакъв брой инструменталисти предпочитат всеки един от концертните строеве – т.е. и двата концертни строя са равностойни в съзнанието на анкетираните инструменталисти.
- По-голямата част от попълнените въпросите във втората част намират разлика между отворените и чистите квинти, като най-вече характеризират звука, създаден от отворените квинти, като свързан с усещането за свобода, а звука на чистите квинти – с усещане или за стабилност и точност, или за ограничаване.

d. Онлайн анкета – октомври 2016 – юни 2017

Бе разработена и онлайн анкета, която има за цел да даде представа за общите предпочитания на посетителите на уебсайта. Анкетата е структурирана в 3 големи дяла. Първият дял събира обща статистическа информация, както и специфични въпроси, свързани с начина на слушане на примерите.

Втората част предлага за попълване TIPI (Gosling, 2003) стандартизиран психологически тест, който дава поглед върху 5-те големи психологически категории (екстровеерност, сговорчивост, съвестност, емоционална стабилност (невротичност), отвореност за преживявания) (ibid.), като предлага минимализиран от страна на време тест.

Третата част на анкетата съдържа същинските музикални примери за сравняване и е разделена условно на два големи дяла. Всеки дял съдържа по 11 двойки примери, като и в двата дяла (Part 3 и Part 4) произведенията са едни и същи. В Part 3 се сравнява степента на харесване на произведенията в концертния строй $a^1 = 432$ Hz със същите примери в концертния строй $a^1 = 440$ Hz, в условията на 12-тонова равномерна температура. Part 4 сравнява степента на харесване на 12-

тонова равномерна температура в сравнение с второто предложение на Мария Ренолд – температурата с „Отворени квинти“, като и двата файла са в условията на концертен строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$.

Анализ на резултатите от анкетата

Общ анализ

Най-много участници – 39,3% са на възраст от 31 до 50 години (39,29 % са на възраст между 41 и 50 години и 25% са на възраст между 31 и 40 години), като следващата група са младежите от 19-30 – общо 21,5% (3,6% от 19 до 25 и 17,9% от 26-30), следвани от групата на 51-60 годишните с 10,7 %; на последно място са учениците с 3,6%.

Обобщение – въпроси 1-11



Фигура 8

Общата тенденция, която може да се изведе от отговорите на анкетата за въпроси от 1 до 11 е, че анкетираните лица предпочитат

звученето на концертния строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$.

Средните абсолютни стойности



Фигура 9

при



Фигура 10

категоричните крайни отговори показват, че

24,03% от анкетираните предпочитат категорично концертния строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$, докато концертния строй $a^1 = 440 \text{ Hz}$ е предпочитана звукова модалност само за 15,58%. При утежнените стойности тези

проценти нарастват на 30,39% срещу 19,71% за

концертните строеве $a^1 = 432 \text{ Hz}$ и $a^1 = 440 \text{ Hz}$ респективно.

Кумулативно изразено тази тенденция се изразява при абсолютните стойности като 54,22% за концертния строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$, 9,09%

Фигура 11



неутрално предпочитание и 36,69% за концертния строй $a^1 = 440$ Hz. С утежнението тези стойности придобиват още по-ясна тенденция към предпочитание на концертния строй $a^1 = 432$ Hz: 56,78% избират тази звукова модалност, 5,57% остават неутрални и 37,47% предпочитат стандартизираното звучене на концертния строй $a^1 = 440$ Hz.

Интересен момент в отговорите на анкетираните е тенденцията за уравнивяване на предпочитанията, когато примерите за сравнение са част от музикалното наследство на XX век. При въпроси №№ 1, 8 и 9 (произведения от Шьонберг, Прокофиев и Хиндемит) не можеше да се изведе ясна тенденция за предпочитание на концертен строй. Въпреки това, неутралните отговори оставаха в рамките на установените граници от останалите въпроси (10%-12%) – т.е. за анкетираните не е еднакво в кой концертен строй звучи дадено произведение, но няма консенсус за предпочитаното звучене на тези пример.

Също така, при детайлен анализ на връзката между петте личностни инструмента не е налице корелация между степента на екстремност, отвореност за нови

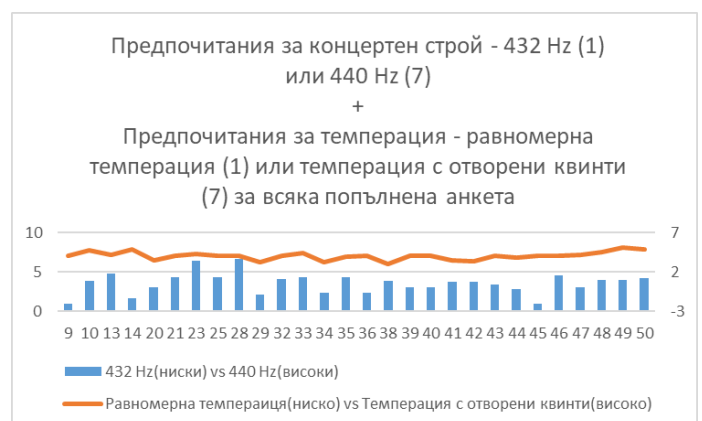


преживявания или емоционална стабилност и предпочитанията за концертен строй.

Общото предпочитание за концертния строй $a^1 = 432$ Hz при анкетираните не е обвързано и от определена локална принадлежност. Участниците в анкетата са от различни държави, тъй като тя се попълва в интернет, на

сайта на проекта.

Фигура 12



Фигура 13

Втората част на онлайн анкетата има за цел да проследи вариациите в мнението на анкетираните по отношение на въпроса за температурата. За сравнение бяха предложени две температури в концертен строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$ – равномерна температура и температура с отворени квинти. Обаче, за разлика от частта свързана с въпроса за предпочитание на концертен строй, стойностите варират в много тесни граници и около неутралния отговор, „Харесвам пример А и пример В еднакво“. Произведенията, предложени за сравнение в тази част, са същите както в предишните 11 въпроса.

Обобщение – въпроси 12-22



Фигура 14



Фигура 15



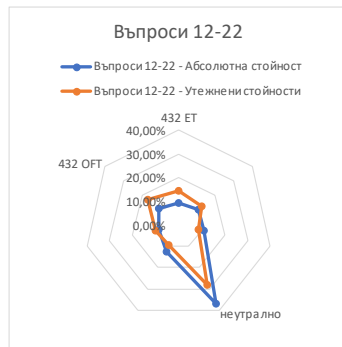
Общото впечатление от средните стойности на отговорите на втората част на анкетата е, че преобладава неутралното мнение. Освен това, сравнително балансираните стойности на останалите въпроси говорят за равномерното разпределение на мнението между равномерната температура и температурата с отворени квинти.



Фигура 17

Тази хипотеза се потвърждава и от кумулативните графики. Почти равномерното процентно разпределение на отговорите в трите сегмента говори за общо впечатление за равнопоставеност на предпочитанията за температура. За

разлика от резултатите при сравнението на концертния строй, където има повече предпочитания за $a^1 = 432$ Hz, анкетираните намират за еднакво допустимо музика да звучи в двете предложени за сравнение темперации.



Фигура 18

Можем да направим извода, че промяната на темперацията от равномерна в добра неравномерна не е определящ фактор за степента на харесване, а точно обратното – темперацията с отворени квинти се приема равнопоставено от анкетираните спрямо равномерната темперация.

V. Теорията на Даяна Дойч за връзката между говорната интонация и музиката

а. Общи положения

Общи елементи

Най-често срещаното описание на припокриващи се функции е идеята за **обща синтактична обработка** или **споделени ресурси за синтактична обработка** между език и музика. Според Щефан Кьолш (Koelsch, 2012) екстракцията на тонален център е един от основните механизми, при които западноевропейската музика кореспондира с езика. При езика подобен процес се случва при семантичната екстракция. Кьолш дава пример за изречението „The man accepted the prize is not going to him” – има семантична неяснота – т.е. може да се разбере като „Мъжът, който прие наградата, не отиваше при него“, но и като „Мъжът прие, че наградата не отива при него“.

Кьолш е защитник на Хипотезата за **Общи ресурси за синтактично интегриране (Shared Syntactic Integration Resource Hypothesis – SSIRH)** (Koelsch, 2013)л Анируд Пател също подкрепя хипотезата за споделени ресурси в обработката на езика и музиката. Пател разглежда и структурното съответствие на синтаксиса на езика с тоналната хармония като съпоставя синтактичната специфика на езика с хармоничните ходове (Patel, 2012).

Наблюдения върху говорна интонация

Говорната интонация е важен фактор, когато става дума за предаване на невербална информация. В подкрепа на това са и някои от публикациите на музикалния психолог проф. Даяна Дойч²¹. Ще се фокусираме върху представената от нея идеи за музикалните илюзии, парадокса на тритонуса, както и върху слуховата илюзия, че речта може да се възприема и като мелодия.

Говорната интонация и концертният строй – хипотеза

При паралелно изследване на говорната интонация в две съседни китайски села (Deutsch, 2009), в които говорят мандарин, Дойч забелязва разлика в тоновата област на говорната им интонация.

Основната хипотеза, която ще опитаме да изследваме в този текст, е че тонът $a^1 = 432$ Hz е свързан с говорната интонация на българския език. Това личи най-ясно в говора на малките деца. Предварителните наблюдения на автора сочат, че много често деца, които пеят или говорят напевно, интонират хармонично към тона $a^1 = 432$ Hz. Хипотезата, свързана с това наблюдение, е, че децата не са изложени на моделиращото влияние на стандартизирания концертен строй, а интонират свободно, по най-близкия за техния организъм начин.

в. Анализ на звукозаписи в детска градина в гр. София

През м. ноември 2016 г. беше извършен запис в детска градина № 69 – „Жар птица“, благодарение на съдействието на госпожа Магдалена Воденичарова-Стамболийска, учител по музика в заведението. Записите бяха осъществени по време на час по музика. Уроците се провеждат с акомпанимент на пиано, което е настроено в концертен строй $a^1 = 440$ Hz. В материалите от звукозаписната сесия е записан целият урок, в който децата пеят, акомпанирани от пианото. За анализа

²¹ Даяна Дойч е професор по психология в Калифорнийския университет в Сан Диего. Нейните изследвания включват преди всичко въпроси, свързани с възприетото на звука и звуковата памет. Дойч е избрана за член на Акустичното дружество на Америка, Американската асоциация за напредък в науката, Дружеството за аудио инженерство, Дружеството на експерименталните психолози, Американското психологическо дружество и Американската психологическа асоциация. Тя е основател на Дружеството за възприятие и когниция на музиката и основател на списанието "Музикално възприятие". Работила е като председател на Дружеството на звукоинженерите, като председател на отдела по психология на Американската асоциация за напредък в науката, като президент на Десета дивизия Американската психологическа асоциация и като председател на Дружеството на експерименталните психолози. През 2004 г. е наградена с наградата "Рудолф Арнхайм за изключителни постижения в психологията и изкуствата" от Американската психологическа асоциация и наградата на Густав Теодор Фехнер за изключителни приноси към емпиричната естетика от Международната асоциация по емпирична естетика през 2008 г.

на говорната интонация са използвани единствено тези отрязъци от целия запис, в които децата говорят и пианото не свири.

Извод

Преобладаващата интонационна звукова модалност е принадлежна на честотата 432 Hz. Това се отчита в анализа на звукозаписа от петте групи. Изключение от тази тенденция е петата група – при нея всички говорни интонации принадлежат на честотата 440 Hz.

с. Анализ на звукозаписи в средно училище в гр. София

Беше извършен в 15 СУ „Адам Мицкевич“ на 23 май 2017 г. Звук беше записван на двора, в кабинетите и в коридорите на училището.

Извод

Доминиращата звукова модалност за говорната интонация в записите от 15 СУ „Адам Мицкевич“ в София са тонове, които принадлежат на честотата 432 Hz. За разлика от записа в детската градина, тук много по-често се срещат хроматични тонове (т.нар. средно геометрични стойности). Също така и общият контур на интонацията е много по-богат и по-разнообразен.

Наблюдения върху православни песнопения

В певческата интонация в православните храмове в България и при записи на православни песнопения от псалти (особено в най-ранните достъпни записи) строят 432 Hz се среща изключително често. В Църковния архив на ИИИЗк има документални звукозаписи, в които ясно се чува преобладаващото присъствие на концертния строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$. В записи АИИИЗкI.2.ЕТ15_1.1, АИИИЗкI.2.ЕТ15_1.2 и АИИИЗкI.2.ЕТ16 (Ставропигиален патриаршеската катедрален храм-паметник „Св. Ал. Невеки“: 11 май 1979 - гостуване на Негово Светейшество Илия II - патриарх на Грузия), направени от Елена Тончева.

Най-старите записи на магнетофонна лента на църковни песнопения са на Николай Кауфман от 1956 година. Там са записани двама протопсалти – Иван Каиков и Петър п. Димитров. Всички песнопения звучат върху тонове от строя при $a^1 = 432 \text{ Hz}$.

d. Анализ на звукозаписи²² в православни храмове в гр. София

Във връзка с хипотезите на Даяна Дойч за центриране на говорната интонация около тонов център бяха проведени звукозаписни сесии в православни храмове в София.

Общ извод

Анализът на записите в софийски православни храмове потвърждава хипотезата, че интонацията по време на пеене е съотносима като чисти питагорови интервали с честотата 432 Hz – т.е. можем да кажем, че намираме множество примери за това, че в една голяма част от времето, в което свещениците служат, те интонират в концертен строй 432 Hz. Потвърдиха се и наблюденията от записите, намерени в фонотечния архив на ИИИЗк на БАН, а именно, че в ПСКХП „Св. Александър Невски“ и в момента свещениците интонират в концертен строй 432 Hz. От разгледаните записи можем да твърдим, че честотата 432 Hz и принадлежните към нея честоти чрез чисти питагорови отношения и средно геометрични стойности на тоновете са жива част от богослужението.

VI. Опит за съставяне на хипотеза за неврофизиологична корелация между честотите на концертния строй и температураите, и описаните в анкетите състояния

а. Категориално възприятие и опит за съставяне на хипотеза за неврофизиологична корелация между честотите на концертния строй и температураите, и описаните в анкетите състояния

Категориално възприятие на интервалите

Слуховата система е много добре адаптирана за възприемане на комплексни тонове (тонове с повече от една честота в състава си или по-опростено: тонове с тембър). И докато виртуално всеки тон на акустичен инструмент (без звука на сирената) е комплексен тон с (най-често) максимален интензитет на основния тон (F_0), то тази адаптация има една по-важна функция. Тя се употребява по-често в комуникацията – в разпознаване на фонемите на езика. Фонемите, както и тембрите, са комплекси от насложени синусови честоти, които човешката слухова

²² Внасяме уточнението, че не търсим концертен строй в църковните песнопения. Предметът на изследването в случая е да се разгледа обективно дали спонтанният избор на фокусна честота при декламативното произнасяне на молитви (четенето) можем да съотнесем към тона $a^1 = 432$ Hz или към тона $a^1 = 440$ Hz.

система разпознава като гласни и съгласни. Аналогични феномени на разпознаване на гласните в музиката са разпознаване на тоновата височина на комплексните тонове, а на съгласните кореспондира шумът.

Категориалното възприятие на фонемите е едно от често срещаните доказателства, с които се мотивират общите пресечни точки между езика и музиката. При фонемите можем да говорим за инвариантност на категориалното възприятие. Подобен е случаят с цитираните от Янакиев (Yanakiev, 2018) изследвания на Locke и Kellar (Locke and Kellar, 1973), в които при професионални музиканти се потвърждава наличието на недостатъчно добре развита способност за категоризиране на интервали, различни от ширините, установени с равномерната дванадесеттоновост. Янакиев прави извод, че категоризацията не е следствие от неспособността на слуха да разпознае физически тези стимули като различни, а причината е недостатъчно добре дефинирана нова категория и стабилно дефинирана категория на ширината на интервалите от равномерната дванадесеттонова температура (Yanakiev, 2018).

Категориалността като принцип можем да открием и в изследване на Стивън Ван Хеджър (Van Hedger, 2013), публикувано в статията „Absolute Pitch May Not Be So Absolute“. В него Хеджър доказва експериментално, че възприятието на група притежаващи абсолютен слух може да бъде променено съобразно контекста.

Експериментът показва как контекстът определя категориалното възприятие за точност на референтните стойности при изследвани лица с абсолютен слух. Този случай може да се разглежда и като адаптация на категориалното възприятие, така че да служи в нов контекст.

Освен това, също е важно да се отбележи, че концертен строй, по-нисък с 33% от полутона от стандарта ISO 16:1975 е концертен строй, който има $a^1 = 431.6923$. Това изследване практически показва, че поставени в контекста на концертен строй $a^1 = 432$ Hz за повече от 40 минути, абсолютисти, добили дефиниции на категориите си за абсолютна височина на тоновете, де факто настройват цялата си категориална система към новия концертен строй.

Неврофизиологична хипотеза

Хипотезата, която се извежда от изложения преглед на неврофизиологичната практика в неврофизиологичното изследване на музика, е, че можем да открием корелации между мозъчната активност на определени подкорови области и вида слухов стимул. Проверката на тази хипотеза се състои от 2 стъпки.

1. Изследване на промяната на активността в някои от подкоровите области, както следва:

а) За изследване на неврофизиологичните корелати следва да се изготви анкетна карта, която да снесе субективния отговор на изследваното лице по отношение на предпочитанията му за концертен строй или температура. Изследваното лице отбелязва тези предпочитания по време на слушането на звукови стимули.

б) При търсене на субективни (емоционални/афектни) индикации в полза на предпочитание на определен концертен строй следва да се отчете активността в хипокамуса и амигдалата, и може би цялата система от хипокампуса, парахипокамповата гънка и темпоралните полета (BA38).

в) При изследване на усещанията, които определена температура носи на изследваното лице, следва да се търси промяна в активността на парахипокамповата гънка.

г) При изследване на преместване на усещането за фокус на звука върху тялото следва да се търси промяна в активността на островната кора и предната поясна кора или в подмазолестата поясна извивка.

2. Всяко изследвано лице трябва да получи потвърдена ясно различима стойност на FFR, която съвпада с изследвания стимул, което ще потвърди обективността на възприемания стимул от лицето.

Тази методика за изследване е изготвена на база събрания опит с анкетите, проведени по време на дисертационния срок, както и на база теоретичните и практическите изследвания, разгледани в настоящата глава. Потвърждаване на корелацията между промяна на активността в подкоровите области и промяната на слуховите стимули ще се превърне в изходна точка за започване на по-мощна серия от специфични невро-физиологични експерименти.

VII. Композиторски решения

В композиторската практика въпросът за концертния строй заема периферно място. Наличието на изисквания по отношение на височината на свирене е сравнително ново явление. Още в Глава II приведохме списъка на Ив Томасен²³ като примери на музиканти, които работят в концертния строй $a^1 = 432$ Hz. От авторите, които фигурират там, ще се спрем на Корийн Морсинк²⁴. Тя е съвременна композиторка, която изисква нейните произведения да се свирят в концертен строй $a^1 = 432$ Hz В следващата секция ще се спрем на последното произведение на Морсинк „There was a time“.

Строят

Изрично изискване на Морсинк, записано в партитурата, гласи: *„Произведението трябва се изпълнява в $A=432$ Hz, тъй като песните на птиците, които съм цитирала, звучат в $A=432$ Hz, което е тяхната естествена честота. Ако бъде свирено в по-висока честота, цялостният ефект ще се изгуби (който е звукът на природата)“*.

В произведението намираме синтез между древногръцката музикална система, звуците от природата и идеята за пресъздаване на естественото звучене на песните на птиците чрез употребата на концертния строй $a^1 = 432$ Hz говори за едно осъзнато намерение за сакрализация на самото действие на музициране. Морсинк смята, че по този начин пресъздава обединяването на човека с природата²⁵.

Стилистиката

Произведението на Морсинк е изградено чрез колажна техника на съпоставяне на артефакти – древногръцки звукореди и естествено звучащи природни феномени – биомузика. По същността си идеята зад звука е да обедини в синтетичен конструкт симбиозата между естествения ред и човешката културна дейност, като представя стремежа за духовно единение чрез сливането им.

Цялото произведение е изградено на принципа на хетерофонното наслагване на отделни теми една върху други и/или тяхното хетерофонно имитиране чрез буквални повторения.

²³ 432 Hz Artists & Labels List. 2014. достъпен на: <https://www.facebook.com/groups/326302077904109/>

²⁴ Корийн Емили Морсинк (Coreen Emily Morsink) е канадска композиторка, която живее и работи в Атина, Гърция.

²⁵ Доминирането на концертния строй $a^1 = 432$ Hz, като спонтанен избор за звуковата модалност в сакралните свещенодействия, се потвърждава и от проведените досега теренни изследвания на автора за интонацията на православни свещеници по време на богослужение (вж. Глава V).

По отношение на техническите изисквания към изпълнителите, Морсинк смело употребява тризвучия в едногласните флейти (т. 4-8), глисанди (тт. 21, 27-28), темброви игри (шепнещи тонове, пълен звук, кух звук, ярък звук, въздушен звук), сред тях и специфични указания за промяна на интензитета на въздушната струя.

Формата

Произведението е разделено от самата авторка на две части, които дефинират драматургичното развитие. Описателната им функция е пряко свързана с цитираните от авторката стихове от древногръцката поетеса Коринна.

Но ако се фокусираме само върху нотния текст, можем да направим и друго предложение за структурата на произведението. В цялостното му звучене ярко личи изразена триделност, като третата част се явява синтетичен дял с репризен характер.

В първия дял авторката се фокусира главно върху провеждането на песните на птиците. Вторият голям дял започва с низходящо представяне на гамата от „ла“, този път разширено. Тя въвежда авторска мелодия, предназначена да изобрази песента на поетесата Корина. Третият дял връща буквално структурата на първия (с добавен само един такт), като поредността на появяване на птиците от началото се запазва в четири от шестте флейти.

Вертикалният синтез между неизменно протичащия в първи дял звук на природата и създадената от Морсинк мелодия на поетесата е допълнен от хоризонтален синтез в партиите на алтовите флейти с двукратно появяване на цитати и от птици (остроопашато врабче и врабче на Льо Конт). Цялото произведение завършва с лежащи тонове, на фона на които папунякът отново прозвучава – той има последната дума и песента му като в рамка отваря и затваря вратата към света на птиците.

Самоидентификацията на Морсинк с пренесения до днес образ на младата поетеса, победила Пиндар в състезание, е очевидна. Още повече историята на жената-поетеса с победата ѝ над мъжа-творец, еманацията на статуквото, поставя пряко въпроса за все по-значителната роля на жените-композитори в съвременния световен музикален живот.

VIII. Резултати и изводи

По поставената цел за изследване на историческия контекст, довел до установяване на единен концертен строй и текущото състояние на

концертната и композиторската практика в концертния строй $a^1 = 432$ Hz, бяха получени следните резултати:

Концертният строй $a^1 = 432$ Hz се явява продължение на идеята за „философския“ строй, при който за референтна честота се използва стойност на до от четвърта инфра октава (4 октави под субконтра октава), равна на 1 Hz. Тонът $a^1 = 432$ Hz се достига, като към „философското“ до се приложи линейна система за организация на тоналното пространство от тип чиста интонация с проста граница 3.

В исторически аспект имаме записи, съхранени във фонотеката на Университета на Калифорния в Санта Барбара от началото на XX век в САЩ, при чието просвирване се разпознава концертен строй $a^1 = 432$ Hz.

Професионалната ансамблова практика от началото на XXI век показва няколко ансамбъла, в които настройването става спрямо $a^1 = 432$ Hz. Те са струнни ансамбли: „Квартет 432“ – Москва, Камерата „Джеминиани“ – Лондон и „Камерен оркестър 432“ – София.

В съвременната композиторската практика наличието на изисквания по отношение на височината на свирене е сравнително ново явление. В глава VII бе направен кратък преглед на творческите търсения на композиторката Корийн Морсинк. В глава IV бяха разгледани примери от творчеството на композитора Стефано Креспан Шантам, които са употребени в изследването на „Influences of 432 Hz Music on the Perception of Anxiety during Endodontic Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial“ (Di Nasso, 2016).

Резултатите от проведеното изследване в рамките на тази цел показаха, че употребата на концертния строй $a^1 = 432$ Hz в практиката на композитори и изпълнители има по-скоро епизодичен характер в сравнение с цялостната професионална практика в стандартизирания концертен строй. Въпреки това професионалната употреба на концертния строй не е хомогенна (в момента в концертните зали и оркестри в Европа и САЩ се използват около 8 концертни строя – $a^1 = 415$ Hz, 430 Hz, 440 Hz, 441 Hz, 442 Hz, 443 Hz, 444 Hz, 445 Hz). В този смисъл концертният строй $a^1 = 432$ Hz е разпознаваем като форма на индивидуално предпочитание за експресия.

По поставената цел за изследване на теоретичните постановки по въпроса за системите за организация на тоналното пространство (варианти на темперации и интонации и изследване на темперацията с отворени квинти) бяха получени следните резултати:

В настоящият труд беше разгледан въпросът и за отворената квинта – интервал, описан от Мария Ренолд в нейната монография, и предложената от нея темперация на базата на този интервал. Темперацията „Отворени квинти“ е иновативна неравномерна темперация, при която Ренолд поставя ефекта от звучността на тона на разликата пред равномерността. Иновативното в нея е методът за настройване

При тази темперация има многообразие при ширините на едни и същи интервали в различните октави. Целта на множеството компромиси, които се правят с ширината на интервалите, е до известна степен оправдана – за да се вдъхне на клавишния инструмент тембър, по-близък до живия звук на щрайховите инструменти, мотивиран от тона на разликата.

По предложените две неравномерни темперации от Мария Ренолд бяха изготвени математически модели, които позволиха сравнителна перспектива с равномерната темперация. На базата на тези темперации бяха изготвени и примери, които бяха включени в последвалите практически изследвания.

По поставената цел за изследване на наличието на концертен строй $a^1 = 432$ Hz в извънконцертни звукови практики – говорна интонация и декламативно-говорните форми на вокализация по време на православно богослужение, бяха получени следните резултати:

Ако изключим резултатите от историческия преглед на процеса на стандартизиране в музикалната теория и практика на западноевропейската музика²⁶ и разгледаме записите, цитирани в глава V (записите на говорна

²⁶ Изключваме изброените резултати поради причината, че пътят на тяхното достигане е различен от обектите на изследване – говорна интонация при деца и ученици и декламативно-говорните форми на вокализация при православните свещеници по време на богослужение. Резултатите от глава II, III и IV са на първо място следствие от целенасочено търсене и влагане на рационален ресурс за постигане на единен резултат (желанието за стандартизация). Говорната интонация е спонтанен феномен, който е следствие от влиянието на определен психологически афект, емоция или най-общо казано на определено вътрешно състояние (особено в случаите на молитвено състояние при свещениците). Тази спонтанност не е подлагана на регулация, за разлика от концертния строй и темперациите. Изследванията, предложени в глава V показват, че в много от случаите спонтанният избор съвпада със стойността на скала, която кореспондира близо до чиста интонация с проста граница 3 (Питагорова интонация) при $a^1 = 432$ Hz. И, независимо че в тези случаи не става дума за концертен строй, самото съществуване на тези феномени следва да бъде отчетено.

интонация при деца и вокализирането на свещеници по време на Православни богослужения), можем да заключим, че в тях често се срещат тонове, съвпадащи с тоновете на чистата интонация с граница 3 (питагорова интонация), изчислена от $a^1 = 432 \text{ Hz}$.

Важни примери за свързаността между музика и език са цитираните от Щефан Кьолш неврофизиологични експерименти, при които контурите на вълновата форма на фонемите в мандарин (тонов език) се откриват буквално в ЕЕГ изследвания на FFR потенциали; просвирени след откриването им в графиката на ЕЕГ, фонемите звучат като тонове.

В този смисъл множеството съвпадения на откритите в говорната интонация близки съответствия с тоновете, принадлежащи на чистата интонация с проста граница 3, изчислена от концертен строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$, е потвърждение за две тези: философският строй има основания да съществува и като разпознат в говорната интонация (тона $a^1 = 432 \text{ Hz}$ при $c = 128 \text{ Hz}$); тонът $a^1 = 432 \text{ Hz}$ се среща спонтанно и заради това можем да допуснем, че е естествен.

В анализа на звукозаписа от петте групи в детска градина се стигна до извода, че преобладаващата интонационна звукова модалност принадлежи на честотата 432 Hz. Изключение от тази тенденция е петата група – при нея всички говорни интонации принадлежат на честотата 440 Hz. Доминиращата звукова модалност за говорната интонация в записите от 15 СУ „Адам Мицкевич“ в София са тонове, които принадлежат на честотата 432 Hz. За разлика от записа в детската градина, тук много по-често се срещат хроматични тонове (изчислени като средно геометрични стойности). Също така и общият контур на интонацията е много по-богат и по-разнообразен.

Анализът на записите в софийски православни храмове потвърждава хипотезата, че интонацията по време на вокализация на свещениците е съотносима като чисти питагорови интервали с честотата 432 Hz. Т.е. можем да кажем, че намираме множество примери за това, че в една голяма част от времето, в което свещениците служат, те интонират, вокализират или декламираат върху тонове, в

Примерите, изложени в глава V, поставят повече въпроси, отколкото дават отговор на досега зададени такива. В този смисъл, авторът предвижда задълбочаване на изследването си по въпросите за връзката на възприятието и експресията на вътрешни състояния със звука, системите за организация на тоналното пространство и неврофизиологичните корелати на музикалните процеси в следващи свои трудове.

питагорови отношения към $a^1 = 432$ Hz. От записите, разгледани в труда, можем да твърдим, че честотата 432 Hz и принадлежните към нея чрез чисти питагорови отношения и средно геометрични стойности тонове са жива част от богослужението.

По поставената цел за изследване на възможността за различно възприятие на музика и на общия случай за наличието на различни когнитивно-асоциативни резултати, в зависимост от концертния строй ($a^1 = 432$ Hz или $a^1 = 440$ Hz), в който звучи музика, бяха получени следните резултати:

Проведените експерименти в срока на дисертационния труд показаха, че по-голямата част от анкетираните разпознават разликата между концертния строй $a^1 = 432$ Hz и стандартизираното настройване на ISO 16. Голяма част от анкетираните дори дават асоциативни характеристики, с което довеждат до мисълта: концертният строй $a^1 = 432$ Hz се различава от ISO 16 не само по абсолютните стойности на тоновете в системата, а и по внушението, което по-ниските честоти на цялата система носят.

Друг важен извод е установяването на наличие на обща тенденция при локализацията на усещането за звук върху тялото. Във всички анкети се установи обща тенденция – локализацията на усещането за звук върху тялото се измества от горе надолу с промяната на концертния строй от по-висок към по-нисък. По-слабо изразена беше промяната на локализацията при смяна на температурата от равномерно темперирана на „отворени квинти“ – от локализирано към нелокализирано усещане.

Установи се, че промяната на температурата от равномерна в добра неравномерна не е определящ фактор за степента на харесване, а точно обратното – температурата с отворени квинти се приема от анкетираните по същия начин като равномерната температура.

По поставената цел за изграждане на неврофизиологична хипотеза за обективно изследване на възприятието за музика в контекста на концертните строеве $a^1 = 432$ Hz или $a^1 = 440$ Hz и температура с „отворени квинти“, беше изготвена следната хипотеза:

Хипотезата, която се извежда от изложението преглед на неврофизиологичната практика в неврофизиологичното изследване на музика, е, че можем да открием корелации между мозъчната активност на определени подкоркови области и вида слухов стимул. Проверката на тази хипотеза се състои от 2 стъпки.

Потвърждаване на корелацията между промяна на активността в подкорковите области и промяната на слуховите стимули ще се превърне в изходна точка за започване на по-мощна серия от специфични невро-физиологични експерименти.

Изводи

- 1. Концертният строй $a^1 = 432$ Hz следва да бъде разпознат като още един валиден и равностоеен елемент на музикалната експресия. Допустимо е дори да бъде разглеждан и като еманципирана форма на музикална експресия, защото концертният строй $a^1 = 432$ Hz вече е припознат като такъв от множество музиканти: различни ансамбли в България и Европа, композитори и автори на музикални продукти.**
- 2. Концертният строй $a^1 = 432$ Hz се среща не само като плод на абстрактната теоретична или практическа мисъл на западноевропейската музикална култура – свързан с „Философския“ строй и „философското“ до чрез системата на чистата интонация с проста граница 3. Референция за тона $a^1 = 432$ Hz се среща спонтанно в говорната интонация и по време на православно богослужение.**
- 3. Отворената квинта е интервал, който има синтетичен характер и при температура за пиано „Отворени квинти“ (предложена от Мария Ренолд) създава различно естетическо възприятие.**
- 4. Възприятието за музика се променя субективно с промяната на концертния строй и температурата, както беше потвърдено от проведените анкети в хода на изследванията в дисертацията.**
- 5. Беше забелязана и потвърдена обща тенденция при изследване на локализацията на усещането за звук в тялото: при промяна на концертния строй от $a^1 = 440$ Hz на $a^1 = 432$ Hz се наблюдава обща тенденция за придвижване на фокусната точка от горе надолу; при промяна на температурата от равномерна към такава с отворени квинти (и запазване на концертния строй) има тенденция (но по-слаба, отколкото при промяната на**

концертния строй) за преминаване на усещането от локализирано към нелокализирано.

6. От изводи 4 и 5 следва, че субективните преценки трябва да се проверят обективно. Тази проверка трябва да стъпи върху събраните изследвания, за да се потърси доказване на неврофизиологичната хипотеза посредством методиката, описана в глава VI.

IX. Избрана библиография

1. Джуджев, Стоян. Музикална акустика. Въведение в науката за звука. София. 1958
2. Deutsch, Diana. Le, Jinghong. Shen, Jing. Henthorn, Trevor. The pitch levels of female speech in two Chinese villages. In: Journal of the Acoustical Society of America, 2009, DOI: 10.1121/1.3113892
3. Di Nasso, Luca et al. Influences of 432 Hz Music on the Perception of Anxiety during Endodontic Treatment: A Randomized Controlled Clinical Trial. In: Journal of Endodontics, Volume 42, Issue 9, 1338 – 1343, September 2016. Accessed at: 10.1016/j.joen.2016.05.015
4. Ellis, Alexander John. Mendel, Arthur. Studies in History of Musical Pitch, Amsterdam. 1986. Frits Kurf
5. Fokker, Adriaan Daniël. Equal Temperament and the Thirty-one-keyed organ. 1955. <http://www.huygens-fokker.org/docs/fokkerorg.html>
6. Gosling, Samuel D.. Rentfrow, Peter J.. Swann, William B., Jr.. A Very Brief Measure of the Big Five Personality Domains. In: Journal of Research in Personality, Volume 37. 2003. pp. 504-528. Accessed at: [https://doi.org/10.1016/S0092-6566\(03\)00046-1](https://doi.org/10.1016/S0092-6566(03)00046-1)
7. Haynes, Bruce. History of Performing Pitch: The Story of "A". Maryland and Oxford. 2002
8. Koelsch, Stefan. Response to target article "Language, music, and the brain: a resource-sharing framework". In P. Rebuschat, M. Rohrmeier, J. A. Hawkins, & I. Cross (Eds.), *Language and music as cognitive systems* (pp. 224-234.). New York. 2012
9. Koelsch, Stefan. Brain and Music, New Jersey, 2013.
10. Lendvai, Ernő. "Béla Bartók: An Analysis of His Music". Kahn & Averill. London. 1979
11. Lloyd, Llewellyn Southworth. Fould, Achille. International Standard Musical Pitch. Journal of the Royal Society of Arts, 98(4810), 74–89. 1949. Accessed at: <http://www.jstor.org/stable/41364475>
12. Locke, Simon & Kellar, Lucia. Categorical perception in a non-linguistic mode. In: Cortex: A Journal Devoted to the Study of the Nervous System and Behavior, Volume 9. Issue 4. pp. 355–369. Elsevier. 1973 [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(73\)80035-8](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(73)80035-8)
13. Meerens, Charles. Il diapason (corista). Versione con l'aggiunta di alcune note di Gioacchino Muzzi. Roma. 1876
14. Patel, Aniruddh D. Language, music, and the brain: a resource-sharing framework. In: P. Rebuschat, M. Rohrmeier, J. A. Hawkins, & I. Cross (Eds.), *Language and music as cognitive systems*. pp. 139-155. New York, 2012 Oxford University Press
15. Renold, Maria. translated Bevis, Stevens, Ed. by Meuss, Anna R.. Intervals, Scales, Tones and the Concert Pitch c=128 Hz. East Sussex, 2004.
16. Riemann, Hugo. *Handbuch der Akustik (Musikwissenschaft)*. Dritte Auflage. Berlin. 1921
17. Thomassin, Yves. 432Hz Artists & Labels List. 2014 Accessed at: <https://www.facebook.com/groups/326302077904109/>
18. Van Hedger, Stephen & Heald, Shannon & Nusbaum, Howard. Absolute Pitch May Not Be So Absolute. In: Psychological science. 2013 August. No. 24(8). pp. 1496–1502. Accessed at: <https://doi.org/10.1177/0956797612473310>

19. **Weinstein, Jerry L.** Musical Pitch and International Agreement. In: The American Journal of International Law 46. No. 2. 1952. pp. 341-43. Accessed at: www.jstor.org/stable/2194075.
20. **Yanakiev, Ivan.** Equal division of the octave (EDO) with more than twelve tones - concept, authors, results. In: ArtReadings 2018. Art In Europe: Models And Identities. pp. 565-574
21. **Yankiev, Ivan K.** The Categorical Perception of the Music Scale: A Challenge Before the Microtonal Music. In: Accelerando Belgrade Journal of Music and Dance 3:3. 2018. accessed at: <https://accelerandobjmd.weebly.com/issue3/the-categorical-perception-of-the-music-scale>, on 31.08.2018.

I. Публикации и изнесени доклади по дисертационната тема

Студии:

1. **Yanakiev, Ivan.** Mathematical devices in aid of musical theory composition and performance. In: Music between Ontology and Ideology (Ed. Milena Bozhikova). Cambridge Scholars Publishing. 2020. pp.36-60. ISBN (13): 978-1-5275-4531-1
2. **Янакиев, Иван.** Връзката между езика и новата музика – опит за интердисциплинарен дискурс. В: Съвременно музикално мислене: Композиция, медиация, посоки в XXI век. София. 2019. сс. 141 – 163

Статии:

1. **Yankiev, Ivan K.** The Categorical Perception of the Music Scale: A Challenge Before the Microtonal Music. In: Accelerando Belgrade Journal of Music and Dance 3:3. 2018 <https://accelerandobjmd.weebly.com/issue3/the-categorical-perception-of-the-music-scale>
2. **Yanakiev, Ivan.** Equal division of the octave (EDO) with more than twelve tones - concept, authors, results. In: ArtReadings 2018. Art In Europe: Models And Identities. pp. 565-574
3. **Yanakiev, Ivan.** Role of the Golden Ratio in Perceiving Humanness by Random Generated Tones. An Empirical Study. In: Art Readings 2017: Crossing Borders in Arts. Beyond Modern & Postmodern. Sofia, 2018. Institute of Art Studies. BAS. pp. 151-161
4. **Янакиев, Иван.** Звукови трансфери. Песните на птиците и „There was a time“ (“Едно време”) от Корийн Морсинк“. В: Динамика на културните процеси. София 2017, сс. 123-131
5. **Янакиев, Иван.** Въпросът за концертния строй през XX век – генезис и история на проблематиката. В: „Изкуствоведски четения 2016. Автори. Течения. Взаимодействия.“ София. Институт за изследване на изкуствата – БАН. 2017. сс. 244-252.
6. **Янакиев, Иван.** Втори конгрес на Обществото за теория на музиката, В: „Българско музикознание“, 2015, №4, сс.106-110. ISSN: 0204-823X
7. **Янакиев, Иван.** Какво чува този, който (не) чува. Компаративно осмисляне на темперациите. В: „Изкуствоведски четения 2015. Изкуствата в Новото време: смесване на езиците“ София, Институт за изследване на изкуствата – БАН 2016, сс. 296-308, ISSN 1313-2342
8. **Янакиев, Иван.** „Чия е тази песен? – наблюденията на музиканта.“ – В: Прилози. Балкански идентитет/и. Скопје, Македонска академија на науките и уметностите 2015, XL 1-2, сс. 212-219. ISSN 0350-1914

Научнопопулярна публикация

1. **Янакиев, Иван** – „Човешкият глас на виолите на Краля слънце“, <http://artstudies.bg/platforma/?p=765>

Ръководител на два научноизследователски проекти по Програма за подкрепа на младите учени в БАН:

1. **„Интониране и концертен строй $a^1 = 432$ Hz: българска и световна практика, вариантност, въздействия и резултати“ (2016-2017)**
2. **„Системи на темперирание и интониране през XX век“ (2017-2019)**
По време на проекта завършва и дистанционен курс по MatLab към университета **Stanford**, което спомогна за рафиниране на програмните кодове, включени в дисертацията.

Участник в два научноизследователски проекта с доклади в национални и международни конференции и публикации: „Културна интерграция и идентичност“ проект между БАН и МАНУ и „Съвременна музикална композиция, теория и философия“ към Фонд научни изследвания – МОН (2017-2020).

Участие с доклади на конференции:

1. **Четвърти конгрес на Обществото за теория на музиката – Казан 2019 г.** – The terms Temperament and Intonation in the Context of the Microtonal Music in the Late 20th and 21st Century. Theory and Practice
2. **Международен теоретичен симпозиум в рамките на фестивала „Варненско лято“ – 25.06.2019** с доклад: *“Die Theorie der Affekte – ein Überblick aus dem Standpunkt der zeitgenössischen Microtonal Theorie”*
3. **International Conference “Art Readings” Sofia 2019 (08 - 10 April 2019)** с доклад *„Tuning to timbre. Revisiting Consonances and Dissonances in Microtonal Context“*
4. **„Докторантски четения“, София 2018 (16-17 април 2018)** с доклад *„Употреба на обогатена реалност (Augmented Reality) в полза на музикалната теория – поглед върху диамантите на Хари Парч“*
5. **International Conference “Art Readings” Sofia 2018 (28 - 30 March 2018)** с доклад *„Equal division of the octave (EDO) with more than twelve notes – concepts, authors, results“*
6. **Third Congress of the Society of Music Theory – Moscow (25-29 September 2017) Moscow 2017** с доклад *„The Tacid Revolution. Pitch Standardization Effect on Musical Interpretation and Perception“*
7. **International Conference “Art Readings” Sofia 2017 (02 - 05 April 2017)** с доклад *„Role of the Golden Ratio in Perceiving Humanness by Random Generated Tones. An Empirical Study“*
8. **Международна конференция между БАН и МАНУ „Културна интеграция, трансфери, знаци на паметта“ (27-28 октомври 2016)** с доклад *„Звукови трансфери. Песните на птиците и „There was a time“ (“Имаше време”) от Корийн Морсинк“*
9. **III Международен фестивал преглед на фолклорните колективи учредени в средното професионално и висшето образование**

- „Вселиствен венец“ и V Международна научно-практическа конференция за ученици, студенти и докторанти „Етномузикология: история, теория, практика“ с доклад „Bulgarian folk music, Orthodox chants and other examples and the role of the concert pitch as an inherent attribute of the sound.“ – 16-19 май 2016 г.;**
10. **„Изкуствоведски четения 2016“** с доклад „Концертния строй през XX век – генезис и история на проблематиката“ (април 2016);
 11. **„Изкуствоведски четения 2015“** с доклад върху първото предложение за температура за пиано на Мария Ренолд „Дванадесет истински квинти“ (май, 2015);
 12. **Втори конгрес на обществото за теория на музиката** в Москва (25-29 септември 2015) с доклад върху второто предложение на Мария Ренолд за температура за пиано „Нов метод за настройване на скалата от дванадесет квинти“;
 13. **„Балканските идентитети“** в Скопие като част от проект между БАН и МАНУ с доклад „Чия е тази песен? Наблюденията на музиканта.“ (ноември, 2014).

Изнесени лекции:

1. **„Микрохроматична музика в XX и XXI век“**, изнесена пред студенти от специалност Музика във ФНПП на СУ „Св. Климент Охридски“ 23 април 2019.
2. **„432vs440“** изнесена на 19.03.2016 г. В гр. Русе в рамките на Международния музикален фестивал «Мартенски Музикални Дни»: <http://www.ustream.tv/recorded/84634664>
3. **„432vs440 честоти във форма и звук. научна и музикална емпирика“**, изнесена на 09.05.2016 г. в заседателната зала на Института за Изследване на Изкуствата, гр. София 09.05.2016 г.: <https://www.youtube.com/watch?v=6lFHcBLpaq4>

II. Приноси на дисертационния труд

Дисертационният труд има следните приноси:

1. Ревизира и рафинира дефиницията за понятията концертен строй, температура и интонация, като прави ясно разграничаване между тях. (Глава II, III).
2. Дефинира нови понятия – инфра октава (Глава II) и локализация на усещането за звук (Глава IV).
3. Разработва математически модели на температури и прилага на практика модела в графичната визуализация на температури и в генерирането и моделирането на звукови репрезентации на разглежданите в работата температури (Глава IV), (Глава III).
4. Събира и анализира информация от проведените анкети (Глава V).

5. Събира звуко- и видеозаписи на инструменталисти по време на проведените анкети (Глава V);
6. Събира и анализира звуков материал от говорна интонация в детски градини и училища, както и от православни свещеници по време на богослужение (Глава VI)
7. Предлага неврофизиологична хипотеза, която да стъпи на база на резултатите от проведените анкети. Целта на хипотезата е да даде вариант за обективен анализ на субективните впечатления от сравнението на концертния строй $a^1 = 432 \text{ Hz}$ и $a^1 = 440 \text{ Hz}$ и равномерната температура и температурата „Отворени квинти“.
8. Предлага изготвен софтуер за проверка на усещането за синхронизация и потенциална връзка с числото ϕ .