

Специфическое благозвучие колоколов большой ростовской соборной звонницы

К.А. Мишуровский

Ростовские звоны вот уже несколько столетий приковывают к себе пристальное внимание звонарей, музыкантов, историков, искусствоведов и любителей старины. Каждый, кто попадает на площадь перед величественным Успенским собором Ростова Великого, буквально не может пошевелиться, когда сверху на него обрушивается благолепный и благодатный шквал этих удивительных звуков...

Дать земное объяснение этой небесной гармонии пытались и пытаются многие. Первое имя из известных нам в этом ряду – это имя протоиерея Аристарха Израилева. В своем труде «Ростовские колокола и звоны»¹ о. Аристарх обозначает звучание каждого колокола всего лишь *одной* нотой. Только для «Сысоя» о. Аристарх делает исключение и указывает на наличие *второго* гармонического призвука, «который слышно особенно хорошо на удалении от колокола». Принцип «один колокол – один основной тон» нашел воплощение в том, что о. Аристарх подготовил десять камертонов (стальных вилок на резонансных ящиках) и заявил, что с помощью этих камертонов ему удалось повторить весь звукоряд ростовского звона. С тех пор тема *камертонов о. Аристарха* повсеместно воспринимается только в одном контексте: дескать, каждый камертон –



Ил. 1. Камертоны Израилева.

это не что иное, как эталон каждого из ростовских колоколов². И если случится так, что какой-нибудь из колоколов погибнет, то благодаря соответствующему камертону можно будет отлить новый колокол в ноту звучания *п р е ж н е г о* (ил. 1).

Специалисты Общества Церковных Звонарей обратились с предложением к руководству Государственного Музея «Ростовский Кремль» провести натурные исследования камертонов о. Аристарха Израилева: фотографирование камертонов и профессиональную звукозапись с последующей акустической экспертизой. Получив одобрение от администрации Музея, мы провели исследование камертонов в Белой Палате Ростовского Кремля в ноябре 2005 года.

Исходное количество камертонов в комплекте – десять. Камертоны были изготовлены заводским способом, они не имеют каких-либо следов подточки и настройки. Укрепленные на резонансных ящиках, при ударах специальными колотушками камертоны издают гулкие звуки, мало похожие на звон каких-либо колоколов. Тона камертонов строго соответствуют табличным значениям ступеней равномерно-темперированной музыкальной шкалы. Последовательность тонов этих камертонов вписывается в до-мажорный лад: «до», «ми», «соль», «си» малой октавы, «до», «ре», «ми», «соль», «си» первой октавы и, наконец, «до» второй октавы. Но ведь это вовсе не звукоряд колоколов Ростовской звонницы, даже если характеризовать ростовские колокола по какому-то одному, субъективно преобладающему тону! Тем более, что к концу XIX столетия на большой ростовской звоннице было вовсе не десять, а тринадцать колоколов, плюс еще два колокола, которые были добавлены о. Аристархом Израилевым для исполнения Ионафановского звона.

По результатам спектрографических измерений камертонов о. Аристарха Израилева мы подготовили таблицы «нотных строк» для каждого камертона. Камертоны пронумерованы по порядку – от самого большого до наименьшего. Тон №1 в каждой таблице – это основной тон камертона. Тона № 2 и далее – это обертоны (вторичные призвуки), интенсивность звучания которых несоизмеримо меньше, чем интенсивность основного тона.

1 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	131,0	До	мал	+	2%	11	1
2	260,7	До	1	-	6%	51	2
3	392,2	Соль	1	+	1%	66	4
4	856,0	Ля	2	-	49%	65	3

2 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	163,4	Ми	мал	-	15%	11	1
2	326,4	Ми	1	-	17%	53	2
3	490,4	Си	1	-	13%	67	3
4	652,1	Ми	2	-	19%	89	5
5	1054,6	До	3	+	13%	79	4

3 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	196,7	Соль	мал	+	6%	11	1
2	392,2	Соль	1	+	1%	44	2
3	587,7	Ре	2	+	1%	67	3
4	784,4	Соль	2	+	1%	96	8
5	979,4	Си	2	-	15%	82	4
6	1231,7	Ре диез	3	-	18%	83	5
7	1372,1	Фа	3	-	32%	93	6
8	1762,1	Ля	3	+	29%	94	7

4 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	244,9	Си	мал	-	15%	17	1
2	490,4	Си	1	-	13%	63	2
3	735,2	Фа диез	2	-	11%	78	3
4	1223,6	Ре диез	3	-	30%	98	4
5	1714,7	Ля	3	-	9%	100	5
6	2203,9	До диез	4	-	11%	101	6

5 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	260,7	До	1	-	6%	12	1
2	523,3	До	2	+	0%	76	4
3	784,4	Соль	2	+	1%	67	2
4	1306,8	Ми	3	-	16%	75	3
5	1599,3	Соль	3	+	34%	92	5

6 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	294,0	Ре	1	+	2%	11	1
2	587,7	Ре	2	+	1%	50	2
3	882,8	Ля	2	+	5%	61	3
4	1470,5	Фа диез	3	-	11%	82	4
5	1829,2	Ля диез	3	-	25%	87	5
6	2057,3	До	4	-	30%	87	5
7	2645,8	Ми	4	+	6%	93	6

7 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	326,4	Ми	1	-	17%	11	1
2	653,0	Ми	2	-	17%	63	2
3	979,4	Си	2	-	15%	64	3
4	1632,4	Соль диез	3	-	31%	77	5

5	2023,3	Си	3	+	41%	72	4
6	2285,3	Ре	4	-	48%	91	6

8 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	392,2	Соль	1	+	1%	15	1
2	1175,3	Ре	3	+	1%	70	2
3	2343,5	Ре	4	-	4%	81	3

9 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	490,4	Си	1	-	13%	18	1
2	1467,8	Фа диез	3	-	15%	78	2
3	2447,2	Ре диез	4	-	30%	94	3
4	3428,4	Ля	4	-	11%	97	4

10 камертон

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	522,4	До	2	-	3%	13	1
2	1565,3	Соль	3	-	3%	72	2
3	2610,0	Ми	4	-	18%	83	3

Необходимое пояснение к таблицам: мы обнаружили точное совпадение с эталонными табличными значениями частот у камертонов в трех октавах с основными тонами: «до», «ре» и «соль». Камертоны с основными тонами «си» и «ми» одинаково занижены примерно на 15 процентов относительно эталонных значений частот. Это может быть связано с использованием иной музыкальной шкалы при производстве камертонов в XIX веке, но это не имеет никакого отношения к ожидаемой «подстройке камертонов под колокола», поскольку соответствующие ступени камертонов выстроены между собой в идеальные октавные сочетания.

Обратимся к публикациям самого о. Аристарха Израилева. В его работе, посвященной ростовским камертонам³, мы с удивлением обнаружили, что в двух случаях тот или иной камертон соответствуют не какому-то одному, а сразу двум колоколам. Например: «Второй камертон издает звук верхней октавы второго колокола, называемого «полиелейным» и приближается к звуку пятого колокола, называемого «Бараном» – конец цитаты⁴. Но ведь в своей работе «Ростовские колокола и звоны» о. Аристарх пишет, что в звоне соответствующих ростовских колоколов нет строго октавных сочетаний⁵. Вчитываясь в тексты о. Аристарха, мы остановились на том, что ранее ускользало от внимания: среди десяти камертонов есть такие, которые не имеют отношения ни к одному колоколу! В трех строках своей таблицы отец Аристарх поставил *прочерки*, а в соответствующем тексте своего пояснения он указывал лишь нотные

обозначения музыкальных тонов соответствующих камертонов, вовсе не упоминая про какие-либо колокола (ил. 2).

По мере исследования наше первоначальное впечатление о «колокольной эталонности» камертонов исчезло. Сам о. Аристарх признавал, что с помощью своих камертонов он стремился показать красоту гармонически настроенного звона, его гармонический идеал⁶. Вероятно, только одновременное звучание *всего комплекта* камертонов (а не каждой стальной вилки по отдельности) должно было производить впечатление некоего приглушенного звона в до-мажорном ладу: этот до-мажорный лад, в свою очередь, должен был характеризовать ростовское колокольное созвучие. Но тогда мы вправе задать вопрос: в чем ценность этих камертонов как исторического документа? Ведь с таким же успехом можно было бы вовсе не изготавливать камертоны, а просто поручить музыканту сыграть соответствующие звуки на каком-нибудь музыкальном инструменте, настроенном стандартно. Неожиданное подтверждение изобразительной сути ростовских камертонов мы находим у самого о. Аристарха: он пишет, что в дальнейшем, для камерного исполнения классических ростовских зво-

№ № камертоновъ.	Наименованіе колокола, къ которому по звуку подходит тонъ камертона.	Въ ключахъ	Названіе ноты.	Длина въ Англійскихъ дюймахъ.		Число протвѣтъ: колебаній, которыя производить камертонъ въ секунду при 128 Мера.	Длина, ширина и высота въ Англійскихъ дюймахъ внутри резонансового ящика, въ которомъ укрѣпленъ камертонъ.		
				Вѣтвей камертона внутри.	Всего камертона съ рукою.		Длина.	Ширина.	Высота.
1	Съсой	басономъ.	С (до)	10,30	14,28	261	22,36	10,21	4,75
2	Поліесяной	тоже.	Е (ми)	8,75	12,64	326,25	17,68	8,10	3,99
3	Лебедь	тоже.	Г (соля)	8,08	11,98	391,50	14,94	7,21	3,60
4	—	тоже.	Н (си)	7,23	11	489,375	11,77	5,36	2,54
5	8-й безъимен.	скрипичномъ.	С (до)	7,25	10,93	522	11,19	5,10	2,37
6	9-й безъимен.	тоже.	D (ре)	6,58	10,36	587,25	10,06	4,57	2,18
7	—	тоже.	Е (ми)	6,19	9,69	652,50	8,94	4,07	1,92
8	Завношый 2.	тоже.	Г (соля)	4,72	6,70	783	7,47	3,45	1,74
9	—	тоже.	Н (си)	4,13	6,11	978,75	5,96	3,08	1,55
10	Ясакъ	тоже.	С (до)	3,99	5,93	1044	5,64	2,80	1,34

Ил. 2. Таблица «Камертоны».

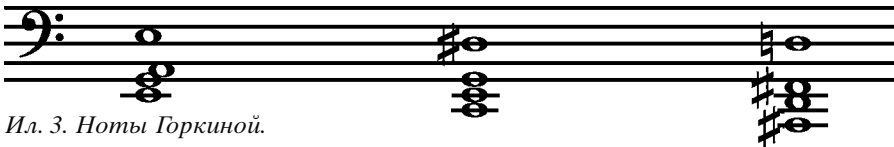
нов, он добавил к своим камертонам... несколько маленьких колокольчиков!

Концертное исполнение ростовских звонов на камертонах в Белой Палате, наверное, производило впечатление на слушателей XIX века, в отсутствие звукозаписей в то далекое время. В наши дни необходимость в *имитации* звона полностью отпала: можно слушать настоящие ростовские колокола вживую и на фонограммах. Теперь камертоны умолкли на многие годы, оставшись лишь запыленным памятником первому опыту изучения ростовского благозвучия.

Обратим внимание на более важный аспект. Если бы даже комплект камертонов строго соответствовал ростовским колоколам и стальные вилки были бы индивидуально подточены так, чтобы их тона подходили для колоколов-прототипов, этот опыт моделирования звона вряд ли можно было бы признать удачным. Дело в том, что обозначение колоколов исключительно неким единым «итоговым» тоном не отражает самой природы звучания русских церковных колоколов. Пренебрежение к полифоничности колокольного голоса и выхватывание из общего контекста какого-либо одного частичного тона может стать причиной грубых ошибок и далеко идущих бессмысленных выводов. В качестве иллюстрации могу привести следующий пример.

В Российской Академии им. Гнесиных несколько лет назад была защищена кандидатская диссертация А. Горкиной⁷. В основу диссертации была положена, в частности, ранее опубликованная статья «Звучание колоколов и время»⁸, посвященная музыкально-акустическим исследованиям ростовских колоколов. Из всей совокупности частичных тонов каждого колокола авторы почему-то выбрали лишь один, самый нижний тон колокольного созвучия (f_1), пообещав, что с остальными тонами колокола разберутся когда-нибудь со временем... Обнаружив очевидное несовпадение самого нижнего тона колокола «Сысой» («ля-диез») с тоном «до», указанным Израилевым для этого колокола (и сделав аналогичные выводы о несоответствии унтертонов у прочих колоколов), авторы делают скоропалительный вывод о – ни много ни мало – тотальном понижении звучания колоколов со временем! Авторы статьи приводят единственное малоубедительное объяснение этому «феномену»: *разрыхление колокольной бронзы со временем*. В статье нет ссылок на какие-либо материаловедческие исследования с точными количественными данными, которые бы свидетельствовали о взаимосвязи старения металла с изменениями тональности колоколов. Вместо этого авторы изображают некий график с недостоверным разбросом четырех точек по каждому колоколу, а затем усматривают в нем... линейную картину «сползания» колокольного звука со временем. Ничтоже сумняшеся, авторы статьи экстра-

полируют эту «линейную закономерность» в прошлое, в конец XVII века. Затем следует совершенно невероятный вывод: за двести лет, прошедших после отливки, звучание большинства Ростовских колоколов «сползло» на квинту!⁹ Трудно поверить своим глазам, но в автореферате диссертации А. Горкиной представлены даже точные нотные записи аккордов больших ростовских колоколов, якобы понижающих свой звон за двести лет: первоначально диссонирующий аккорд с тоникой «ми» в XVII столетии, затем Израилевский «до-мажор» в XIX веке и, наконец, нынешний нестройный аккорд с «ля-диезом» в основе. То есть, по искреннему убеждению автора диссертации, ростовские колокола настолько ощутимо расстроились со временем¹⁰, что теперь придется признать легендарное созвучие Ростовских колоколов искаженным и чуть ли не утраченным навсегда (ил. 3).



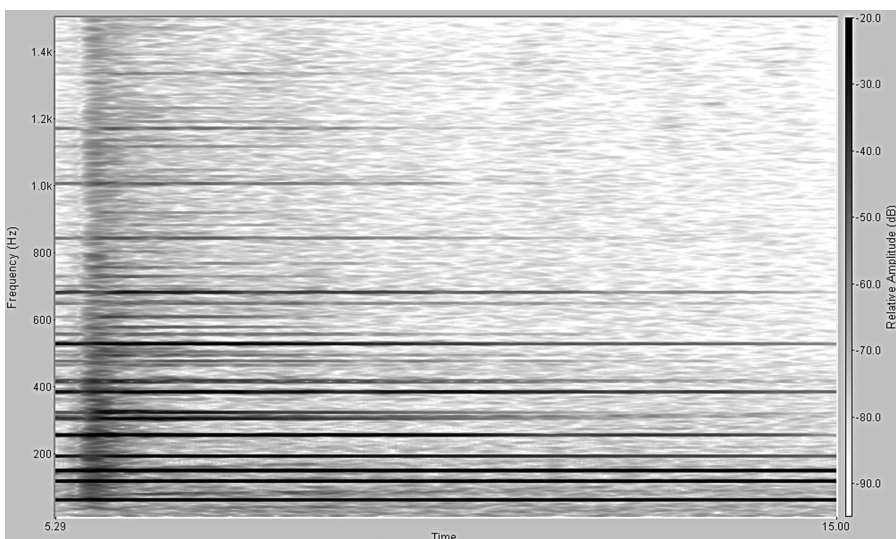
Ил. 3. Ноты Горкиной.

К сожалению, А. Горкина все-таки поторопилась с выводами, поскольку она допустила в самой основе своих рассуждений досадную ошибку¹¹. Дело в том, что самый нижний тон, и даже несколько тонов нижнего регистра, у колоколов большого веса вовсе не определяют итоговую тональность колокола, а служат лишь *подзвуком*, украшающим звук благовестника раскатистыми басовыми волнами (раскаты, т.е. биения, у этих низких не гармонических тонов обусловлены как раз не совпадением их с результирующей тональностью колокола). Для тех, кто *слушает* звон «Сысоя» (а не только смотрит на таблицы и спектрограммы колокола), голос этого благовестника воспринимается на слух с ярко выраженной тоникой «до». Эта тоника формируется благодаря сложному взаимодействию множества составляющих тонов, начиная с интенсивного третьего тона – f_3 (а не гулких подзвуков f_1 и f_2). Убедиться в этом просто: достаточно воспроизвести звукозапись колокола «Сысой» и одновременно сыграть на каком-нибудь инструменте «до» малой и первой октавы: мягкая заниженность, но все-таки родственность колокола к тонике «до» очевидна любому, кто не лишен музыкального слуха.

Звук любого церковного колокола невозможно уподобить какому-либо элементарному тону. Даже определение октавы, «в которой звонит колокол», вызывает затруднение у опытного слушателя. Колоколам свойственны неповторимые акустические качества: широкий диапазон созвучия и сложные сочетания одновременно звучащих тонов разной высоты и разной интенсивности. Вслед за Константином Сараджевым¹², мы можем сказать, что это вовсе не «обер-

тоновость» колоколов, а именно их «многозвучие», определяющее колокольную индивидуальность.

Результаты измерения акустического спектра какого-либо одного колокола можно представить на сонограмме – спектрально-временном представлении звука (ил. 4). Удар колокола на сонограмме отображается как узкая вертикальная неинтенсивная размытая область (шум), распределенная по всему акустическому диапазону. С самого начала звучания колокола на его сонограмме формируется комплекс четких горизонтальных *тоновых полос* различной интенсивности. Распределение тоновых полос по частотам соответствует распределению частичных тонов колокольного созвучия: некоторые из этих тонов различимы на слух, прочие тона субъективно маскируются в составе общего звучания колокола. Тоновые полосы колокола всегда начинаются почти синхронно, в момент удара. Каждая тоновая полоса имеет независимую продолжительность, после чего прекращает существование в какой-то момент времени. Затухание тонов колокола, как правило, наступает с какого-то определенного момента. Так называемая «игра обертонов» и «волнообразное возобновление частичных тонов созвучия», которая иногда оценивается в литературе как физическая изменчивость колокольных призвуков, на самом деле лишь непроизвольное перефокусирование нашего слухового внимания от одного частичного тона колокола к другому. Какие-либо частотные модуляции (повышения или понижения) частичных тонов колокола физически не выявлены. Тона верхней части диапазона имеют существенно меньший срок жизни, нежели нижние тона.



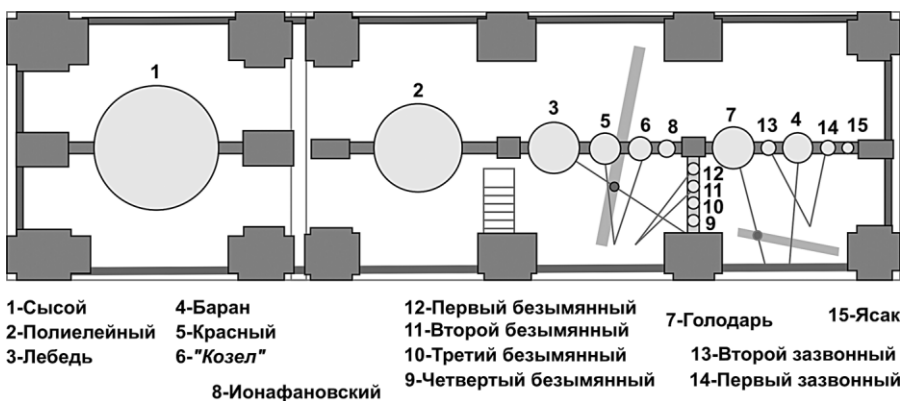
Ил. 4. Сонограмма.

Частичные тона каждого колокола находятся в сложной гармонической связи друг с другом. Только рассмотрев эти тона в разных сочетаниях, мы можем адекватно судить о результирующем впечатлении от колокольного звучания. Никакие математические расчеты в этом не помогут: необходим субъективный анализ сочетаний отдельных простых тонов, входящих в колокольное созвучие. Эта задача была решена семь лет назад в Лаборатории колокольной акустики Общества Церковных Звонарей: для этого мы применяем метод генерации и последующего выборочного прослушивания простых тонов-моделей. Генерация тонов осуществляется программно, электронным способом, в соответствии с элементами колокольной спектрограммы. Наглядность нашего метода подтверждена на многочисленных научных докладах и презентациях: слушатели отмечают сходство искусственно «собранного» созвучия колокола и фонограммы колокола-прототипа. Имея такую модель, можно без труда анализировать звук колокола как бы *изнутри*, по частям, складывая из значимых частичных тонов те сочетания, которые и обнаруживает человек, когда слушает звон колокола.

В Приложении к данной статье представлены «нотные строки» всех пятнадцати колоколов большой звонницы Ростова Великого, выполненные на основании наших собственных измерений. Акустические спектры ростовских колоколов многократно фиксировались нашими предшественниками, и эти измерения совпали с нашими первичными данными¹³. Однако мы постарались пойти несколько дальше: мы последовательно сопоставили выявленные тона, чтобы оценить их гармонические взаимоотношения друг с другом¹⁴. Таблицы нотных строк в Приложении к статье подкреплены текстовыми пояснениями и звуковыми моделями. Мы готовы предоставить записи моделей для уважаемых коллег, по мере проявления их интереса к нашей работе.

В названии нот (в отличие от Сараджева) мы следуем правилам энгармонизма: а потому, например «соль-диез» равен «ля-бемоль» и т.д. Мы вводим в терминологию понятие «номинальный тон колокола», чтобы не смешивать его с «основным тоном», поскольку «основной тон» является ключевым понятием для определения *тембра* инструмента, а мы имеем дело с *многоголосием* тонов у каждого колокола, в той или иной степени равноправным.

«**Номинальный тон**» в нашем понимании – это тон (или созвучие тонов), воспринимаемый на слух наиболее очевидным образом, суммарно характеризующий для слушателя некую «тональность» колокола. Номинальный тон каждого колокола становится наиболее очевидным при последовательном прослушивании ударов нескольких колоколов одного и того же регистра (ил. 5).



Ил. 5. План звонницы.

Подбор колоколов на ростовской звоннице формировался более трехсот лет. Колокол «Баран» мастера Емельяна Данилова был отлит раньше, чем большая звонница была построена. Возможно, Емельяну Данилову принадлежит и колокол «Красный». Один из зазвонных колоколов, в свою очередь, старше большой звонницы: судя по облику этого колокола, он мог быть отлит в конце XVI – начале XVII века; возможно, колокол был отлит иностранным мастером. По заказу Митрополита Ионы Сысоевича во второй половине XVII века были отлиты колокола: «Сысой», «Полиелейный», «Лебедь». Судя по декору колоколов, тогда же могли быть отлиты следующие колокола: четыре «Безымянных»¹⁵, «Первый Зазвонный» и «Ясак». Два колокола звонницы были отлиты в XIX веке, причем один из них – «Голодарь» – представляет собой вполне тривиальную отливку завода Чарышникова, а второй – «Ионафановский» – является стандартным образцом литья ярославского завода «Оловянишников и сыновья». Наконец, колокол, до сих пор именуемый в литературе как «Козел», был отлит на том же заводе Оловянишникова в 1911 году, по особому заказу (колокол имеет нетипичную гладкую поверхность без каких-либо рельефных поясков и украшений в верхнем поясе и на полях колокола).

Добавим, что старинный «Третий Безымянный» колокол, поврежденный в начале XX столетия и участвовавший в записи 1963 года, был снят со своего места несколько лет назад и передан в Ростовский Музей. Вместо него на исторической звоннице появился колокол современного производства. В отличие от колокола «Козел», замененного в начале XX века, недавняя замена «Третьего Безымянного» колокола, к сожалению, не послужила украшению ростовской звонницы. Новый колокол оказался в полтора раза больше своего предшественника, поэтому его силуэт визуально ломает ком-

позиционную горизонталь четверки малых подзвонных колоколов. Цвет металла, форма и пропорции нового колокола не соответствуют облику исторических колоколов, и это очевидно при простом визуальном сравнении на звоннице. Попытка сохранить в звукоряде «безымянных» колоколов основной тон «до» при указанных несоответствиях формы и материала привела к необходимости отлить колокол существенно тяжелее своего предшественника. Язык нового колокола, с массивным шарообразным яблоком, не соответствует принципу равновесия колокольных языков на единой связке, что негативно сказывается на балансе звона и может даже мешать звонарям. По сути, этот колокол – инородное включение. К тому же новый колокол имеет надпись, а поэтому больше не может называться «третьим безымянным».

Итак, подбор ростовских колоколов крайне неоднороден по происхождению колоколов. Но этот подбор не однороден и в музыкально-гармоническом аспекте. Здесь мы рассмотрим описание наиболее существенных гармонических качеств колоколов большой Ростовской звонницы, более детальная информация содержится в Приложении к этой статье.

1) **«Сысой»**. Колокол расположен в первом пролете звонницы и весит около 2000 пудов.

Среди тонов созвучия у колокола есть тон [14] – это почти чистое «до» 2 октавы. В ходе экспериментов мы исключали этот тон [14] из совокупности прочих частичных тонов: колокол тут же переставал восприниматься созвучным с тоникой «до». Таким образом, этот весьма высокий тон определяет наше восприятие колокола как «до». В 1 октаве также есть тон, близкий к «до» – это тон [5]. Благодаря сложному взаимодействию нескольких тонов в диапазоне малой и первой октавы, у слушателей возникает ощущение тоники «до» этого колокола в первой и малой октаве, хотя на самом деле это лишь гармоника к тону [14] («до» 2 октавы) и к тону [8] («соль» 1 октавы), т.е. мнимый тон.

В среднем регистре колокола обнаружены два равноправных по интенсивности консонантных созвучия: низкое до-мажорное тоническое трезвучие 1 октавы, состоящее из тонов [5], [7] и [8] и низкое до-минорное тоническое трезвучие 1 октавы, включающее тона [5], [6] и [8].

Тона [1] и [2] образуют густой негармонический подзвук колокола, близкий к расстроенной октавности «ля диез» контроктавы и большой октавы.

2) **«Полиелейный»**. Колокол весом 1000 пудов, расположен во втором пролете звонницы.

Тона [4], [10] и [23] образуют неточную октавность: звук «до» малой, второй и третьей октав. Таким образом, в звучании колокола

присутствует тон «до», который резонирует с тоном «до» колокола «Сысой».

Тона [15] и [5] складываются в активнейшее «ми» первой и второй октав, а тона [6] и [7] дают сдвоенный звук «соль» первой октавы с биениями.

Таким образом, семь тонов созвучия колокола «Полиелейный» складываются в подобие «до-мажорного» аккорда, который консонирует с другими колоколами, выстроенными в триады.

Мнение о том, что звон до отливки «Сысой» звучал «в миноре»¹⁶ ошибочно: ведь колокол «Полиелейный» обладает явно выраженным мажорным строем в основе своего звучания.

Сведения о прочих тонах созвучия колокола «Полиелейный» см. в Приложении.

3) **«Лебедь»**. Колокол весом 500 пудов, расположен в третьем слева пролете звонницы.

В звучании колокола ясно различимы тона [5] и [9], выстраивающие чистую квинту «соль-ре» первой-второй октавы.

Тона [7] и [17] формируют октавность: низкое «до» 1 и 3 октавы, а во второй октаве им сопутствует чистое «до» тон [8].

Итак, у всех трех колоколов присутствуют интенсивные тона «до» и «соль», тон «ми» выявлен у «Сысой» и «Полиелейного». Все три колокола образуют гармоническую триаду, определяющую стройность всего звона большой ростовской звонницы. Тяготение к консонансу этих колоколов вызывает у слушателя устойчивое ощущение состроенности всех колоколов вместе и каждого колокола в отдельности или в любых сочетаниях. Соединение множества гармонических и негармонических тонов в созвучии больших колоколов придает их звучанию терпкую и насыщенную окраску.

Вторая триада колоколов – это «Баран», «Красный» и «Козел».

4) **«Баран»**. Расположен в четвертом пролете звонницы, между зазвонными колоколами. Это замечательный образец московского литья середины XVII века, единственный сохранившийся в России колокол с указанием имени легендарного мастера Емельяна Данилова.

У колокола есть консонантный аккорд нижнего регистра: высокое «ре-минорное» трезвучие 1 октавы. Аккорд формируется тонами [1], [2], [3], [4]

Основное созвучие колокола – также строго консонантно. Тона [5], [10] и сдвоенный тон [7], [8] формируют ми-мажорное трезвучие второй октавы с очень интенсивно звучащим доминантным «си».

Звучание колокола определяется совокупностью двух гармонических созвучий, а номинальный тон колокола определяется по тону интенсивного «ми-мажора» как «ми».

5) **«Красный»**. Расположен в третьем пролете звонницы, справа от «Лебеда».

Тона [1] и [5] образуют октавность «соль» малой и второй октав.

Здесь следует отметить одну акустическую особенность, выявленную в ходе наших исследований. У колоколов малого веса количество тонов созвучия меньше, чем у тяжелых колоколов, а диапазон более узок. Особенность состоит в том, что самый нижний призвук у колоколов среднего и малого веса, как правило, соответствует номинальному тону колокола, если в созвучии колокола не присутствуют резкие диссонирующие призвуки верхнего регистра.

Тон [7] дает чистую квинту к «соль» – звук «ре» третьей октавы.

Тон [6] дает высокое «си» 3 октавы, и таким образом, наиболее интенсивные тона колокола выстраивают некое подобие соль-мажорного трезвучия, а номинальный тон колокола определяется как устойчивое «соль».

б) **Так называемый «Козел»**. Расположен справа от колокола «Красный» в третьем пролете звонницы.

Название этого колокола заимствовано от прежнего колокола, который, по словам о. Аристарха Израилева, «вносил разноголосицу» в звон, а к концу XIX века был разбит. Нынешний колокол был перелит в 1911 году (уже после кончины о. Аристарха Израилева) на заводе «Оловянишникова сыновей». Следует напомнить, что в своей работе «Ростовские колокола и звоны» о. Аристарх Израилев сетует на неблагозвучие этого колокола в будничном звоне и предлагает заменить его таким колоколом, чтобы в его звоне присутствовало бы «си»¹⁷. За два года до посещения Ростова Императором Николаем II, при Архиепископе Ярославском и Ростовском Тихоне (будущем Патриархе Московском и всея Руси), новый колокол был благополучно отлит взамен старого и размещен на прежнем месте на Ростовской звоннице. К сожалению, (скорее, по инерции) название «Козел» применяется к этому колоколу в литературе до сих пор. Нынешние ростовские звонари сообщили, что они давно уже не называют этот колокол столь неблагочестивым образом.

Искомый тон «си» в колоколе действительно наиболее интенсивен – это тон [5], однако это «си» оказалось завышенным и примерно на треть полутона приблизилось к «до».

В звукоряде колокола также присутствуют менее интенсивные, но различимые призвуки «до» и «соль» второй октавы – тона [2] и [4]

Подзвук колокола – это высокое «ля» малой октавы.

В созвучии колокола «т.н. Козел» присутствуют близко расположенные диссонирующие тона. В сочетании с другими колоколами, колокол воспринимается вовсе не с номинальным тоном «си», а

как низкое «до». С учетом легкой заниженности всего «до-мажорного» строя тяжелых и средних ростовских колоколов, можно сказать, что колокол «т.н. Козел» венчает вторую гармоническую триаду колоколов.

Если бы можно было из записей классических ростовских звонов 1963 года изъять колокол «т.н. Козел», то мы бы не узнали эти записи. Отсутствие этого колокола в ростовских звонах влечет за собой потерю верхней тоники консонантного строя колоколов, а значит, исчезает выразительнейшая краска ростовского созвучия. Звонари первой половины XX века с удовольствием использовали новый «т.н. Козел» в Георгиевском звоне, управляя его языком в единой связке с колоколом «Красный», и звонили в эти колокола попеременно. Нынешние звонари привязали веревки средних колоколов к перилам третьего пролета¹⁸ и избегают звонить в «т.н. Козел» во время Георгиевского звона (очевидно, руководствуясь устаревшими нотами о. Аристарха Израилева: ноты были составлены еще тогда, когда прежний разбитый «Козел» находился на месте нынешнего, он резко диссонировал и был отставлен от звона).

Опишем вкратце остальные колокола большой ростовской звонницы.

Колокол «Голодарь» (расположен с левой стороны четвертого пролета звонницы) в гармоническом отношении не может быть рассмотрен как часть подбора: это единственный колокол, в основе тональности которого содержится тритон: «ля-бемоль» малой октавы – «ре» первой октавы, а наиболее интенсивные тона резко диссонируют друг с другом (например, тон [15] и тон [7])

Колокол «Ионафановский» (находится с правой стороны третьего пролета звонницы) был приобретен для звонницы о. Аристархом Израилевым и добавлен к историческим колоколам таким образом, чтобы давать резкое «ми» первой октавы, продолжая «до-мажорную» тональность ведущих колоколов. Но этот колокол, в силу обилия диссонлирующих призвуков верхнего регистра, по своим тембровым характеристикам не согласуется с колоколами «Полиелейный» и «Баран». При одновременном звучании этих трех колоколов остается только резкое «подзванивание» Ионафановского колокола, и он не вносит никакого вклада в поддержку общего «ми».

Два самых больших «Безымянных» колокола, если рассматривать их от более тяжелого к более легкому колоколу, образуют нисходящий звукоряд «ре», «до». Разбитый «третий безымянный» колокол, отчасти, совпадал по своему звучанию с колоколом «Козел», вследствие чего его участие в звонах на старых звукозаписях почти никогда не удается установить (исключение – «будничный» звон, где колокол звонит отдельно от других, а «т.н. Козел» не используется,

а также перезвон и погребальный перебор). Обращает на себя внимание мягкость тембров обоих больших безымянных колоколов.

Два других **«Безымянных»** колокола изобилуют диссонантными призвуками. По номинальному тону они определяются как завышенные «ми» и «фа-диез». Эти колокола воспринимаются неотъемлемо от зазвонных колоколов в общем звоне, несмотря на то, что во время больших звонов ими управляет не зазвонщик, а звонарь третьего пролета звонницы. Эти колокола обладают ярким тембром звучания и легко различимы на звукозаписях (особенно «первый безымянный колокол»).

«Зазвонные» колокола, в отличие от малых «безымянных» колоколов, обладают существенно более простыми сочетаниями тонов. Почередный звон первого и второго зазвонного колокола формирует выразительную последовательность: «ля» – «соль». Следует заметить, что в звучании обоих колоколов присутствует малая терция, а потому попеременный звон этих колоколов воспринимается как нисходящее и восходящее многоголосие. Дополнительный колокол **«Ясак»** имеет номинальный тон «до», этот колокол также весьма благозвучен: его наиболее интенсивные тона образуют малую терцию «до» – «ми бемоль».

* * *

На многих русских колокольных и звонницах подбор колоколов организован не менее разнообразно, чем на звоннице в Ростове, с той лишь разницей, что почти нигде более не удавалось добиться столь изумительной настроенности благовестных колоколов и столь гармонично насытить средний регистр колоколов. На подавляющем большинстве колоколен России до сих пор нет колокольных подборов, как таковых: гармонический разнбой в звучании колоколов делает звон примитивным и невыразительным. Если же рассматривать известные нам колокольные подборы, то мы не найдем ни в одном из них какой-либо цельной системы, как если бы мастер настраивал лады музыкального инструмента. В Ростове, как ни парадоксально, существуют общие проблемы того же рода. Колокол «Голодарь», не украшающий звон, все же исправно используется: таково требование устава и традиции. Но в Ростове звон таких колоколов, как «Голодарь», или двух наибольших безымянных колоколов, словно «тонет» в стройном звучании основных колоколов звонницы. Увы, на многих других колокольных скрыть неблагозвучие отдельных колоколов решительно нечем, а часто оказывается так, что сами большие колокола не превышают по своим гармоническим качествам все тот же ростовский «Голодарь». И тогда многое зависит от *звонарей*. Именно об этом говорил Смагин: «Лучше хороший звон на **ненастроенных** колоколах, чем плохой звон на на-

строенных»¹⁹. Ростовские звонари за несколько сотен лет, как никто в России, освоили это тонкое искусство: управление неоднородным колокольным подбором. Они научились достигать совершенно изумительного эффекта в звоне при относительной простоте ритмического рисунка, скрывать недостатки отдельных колоколов и добиваться поистине океанической волны резонанса у консонирующих сочетаний колоколов. Но это уже совершенно другая тема, и она требует отдельной публикации.

ПРИЛОЖЕНИЕ.

Нотные строки всех колоколов Большой Ростовской звонницы

I. СЫСОЙ

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	57,41	Ля диез	контр	-	26%	24,2	3
2	114,98	Ля диез	бол	-	24%	17,1	2
3	145,46	Ре	мал	-	26%	14,7	1
4	187,79	Соль бемоль	мал	+	25%	31,8	6
5	252,13	Си	мал	+	35%	25,2	4
6	299,55	Ре	1	+	34%	33,2	7
7	318,17	Ми бемоль	1	+	38%	35,6	8
8	380,82	Соль бемоль	1	+	49%	31,8	6
9	411,3	Соль диез	1	-	17%	45,1	10
10	460,4	Ля диез	1	-	22%	59,8	18
11	472,26	Си бемоль	1	+	22%	54,1	13
12	489,19	Си	1	-	17%	63,2	20
13	501,04	Си	1	+	24%	58,9	17
14	524,75	До	2	+	5%	28,0	5
15	551,84	До диез	2	-	8%	56,0	14
16	573,85	Ре	2	-	41%	63,6	21
17	602,64	Ре	2	+	44%	58,4	16
18	644,97	Ми	2	-	39%	60,3	19
19	677,14	Ми	2	+	46%	38,9	9
20	838,04	Ля бемоль	2	+	15%	52,7	12
21	1001,23	Си	2	+	23%	50,8	11
22	1111,29	Ре бемоль	3	+	4%	66,5	22
23	1166,26	Ре	3	-	13%	57,0	15

Номинальный тон: низкое «до» малой октавы.

Тона [1] и [2] образуют подзвук колокола (низкие «си-бемоль» контр-октавы и «си-бемоль» большой октавы соответственно).

Номинальный тон колокола «до» складывается из тонов: [5] и [14], причем [14] дает наиболее отчетливое, интенсивное и чистое

«до» 2 октавы, которое в совокупности с прочими тонами созвучия формирует мнимый тон «до» малой октавы.

В среднем регистре выделены два консонантных созвучия:

- 1) До-мажор низкий, состоящий из тонов [5], [7] и [8] («до» 1 окт., «ми» 1 окт. и «соль» 1 окт. соответственно)
- 2) До-минор низкий, состоящий из тонов [5], [6] и [8] («до» 1 окт., «ми-бемоль» 1 окт. и «соль» 1 окт.)

Тон [3] («ми-бемоль» малой окт.) дает октавность к тону [6]

Тон [4] (низкое «соль» малой окт.) дает октавность к тону [8]

Тон [19] дает активный различимый дискретный призвук: низкое «фа» 2 окт.

II. ПОЛИЕЛЕЙНЫЙ

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	73,44	Ре	бол	-	10%	45,0	11
2	133,86	До	мал	+	39%	40,0	9
3	177,36	Фа	мал	+	26%	32,5	3
4	242,61	Си	мал	-	31%	45,0	11
5	307,87	Ре диез	1	-	19%	33,0	4
6	375,54	Соль бемоль	1	+	25%	33,5	5
7	382,79	Соль	1	-	42%	35,5	6
8	417,83	Ля бемоль	1	+	10%	38,0	7
9	464,96	Ля диез	1	-	5%	32,0	2
10	510,48	До	2	-	43%	39,0	8
11	522,81	До	2	-	1%	62,0	22
12	607,89	Ре диез	2	-	41%	45,5	12
13	616,52	Ре диез	2	-	16%	44,0	10
14	625,15	Ми бемоль	2	+	8%	48,0	13
15	641,18	Ми	2	-	49%	31,5	1
16	695,44	Фа	2	-	8%	57,5	18
17	707,77	Фа	2	+	22%	62,5	23
18	831,07	Ля бемоль	2	+	1%	38,0	7
19	859,43	Ля	2	-	42%	52,5	16
20	869,3	Ля	2	-	22%	53,5	17
21	918,62	Ля диез	2	-	26%	52,0	15
22	959,31	Си бемоль	2	+	49%	63,5	24
23	1028,98	До	3	-	30%	38,0	7
24	1075,83	До	3	+	47%	64,0	25
25	1115,29	Ре бемоль	3	+	10%	64,5	26
26	1228,73	Ре диез	3	-	23%	60,5	21
27	1284,22	Ми	3	-	46%	51,0	14
28	1328,61	Ми	3	+	13%	66,5	27

Специфическое благозвучие колоколов большой ростовской соборной звонницы

29	1369,3	Фа	3	-	35%	58,5	20
30	1430,95	Фа	3	+	41%	58,0	19
31	2024,04	Си	3	+	41%	64,0	25
32	2212,7	До диез	4	-	4%	70,0	29
33	2234,9	Ре бемоль	4	+	13%	70,0	29
34	2403,82	Ре	4	+	39%	69,0	28

Номинальный тон: «ми» и «соль» малой октавы, менее выражен «до» малой октавы.

Тона [1] и [2] являются подзвуками: «ре» большой окт. и очень высокое «до» малой окт.

Тона [4], [10] и [23] дают созвучие, близкое к октавности: «си» малой окт., низкое «до» 2 окт. и «до» 3 окт. соотв.

Тона [5] и [15] дают созвучие, близкое к октавности: «ми-бемоль» 1 окт. и низкое «ми» 2 окт. соотв. **Тон [15] – это активнейший призвук, наличие которого позволяет воспринимать номинальный тон колокола – низкое «ми».**

Тона [6] и [7] имеют различие менее полутона, и в совокупности дают низкое «соль» 1 окт. с биениями.

Тон [3] (высокое «фа» малой окт.) в совокупности с прочими тонами, субъективно воспринимается как заниженное «соль» малой окт.

Указанные совокупности тонов формируют некое подобие «домажорного» консонантного созвучия.

Дискретные призвуки:

Тона [8] и [18] дают октавность: высокое «ля-бемоль» 1 окт. и «ля-бемоль» 2 окт.

Тон [9] дает низкое «си-бемоль» 1 окт.

Эти тона в совокупности воспринимаются как VI и VII ступени «до-мажорного» лада.

III. ЛЕБЕДЬ.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	90,96	Фадиез	бол	-	30%	45	12
2	181,59	Фадиез	мал	-	33%	37,0	8
3	216,63	Ля	мал	-	26%	31,0	4
4	307,26	Ре диез	1	-	22%	57,5	22
5	374,93	Соль бемоль	1	+	22%	30,5	3
6	481,27	Си	1	-	45%	36,0	7
7	506,17	Си	1	+	42%	42,5	10
8	520,96	До	2	-	8%	34,0	6
9	567,82	Ре бемоль	2	+	41%	21,0	1
10	665,23	Ми	2	+	15%	36,0	7
11	757,71	Соль бемоль	2	+	40%	64,5	26

12	786,07	Соль	2	+	4%	29,5	2
13	799,63	Соль	2	+	34%	59,0	23
14	829,22	Соль диез	2	-	3%	47,0	14
15	892,11	Ля	2	+	23%	33,0	5
16	946,36	Си бемоль	2	+	25%	37,5	9
17	1022,19	До	3	-	41%	31,0	4
18	1051,79	До	3	+	9%	64,5	26
19	1067,82	До	3	+	34%	56,5	21
20	1086,31	До диез	3	-	36%	66,5	28
21	1139,33	Ре бемоль	3	+	46%	49,0	16
22	1166,46	Ре	3	-	12%	44,0	11
23	1271,27	Ми бемоль	3	+	36%	34,0	6
24	1309,49	Ми	3	-	12%	56,0	20
25	1355,12	Ми	3	+	47%	57,5	22
26	1392,11	Фа	3	-	6%	48,0	15
27	1456,23	Фа диез	3	-	29%	54,0	19
28	1480,89	Соль бемоль	3	+	1%	52,0	18
29	1529,59	Соль	3	-	44%	49,0	16
30	1638,1	Соль диез	3	-	25%	65,5	27
31	1683,72	Ля бемоль	3	+	38%	76,0	29
32	1721,95	Ля	3	+	1%	61,0	24
33	1791	Ля	3	+	49%	46,0	13
34	1850,18	Ля диез	3	-	10%	64,0	25
35	2053,02	До	4	-	34%	50,0	17
36	2315,66	Ре	4	-	25%	66,5	28

Номинальный тон: низкое «соль» и низкое «ре» малой октавы с различным призвуком «до».

Тона [1] и [2] формируют подзвук: точно настроенную октаву низкое «фа-диез» большой окт. и низкое «фа-диез» малой окт.

Тон [5] – это высокое «фа-диез» 1 октавы, является не точной октавностью к тонам [1] и [2]

Интенсивные призвуки:

Тон [9] – низкое «ре-бемоль» второй октавы, образует чистую квинту к тону [5] и в совокупности с ним формирует гармоническую основу – низкое «соль-ре»

Тона [7] и [8] формируют сдвоенный тон с биениями, близкий к «до» 2 окт. Тон [17] дает октавность: низкое «до» 3 окт. Этот тон «до» субъективно воспринимается октавой ниже и созвучен с интенсивными тонами колоколов «Сысой» и «Полиелейный».

Дискретные призвуки:

Тон [3] – низкое «ля» малой окт. дает малую терцию к «фа-диез»

Тон [6] – высокое «си-бемоль» 1 окт. дает большую терцию к «фа-диез»

Тон [12] – чистое «соль» 2 окт., дает большую септиму к совокупности тонов [1], [2] и [5]

Тон [15] – высокое «ля» 2 окт. дает малую дециму к тону [5]

IV. БАРАН.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	147,76	Ре	мал	-	1%	43,5	13
2	302,43	Ре диез	1	-	50%	33,0	4
3	367,68	Фа диез	1	-	11%	30,5	2
4	461,94	Ля диез	1	-	16%	42,5	11
5	636,87	Ми бемоль	2	+	39%	37,5	8
6	756,47	Соль бемоль	2	+	37%	51,5	17
7	793,46	Соль	2	+	20%	43,0	12
8	814,43	Соль диез	2	-	35%	38,5	9
9	831,69	Ля бемоль	2	+	2%	40,5	10
10	969,79	Си	2	-	32%	21,0	1
11	1002,47	Си	2	+	25%	37,0	7
12	1109,74	Ре бемоль	3	+	2%	60,5	21
13	1151,66	Ре	3	-	35%	51,5	17
14	1283,6	Ми	3	-	47%	46,5	15
15	1340,32	Ми	3	+	28%	34,5	5
16	1348,95	Ми	3	+	39%	35,5	6
17	1431,57	Фа	3	+	42%	44,5	14
18	1520,96	Соль бемоль	3	+	47%	48,0	16
19	1707,15	Ля	3	-	22%	52,0	18
20	1756,47	Ля	3	+	25%	32,0	3
21	1766,34	Ля	3	+	32%	55,0	19
22	1779,9	Ля	3	+	41%	57,0	20
23	1954,99	Си	3	-	18%	62,0	22
24	1994,45	Си	3	+	16%	55,0	19

Номинальный тон – низкое «ми» и призвук «соль»

Консонантный подзвук:

Тона [1] и [2] формируют октавность: высокое «ре» малой и 1 окт.

Тона [3] и [4] образуют третью и пятую ступени высокого «ре-минора» в 1 октаве.

Основная группа тонов:

Тон [5] – высокое «ми-бемоль» 2 окт.

Тон [10] – интенсивнейший призвук «си» 2 окт., образует чистую квинту с тоном [5]

Тона [7] и [8] образуют сдвоенный тон – очень высокое «соль» 2 окт. с биениями

Таким образом, указанные тона консонируют друг с другом и образуют ми-мажорное трезвучие.

При взаимодействии основной группы тонов и подзвука, номинальный тон колокол воспринимается близким к «ми».

Интенсивный дискретный призвук верхнего регистра:

Тон [20] – чистое «ля» 3 окт.

У.КРАСНЫЙ.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	190,37	Соль бемоль	мал	+	49%	39,0	7
2	370,74	Соль бемоль	1	+	3%	29,5	4
3	453,71	Ля диз	1	-	48%	27,5	3
4	615,34	Ре диз	2	-	20%	40,5	8
5	783,44	Соль	2	-	1%	34,0	6
6	1019,63	До	3	-	46%	18,5	2
7	1185,28	Ре	3	+	15%	170	1
8	1317,79	Ми	3	-	1%	42,5	9
9	1409,82	Фа	3	+	16%	39,0	7
10	1513,5	Соль бемоль	3	+	38%	54,5	11
11	1604,29	Соль	3	+	39%	62,0	14
12	1638,65	Соль диз	3	-	24%	30,0	5
13	1859,51	Ля диз	3	-	4%	57,5	12
14	2643,56	Ми	4	+	4%	46,0	10
15	2814,11	Фа	4	+	12%	58,5	13

Номинальный тон – низкое «соль» с консонантными призвуками

Тон [5] – чистое «соль» 2 окт.

Тон [1] – высокий «соль-бемоль» малой окт., дает октавный подзвук к тону [5]

Тон [7] – чистое «ре» 3 окт. дает большую квинту к тону [5]

Тон [6] – высокое «си» 2 окт., образует большую терцию к тону [5]

Указанные тона образуют консонантную группу, образуя соль-мажорное трезвучие.

Дискретная группа тонов нижнего регистра:

Тон [2] – «соль-бемоль» 1 окт.

Тон [3] – высокое «ля» 1 окт., образует малую терцию к тону [2]

У. ТАК НАЗЫВАЕМЫЙ «КОЗЕЛ».

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	226,44	Ля	мал	+	49%	43,0	11
2	519,63	До	2	-	12%	40,5	8
3	573,62	Ре	2	-	42%	31,5	3
4	773,62	Соль	2	-	24%	37,0	6
5	1006,13	Си	2	+	31%	23,5	1

Специфическое благозвучие колоколов большой ростовской соборной звонницы

6	1294,48	Ми	3	-	32%	48,5	15
7	1438,04	Фа	3	+	50%	37,0	6
8	1462,58	Фадиез	3	-	21%	30,0	2
9	1541,72	Соль	3	-	30%	35,0	4
10	1749,08	Ля	3	+	20%	37,5	7
11	1901,23	Си бемоль	3	+	33%	47,0	14
12	2155,83	До диез	4	-	49%	43,5	12
13	2294,48	Ре	4	-	42%	41,0	9
14	2536,81	Ми бемоль	4	+	32%	42,5	10
15	2607,98	Ми	4	-	20%	52,0	17
16	2831,29	Фа	4	+	23%	36,0	5
17	2884,05	Фадиез	4	-	46%	57,0	21
18	2967,48	Соль бемоль	4	+	4%	52,5	18
19	3012,27	Соль бемоль	4	+	30%	49,0	16
20	3230,67	Соль	4	+	48%	53,0	19
21	3408,59	Ля	4	-	29%	63,5	23
22	3461,35	Ля	4	+	7%	56,0	20
23	3550,31	Ля	4	+	38%	46,5	13
24	3715,95	Лядиез	4	-	5%	58,0	22

Номинальный тон трудноопределим, из-за диссонантного взаимодействия чистого «си» и низкого «до».

Тон [2] – чистое «до» 2 окт. и тон [4] – интенсивное «соль» 2 окт. образуют чистую квинту.

Тон [3] – низкое «ре» 2 окт. образует большую секунду с тоном [2]

Эта группа тонов позволяет воспринимать в звучании колокола уверенное «до»

Тон [5] – наиболее интенсивный в колоколе – это «си» 2 окт.

Дискретный подзвук:

Тон [1] – высокое «ля» малой окт.

В звучании колокола также имеют место множество дискретных призвуков верхнего регистра.

VII. ГОЛОДАРЬ.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	95,9	Соль	бол	-	38%	31	3
2	187,9	Соль бемоль	мал	+	27%	31	3
3	229,1	Лядиез	мал	-	30%	40	6
4	317,7	Ми бемоль	1	+	35%	63	16
5	402,7	Соль	1	+	46%	25	1
6	605,6	Редиез	2	-	48%	47	8
7	623,4	Ми бемоль	2	+	3%	26	2
8	820,2	Соль диез	2	-	22%	69	19

9	876,6	Ля	2	-	7%	44	7
10	909,7	Ля диез	2	-	43%	54	12
11	925,8	Ля диез	2	-	13%	50	11
12	938,3	Си бемоль	2	+	11%	49	10
13	1004,5	Си	2	+	28%	48	9
14	1060,8	До	3	+	23%	56	13
15	1156,5	Ре	3	-	27%	35	4
16	1202,2	Ре	3	+	39%	56	13
17	1373,9	Фа	3	-	29%	59	15
18	1432,0	Фа	3	+	42%	67	18
19	1460,6	Фа диез	3	-	23%	38	5
20	1514,3	Соль бемоль	3	+	39%	63	16
21	1614,5	Соль	3	+	50%	71	21
22	1733,5	Ля	3	+	9%	70	20
23	1775,5	Ля	3	+	38%	54	12
24	1887,3	Си бемоль	3	+	20%	86	23
25	2101,1	До	4	+	6%	57	14
26	2356,0	Ре	4	+	5%	72	22
27	2429,3	Ре диез	4	-	43%	64	17

Номинальный тон: тритон «ля-бемоль» малой окт. – «ре» 1 окт.

Подзвук:

Тон [1] – низкое «соль» большой окт. и тон [2] – высокое «соль-бемоль» малой окт. образуют не точную октавность

Тон [3] – низкое «си-бемоль» малой окт. образует малую терцию к тону к тону [2]

Основная группа тонов:

Тон [5] – интенсивное низкое «ля-бемоль» 1 окт. В совокупности с прочими тонами колокола дает мнимый тон «ля-бемоль» малой октавы.

Тон [7] – интенсивное чистое «ми-бемоль» 2 окт. Дает чистую квинту к тону [5].

Тон [15] – низкое «ре» 3 окт. образует тритон к тону [5] и в совокупности с прочими тонами колокола образует мнимый тон «ре» 1 окт. Резко диссонирует с тоном [7]

Дискретные призвуки верхнего регистра:

Тон [19] – низкий «фа-диез» 3 окт. Дает большую терцию к тону [15]

VIII. ИОНАФАНОВСКИЙ.

№	Hz	нота	окт	отклонение	-db	вклад	
1	330,0	Ми	1	+	2%	39	2
2	630,6	Ми бемоль	2	+	23%	33	1
3	780,0	Соль	2	-	9%	41	3
4	1063,5	До	3	+	27%	55	7

Специфическое благозвучие колоколов большой ростовской соборной звонницы

5	1373,9	Фа	3	-	29%	45	4
6	1934,7	Си	3	-	37%	50	6
7	2114,5	До	4	+	17%	45	4
8	2271,0	Ре бемоль	4	+	41%	47	5
9	2964,2	Соль бемоль	4	+	2%	41	3
10	3300,5	Соль диэз	4	-	16%	59	8

Номинальный тон – «ми» 1 окт.

Тон [1] – чистое «ми» 1 окт.

Тон [5] – низкое «фа» 3 окт., образует октавность к тону [1].

Консонантная группа тонов среднего регистра:

Тон [2] – высокое «ми-бемоль» 2 окт.

Тон [3] – «соль» 2 окт., образует большую терцию к тону [2]

Тон [4] – высокое «до» 3 окт., образует большую сексту к тону [2]

Призвуки верхнего регистра:

Тона [6] – [10] образуют ряд близко расположенных дискретных призвуков верхнего регистра.

IX. ЧЕТВЕРТЫЙ БЕЗЫМЯННЫЙ.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	290,5	Ре	1	-	19%	42	3
2	554,6	Ре бемоль	2	+	1%	38	2
3	712,9	Фа	2	+	35%	31	1
4	963,3	Си	2	-	44%	48	4
5	1264,8	Ми бемоль	3	+	27%	42	3
6	1627,9	Соль диэз	3	-	36%	54	6
7	1945,4	Си	3	-	27%	49	5
8	2051,9	До	4	-	35%	54	6
9	2349,7	Ре	4	+	0%	67	8
10	2703,9	Ми	4	+	43%	61	7
11	2911,5	Фадиез	4	-	29%	78	10
12	3441,0	Ля	4	+	0%	73	9

Номинальный тон – низкое «ре» 1 окт. с призвуком – высокое «фа» 2 окт.

Тон [1] – низкое «ре» 1 окт.

Консонантная группа интенсивных тонов:

Тон [2] – «ре-бемоль» 2 окт.

Тон [3] – высокое «фа» 2 окт., образует большую терцию к тону [2]

Тон [7] – низкое «си» 3 окт., образует большую сексту (через октаву) к тону [2]

Дискретный призвук:

Тон [5] – высокое «ми-бемоль» 3 окт.

Х. ТРЕТИЙ БЕЗЫМЯННЫЙ (ИСТОРИЧЕСКИЙ XVII В.)

№	Hz	нога	окт	отклонение		-db	вклад
1	250,2	Си	мал	+	22%	33	2
2	495,6	Си	1	+	6%	32	1
3	587,7	Ре	2	+	1%	35	3
4	794,3	Соль	2	+	22%	51	7
5	1014,3	Си	2	+	45%	41	4
6	1358,7	Фа	3	-	49%	44	5
7	1488,4	Соль бемоль	3	+	10%	50	6
8	2170,8	До диез	4	-	37%	50	6
9	2291,6	Ре	4	-	44%	56	8

Номинальный тон: низкое «до» 1 и 2 окт. (звук неестественный, колокол разбит)

Тона [1] и [5] образуют точную октавность: высокое «си» малой и 2 окт.

Тон [2] – чистое «си» 1 окт., образует не точную октавность с тонами [1] и [5]

Консонантная группа тонов:

Тона [3] и [4] – «ре» и «соль» 2 окт. соответственно, в совокупности с тоном [2], образуют секстаккорд тональности «соль-мажор»

Также имеются дискретные призвуки верхнего регистра.

XI. ВТОРОЙ БЕЗЫМЯННЫЙ.

№	Hz	нога	окт	отклонение		-db	вклад
1	328,2	Ми	1	-	8%	39	2
2	668,2	Ми	2	+	23%	37	1
3	831,8	Ля бемоль	2	+	3%	39	2
4	1060,8	До	3	+	23%	50	5
5	1470,5	Фа диез	3	-	11%	44	3
6	1748,7	Ля	3	+	20%	51	6
7	1988,4	Си	3	+	11%	53	7
8	2262,1	Ре бемоль	4	+	34%	46	4
9	2804,1	Фа	4	+	6%	69	9
10	3165,5	Соль	4	+	15%	57	8

Номинальный тон: высокое «ми» 1 окт. с призвуком «ля-бемоль» 2 окт.

Основная группа тонов:

Тона [1] и [2] – чистое «ми» 1 окт. и высокое «ми» 2 окт., образуют не точную октавность

Тон [3] – чистый «соль-диез» 2 окт. дает большую терцию к тону [2]

Дискретная группа призвуков верхнего регистра:

Тона [5] и [8] – низкое «фа-диез» 3 окт. и высокое «до-диез» 4 окт., образуют чистую квинту.

Тон [10] – «соль» 4 окт., образует не точную октавность к тону [5].

XII. ПЕРВЫЙ БЕЗЫМЯННЫЙ.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	365,0	Фадиез	1	-	24%	40	4
2	811,3	Соль диез	2	-	41%	34	1
3	887,3	Ля	2	+	14%	35	2
4	1246,0	Ми бемоль	3	+	2%	39	3
5	1520,6	Соль бемоль	3	+	46%	39	3
6	2154,7	До	4	+	50%	47	6
7	2314,0	Ре	4	-	27%	41	5
8	2782,7	Фа	4	-	7%	61	8
9	3228,1	Соль	4	+	47%	52	7
10	3494,6	Ля	4	+	19%	73	9

Номинальный тон: «соль-бемоль» 1 октавы с активными диссоциирующими призвуками «ля» 2 октавы и высокое «соль» 2 октавы.

Тон [1] – низкое «соль-бемоль» 1 окт.

Группа интенсивнейших диссоциирующих тонов:

Тон [2] – высокое «соль» 2 окт.

Тон [3] – ля 2 окт., образует большую секунду к тону [2].

Во время колокола выраженные биения тонов.

Призвуки верхнего регистра:

Особенно выраженные тона [4] и [5] «ми-бемоль» и «соль-бемоль» 3 окт. соответственно, образующие малую терцию.

Тон [7] – низкое «ре» 4 окт. – интенсивный дискретный призвук.

XIII. ВТОРОЙ ЗАЗВОННЫЙ.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	380,8	Соль бемоль	1	+	49%	38	2
2	749,6	Соль бемоль	2	+	22%	39	3
3	918,6	Лядиез	2	-	26%	25	1
4	1175,3	Ре	3	+	1%	64	10
5	1587,7	Соль	3	+	21%	55	7
6	1907,9	Си бемоль	3	+	39%	62	9
7	2085,9	До	4	-	6%	46	4
8	2418,6	Ре	4	+	50%	49	5
9	2523,3	Ми бемоль	4	+	23%	55	7
10	2934,7	Фадиез	4	-	15%	59	8
11	3356,0	Ля бемоль	4	+	22%	53	6

Номинальный тон: «соль» 1 окт. с отчетливым консонантным призвуком «си-бемоль» 2 окт.

Тона [1] и [2] – высокое «соль-бемоль» 1 окт. и высокое «соль-бемоль» 2 окт., образуют октавность

Тон [3] – весьма интенсивное низкое «си-бемоль» 2 окт. образует малую терцию с тоном [2]

Состав призвуков колокола обеднен, все призвуки верхнего регистра значительно слабее по интенсивности, нежели первые три тона колокола.

ХIV. ПЕРВЫЙ ЗАЗВОННЫЙ.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	429,0	Ля	1	-	45%	39	3
2	882,8	Ля	2	+	5%	31	2
3	1041,1	До	3	-	9%	29	1
4	1424,9	Фа	3	+	34%	46	5
5	1811,3	Ля диез	3	-	37%	45	4
6	2436,5	Ре диез	4	-	38%	49	7
7	2540,3	Ми бемоль	4	+	35%	52	8
8	2775,5	Фа	4	-	12%	49	7
9	3141,3	Соль	4	+	3%	58	9
10	3476,7	Ля	4	+	13%	69	10
11	3869,4	Си	4	-	37%	48	6

Номинальный тон: низкое «ля» 1 окт. с отчетливым консонантным призвуком «до» 3 окт.

Тона [1] и [2] – низкое «ля» 1 окт. и чистое «ля» 2 окт. образуют не точную октавность.

Тон [3] – чистое «до» 3 окт., образует малую терцию с тоном [2]

Выражены многочисленные призвуки верхнего регистра, значительно уступающие по интенсивности основным тонам колокола.

ХV. ЯСАК.

№	Hz	нота	окт	отклонение		-db	вклад
1	522,4	До	2	-	3%	36	3
2	1047,4	До	3	+	1%	29	2
3	1241,5	Ре диез	3	-	4%	23	1
4	1719,1	Ля	3	-	1%	46	6
5	2152,1	До	4	+	47%	42	4
6	3271,0	Соль диез	4	-	31%	45	5

Номинальный тон: «до» 2 окт. с отчетливым консонантным призвуком «ми-бемоль» 3 окт.

Тона [1] и [2] – чистое «до» 2 окт. и чистое «до» 3 окт. образуют точную октавность.

Тон [3] – чистое «ми-бемоль» 3 окт., образует малую терцию с тонами [2]

Также выявлено три неинтенсивных призвука верхнего регистра.

**

- ¹ Израилев А.А. Ростовские колокола и звоны. Сб. Музыка колоколов. СПб., 1999. С. 152 – 173.
- ² Тюнина М.Н. Ростовские колокола и звоны. Колокола. История и современность. М., 1985. С. 142.
- ³ Прот. Аристарх Израилев. Труды, публикации, исследования. М., 2001. С. 197-202.
- ⁴ Прот. Аристарх Израилев. ... История десяти камертонов, пожертвованных в возобновленную Белую палату // Ярославские губернские ведомости, 1885 год, № 42 и № 43, С. 3. Цит. по: Прот. Аристарх Израилев. Труды, публикации, исследования. М., 2001. С. 197-202.
- ⁵ См. напр. Израилев А.А. Ростовские колокола и звоны // Сб. Музыка колоколов. СПб., 1999. С. 158.
- ⁶ См. напр. Прот. Аристарх Израилев. Труды, публикации, исследования. М., 2001. С. 196.
- ⁷ Горкина А.Н. Русские колокольные звоны: особенности музыкальной организации. Исследование. М., 2003.
- ⁸ Шариков В.Г., Хадорич А.Б., Горкина А.Н. Звучание колоколов и время // Прот. Аристарх Израилев. Труды, публикации, исследования. М., 2001.
- ⁹ «За сто семьдесят шесть лет Нижняя Миссисипи укоротилась на двести сорок две мили, то есть в среднем примерно на милю и одну треть в год. Отсюда всякий спокойно рассуждающий человек, если только он не слепой и не совсем идиот, сможет усмотреть, что в древнюю силурийскую эпоху, – а ей в ноябре будущего года минет ровно миллион лет, – Нижняя Миссисипи имела свыше миллиона трехсот тысяч миль в длину и висела над Мексиканским заливом наподобие удочки. <...> Все-таки в науке есть что-то захватывающее. Вложишь какое-то пустяковое количество фактов, а берешь колоссальный дивиденд в виде умозаключений. Да еще с Процентами.» (Марк Твен. Старые времена на Миссисипи, 1875).
- ¹⁰ Горкина А.Н. Русские колокольные звоны: особенности музыкальной организации. Исследование. М., 2003. С. 86.
- ¹¹ Эта ошибка впервые появилась в работе Петербургских исследователей В.И. Зинченко, А.Ю. Антомошкина и А.Б. Никанорова, которые произвольно перенесли понятие «основного тона» (f2) при попытке интерпретации звучания колокола «Сысой». – см. Зинченко В.И., Антомошкин А.Ю., Никаноров А.Б. Акустические особенности колоколов звонницы Ростовского Успенского Собора // Сб. Музыка колоколов. СПб., 1999. С. 128. А. Горкина в своей работе довела эту ошибку до абсурда, «приписав» колоколу не второй, а первый тон в качестве основного. Попытка отложить «на потом» ответ на очевидный вопрос о прочих тонах созвучия в колоколе (см. на С. 86 автореферата диссертации А. Горкиной) выглядит не вполне научным пассажем, поскольку автор сознательно отказывается осмыслить целостное явление и произвольно выбирает, в качестве главного, лишь одно из частных свойств объекта своего исследования.
- ¹² Сараджев К.К. Музыка колоколов // Русское возрождение. Москва, Нью-Йорк, Париж. 1998. (II). С. 180.
- ¹³ См. Зинченко В.И., Антомошкин А.Ю., Никаноров А.Б. Акустические особенности колоколов звонницы Ростовского Успенского Собора // Сб. Музыка колоколов. СПб., 1999. С. 132.; См. также: Мальцев С.А. Музыкально-Акустические свойства колоколов и звоны // Соборная звонница Ростова Великого. Ростов, 1993. С. 81-106.
- ¹⁴ Надо сказать, что в статье С.А. Мальцева уже предпринималась попытка сравнения колокольных призвуков. Но это было, в большей степени, интуитивное сравнение на слух, не подкрепленное физическими данными, а

потому не подтверждаемое объективно. Метод А.С. Ярешко, описанный там же, представляется не вполне показательным, поскольку изменчивость тонов, слышимых в определенный момент времени, не дает представления о созвучии тонов, но лишь о «лидерстве» того или иного тона по мере затухания остальных тонов.

- 15 Вслед за о. Аристархом Израилевым, мы называем безымянные и зазвонные колокола последовательно от самого легкого до самого тяжелого. Первый зазвонный колокол находится правее второго зазвонного, если смотреть на колокола со стороны звонаря. «Безымянные» колокола расположены на поперечной балке, от первого до четвертого – по порядку с востока на запад. Обратный счет этих колоколов весьма распространен в современных публикациях о Ростовской звоннице, однако нам он представляется менее удобным.
- 16 См. Тюнина М.Н. Ростовские колокола и звоны. Колокола. История и современность. М., 1985. С. 138.
- 17 См. напр. Оловянишников Н.И. История колоколов и колоколотейное искусство. М., 2003. С. 248.
- 18 Мальцев С.А. Музыкально-акустические свойства колоколов и звоны // Соборная звонница Ростова Великого. Ростов, 1993. См. илл. на с. 90.
- 19 См. Рыбаков С.Г. Церковный звон в России – Александр Васильевич Смагин // Музыка колоколов. СПб., 1999. С. 184.