Самарское Подразделение

Некоммерческого фонда «Детский Епархиальный Образовательный центр»

Учебный Филиал «Воскресение»

«ВЛИЯНИЕ КОЛОКОЛЬНОГО ЗВОНА НА ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ»

Автор работы: Зюлин Никита

САМАРА 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Введение 3

1.1. Актуальность 3

1.2. Цели и задачи 3

1.3. Объекты и методы исследования 4

2. Литературный обзор 4

3. Основная часть 10

4. Выводы 19

5. Список литературы 20

Введение

Актуальность. Влияние внешних факторов на развитие живых организмов является одной из интереснейших областей современной науки. Сегодня активно изучаются взаймодействия магнитного, светового, антропогенного факторов на обитателей нашей планеты. Большое внимание уделяется также воздействию звуковых волн и их источникам. Существует естественное звуковое поле и так называемое шумовое загрязнение. Влияние последнего исследовано довольно глубоко и однозначно признано, что сильные шумовые помехи способны погубить не только живую клетку, но и весь организм. Однако, многие звуки способствуют улучшению жизнедеятельности клетки. Несомненный интерес в этом отношении вызывает феномен колокольного звона. Энергия звуковой волны колокола оказывает исправляющее влияние на окружающую природу и состояние человека. Звучащие колокола кроме слышимых человеческим ухом частот излучают ультра- и инфразвуковые волны. Малоизученность вопроса об исследовании влияния колокольного звона на живые организмы делает его актуальным, а обозначение предпосылок к применению доступного и безопасного способа благоприятного воздействия составляет практическую значимость.

Целью настоящей работы явилось исследование влияния звуков колокольного звона на некоторые живые организмы.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

·изучение литературных данных

·изучение строения колокола

·изучение состава колокольных сплавов

·исследование воздействия колокольного звона на бактерии *Stafilococcus epidermidis* и *Esherichia coli*

·кольного звона на семена гороха посевного *Pisum sativum* L

Объекты и методы исследования:

·объектами моего исследования послужили бактерии видов *Stafilococcus epidermidis* и *Esherichia coli*

·семена гороха посевного *Pisum sativum* L.

·методы исследования: бактериологический, определения всхожести семян, энергии прорастания семян, учета роста бактериальных колоний.

Литературный обзор.

Колокольный звон в России имеет тысячелетнюю историю. Звонить в колокола начали на Руси вслед за ее крещением - вместе с появлением при христианских храмах самих колоколов. Отличительной чертой русских колоколов является их звучность и певучесть, что достигается различными средствами: точной пропорцией меди и олова, нередко с добавлением серебра; высотой колокола и его шириной; толщиной стен колокола; правильным подвешиванием колокола; правильным сплавом языка и способом прикрепления его к колоколу и многим другим. В древности на Руси существовало поверье, что если ударить над тяжелобольным человеком в колокол, то он может выздороветь. Действитель сегодня все больше ученых исследуют феномен колокольного звона. Оказывается, что при колокольном звоне возникает несколько уровней звуков:

• низкий спектр (40−100 герц)

• средний спектр (100−20 тыс. герц)

• высокий ультразвуковой диапазон не слышим нашим ухом (выше 25 тыс. герц).

Энергия, необходимая для возникновения колебаний, сообщается колоколу через удар языка об ударное кольцо. Различные колебания юбки колокола - продольные и поперечные -рождают множество частичных тонов (разных по частоте и интенсивности). Каждое из колебаний соответствует звуку определенной частоты. Как известно, колебания бывают двух видов - простые и сложные. Простое колебание (его также называют гармоническим) соответствует какой-либо одной строго определенной частоте. Музыкальная характеристика такого звука содержит в себе информацию о его высоте, громкости и длительности звучания. В состав сложного колебания входят два или более различных по частоте простых колебания. Звук колокола представляет собой сложное колебание, суммирующее в себе большое число простых гармонических колебаний, возникающих в различных частях колокола. Части колокола по древней традиции называли созвучно частям тела человека (рис.1).

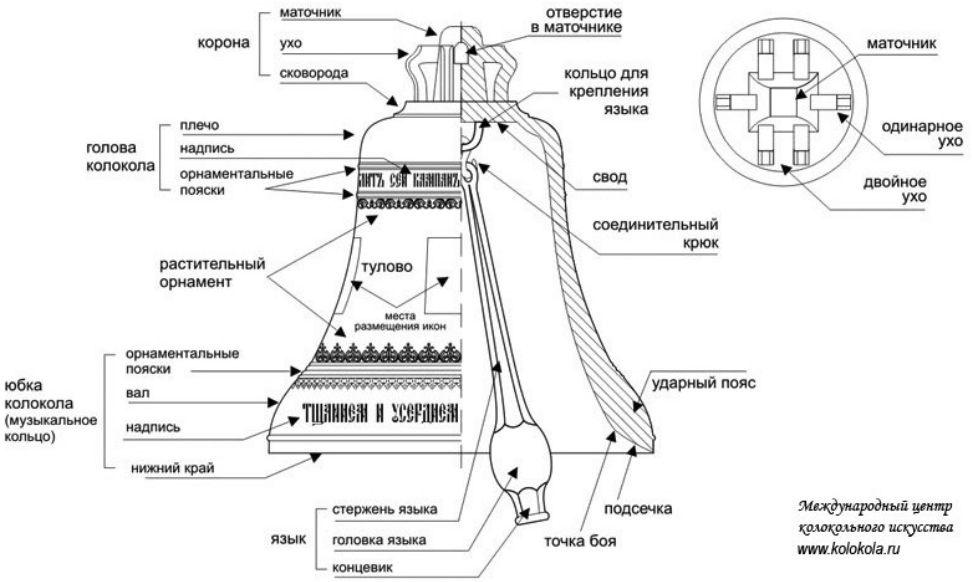

Рисунок 1 — устройство колокола

Так у колокола существуют корона, голова, тулово, юбка и язык.

Звучание колокола во многом зависит от материала, из которого колокол отлит. Лучшим колокольным сплавом в настоящее время считается бронза, содержащая 78—80% меди, 20—22% олова и не более 1—2% примесей (в ответственных случаях не более 1%). Внешне сплав такого состава кажется ничем не примечательным — обычная оловянистая бронза, отличающаяся от других бронз (скульптурной, монетной, медальной, технической) только высоким содержанием олова. В то же время исторически колокольная бронза предстает одним из самых загадочных из известных человеку металлических сплавов, окутанным клубком мифов и легенд, многие из которых живы и сегодня. «Известно, что библейские первосвященники имели на концах своего паллиума колокольчики. При освящении и очищении жертв, а также во время молитв жрецы Прозерпины в Афинах звонили в колокольчики. В глубокой древности романские народы воздвигали жертвенник рядом со священным деревом, на котором были повешены колокольчики. Точно так же в старину для удаления злых духов из дома („очищение") его окропляли очистительной водой при звоне колокольчиков. Таким образом, колокола и колокольчики уже в древнейшее время являлись символом очищения, предохранения и заклинания против злых духов и обязательным атрибутом всевозможных молитв и религиозных обрядов. Другой цикл легенд относится скорее к технической стороне явления — это производственные легенды. Среди них легенда о том, что рецепт колокольного сплава представляет собой недоступный непосвященным «секрет» (хотя этот секрет свободно воспроизводится всемирной литературой по бронзолитейным ремеслам), легенда о том, что для красивого (серебряного. малинового) звучания колокольный сплав должен обязательно иметь примесь серебра (хотя многие источники настойчиво отрицают необходимость серебра), затем поверья о том, что и другие металлические предметы (кулинарные и

фармацевтические ступки, купели, монеты) в особых случаях также могли изготавливаться из «благоприятствующего» колокольного сплава.

Таковы факты внешней жизни колокольного сплава. Ни один другой из освоенных человеком металлических сплавов (разве что зеркальный сплав — бронза с 32—33% олова) не породил столько поверий и связанных с ними обрядов и не был в столь высокой мере опоэтизирован в мировой литературе, как колокольная бронза — «король, венец металла» («Про все звенит венец металла...» — Шиллер, «Песнь о колоколе»). В нашей истории были периоды, когда вопрос замены колокольной бронзы другим сплавом, например чугуном, вставал ребром. Так, после нескольких поражений в Ливонской войне в 1570-х годах Русь лишилась большей части пушек, которые делались в то время как и колокола из оловянистой бронзы. В соответствии с указом царя Ивана Грозного все запасы меди и олова пошли на восстановление этих потерь. В этих условиях наши умельцы впервые попытались лить чугунные колокола, которые явно звучали хуже бронзовых и были менее долговечны. Вторым таким крупным событием оказалось поражение Петра I под Нарвой в 1700 году, когда опять все наши пушки достались шведам. Чтобы их возместить, было изъято треть колоколов у Церкви, а все производство и использование бронзы было поставлено под жесткий контроль правительства. Опять мастера стали лить чугунные колокола. Но вскоре на Урале и других местах были найдены богатейшие запасы меди, а в Сибири олова. Так что к середине XVIII века Россия вышла на третье место в мире по их производству и вопрос об их дефиците для колокололитейного производства был снят. Однако, как свидетельствуют исторические данные и дошедшие до нас образцы, все равно в центрах черной металлургии, созданных Петром I по всей России, продолжали отливать как церковные, так и сигнальные чугунные колокола. При этом мастера отметили одну особенность чугунных колоколов — чем больше их размер, тем лучше они

звучали, приближаясь по звучанию к бронзовым. Поэтому в России очень часто лили многотонные колокола из серого чугуна. И хотя они быстро раскалывались, но были очень дешевые и их нетрудно было перелить заново.

Чугунные колокола пытались отливать не только в России. Есть свидетельства тому, что их отливали и в Европе, и в Азии. Так, на звоннице Борисоглебского мужского монастыря (Ярославской обл.) висит 100-килограммовый чугунный колокол, отлитый в Германии в 1894 году. Последняя вспышка массового литья чугунных колоколов была предпринята на Украине в середине 1990-х годов. На Днепродзержинском металлургическом комбинате решили оснастить все храмы республики дешевыми чугунными колоколами, но они настолько плохо звучали и так быстро кололись, что вскоре от этой затеи ничего не осталось.

Колокола пытались отливать из стали, алюминия, титана и даже из неметаллических сплавов, но специалистам в этой области так и не удалось добиться благозвучия, используя альтернативные материалы.

Таким образом колокольная бронза - единственный на сегодня сплав, способный наделить колокол "малиновым" звоном. Именно благозвучие определяет многостроннее влияние колокольного звона на живые организмы. О том, что колокольный звон убивает микробов и бактерий, изгоняет грызунов, на Руси знали давно. Колокольный звон во время эпидемий доносился со всех сторон круглые сутки, предотвращая распространение болезни. Только теперь ученые поняли, что это происходит благодаря излучаемому звучащими колоколами ультразвуку. Облучение малыми дозами ультразвука сейчас активно используется в пищевой промышленности, в космонавтике для стерилизации космических аппаратов перед их полетами и т.д. Ультразвуковой спектр (более 25 000 Гц) при его грамотном терапевтическом применении ускоряет лечение

инфекционных болезней и повышает иммунитет человека. Литературные данные по вопросу воздействия колокольного звона на организмы весьма малочисленны. Известны эксперименты Фотия Яковлевича Шипунова, доктора биологических наук, эколога, исследователя биосферы, которые обнаружили, что в ультразвуковом диапазоне колокольного звона гибнут вирусы гриппа, желтухи, кори, скарлатины. Современные отечественные физики А. Охатрин и В. Искаков, изучив характеристики звуковых волн, исходящих от звучащих колоколов, и их воздействие на окружающее пространство, пришли к выводу, что звуки колокола возбуждают сверхлегкие частицы, окружающие любой организм (и даже предметы). Возникающие при этом микроэлектронные поля удаляют вредные для здоровья частицы, оказывая на организм человека благоприятное действие. Из практики известно, что звонари не болеют простудными заболеваниями. Еще в XVI веке был проведен уникальный эксперимент. Тело Новгородского митрополита Афония в течение 11-и недель стояло под колоколами в церкви Спасо-Хутынского монастыря непогребенным без признаков разложения.

В 2003 г. впервые в России уникальный лечебный сеанс с использованием церковных колоколов был проведен в онкологической клинике г. Архангельска. Новый метод лечения назвали колоколотерапией. Результат получился потрясающий - у трети людей прошел болевой синдром, который не могли снять даже наркотические препараты, еще у трети боль стихла настолько, что они легко заснули. Велико воздействие колокола и на душевное состояние человека, на его психику. Уже много лет психиатр из г. Санкт-Петербурга А.В. Гнездилов, работающий в специализированном хосписе для неизлечимо больных людей, успешно исцеляет звучанием колоколов ряд психических заболеваний у своих пациентов (на его счету уже сотни вылеченных больных). Если звук отдельного колокола уникален, то голос звонницы из нескольких

колоколов представляет собой целую “атмосферу” звуков. Используя в композиции звона преимущественно колокола той или другой группы, можно создавать у слушателей соответствующие эмоциональные настроения. Колокольная звонница - это своеобразный “мини-оркестр”, который условно делится на 3 группы колоколов: малые (зазвонные), средние (подзвонные), большие (благовестники). На открытом пространстве колокольный звон слышен за 60 и более километров (дальше всех раздаются звуки большого колокола - благовестника).

Основная часть.

Все эти удивительные факты вызвали у меня столь сильный интерес, что я решил провести собственное исследование по влиянию колокольного звона на живые организмы. Я выбрал объекты, изучение звона на которых позволит увидеть результат и оценить достоверность опытов.

Так для изучения влияния звона на бактериальные клетки я совместно с кафедрой микробиологии СамГМУ провел испытания на бактериях стафолококкус и ешерихия коли. Для оценки достоверности эекспериментa необходимо было высеять бактерии на пептонную среду, а также в бульон и наблюдать за их ростом.

Культивирование исследуемых колоний бактерий. Для культивирования бактерий применяют питательные среды. Они могут быть естественными (молоко, морковь, картофель), искусственными (готовят специально). Питательные среды могут быть жидкие и плотные. В зависимости от свойств микробов используют разные среды. Их делят на 4 группы: 1) простые (универсальные) - на них растут только нетребовательные микробы (стафилококки, кишечная палочка). Это мясопептонный агар и бульон; 2) сложные (специальные) - на них растут

требовательные микробы (стрептококки, пневмококки). Они готовятся из простых сред путем их обогащения (сахарный агар, кровяной агар)**;** 3) элективные (избирательные) - на них растет только один вид микробов, а другие – нет; 4) дифференциально-диагностические - для отличия одного вида от другого. Для культивирования исследуемых бактерий нам потребовалась простая питательная среда, а именно мясо-пептонный агар.

Приготовление элективной мясо-желточной среды: к 850 мл расплавленного мясо - пептонного агара добавляют 85 мл NaCI, затем среду стерилизуют, остужают до 50 градусов и добавляют 150 г желточной взвеси (желток асептически извлекают из яйца, взбалтывают с 200 мл изотонического раствора хлорида натрия). Заливают чашки Петри. Все тщательно перемешивают, готовую среду разливают в стерильные чашки, подсушивают в термостате при 37 град. С в течение 10 минут.

Исследуемый материал бактерии *Stafilococcus epidermidis* и *Esherichia coli* засевают бактериологической стерильной петлей на поверхность среды мясо-пептонного агара (рис. 2) .

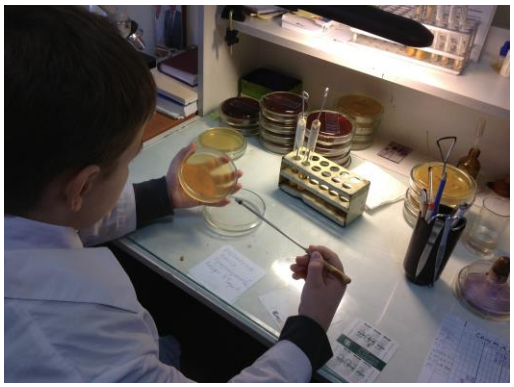

Рисунок 2. Процесс посева бактерий

Stafilococcus epidermidis и *Esherichia coli* для исследования.

Техника посевов на плотные питательные среды. При посеве на поверхность плотной питательной среды в чашки Петри чашку держат в левой руке. Дно ее с одной стороны придерживают I и II пальцами, а с другой—IV и V пальцами. Крышку, приоткрытую настолько, чтобы в об разовавшуюся щель свободно проходили петля или шпатель, фиксируют I и III или I и II пальцами. Небольшое количество исследуемого материала втирают бактериальной петлей в поверхность питательной среды у края чашки. Затем петлю прожигают, чтобы уничтожить избыток находящегося на ней материала. Линию посева начинают с того места, в котором находится материал. Бактериальную петлю кладут плашмя на питательную среду, чтобы не поцарапать ее поверхности, н проводят штрихи по всей среде или по секторам, разграфив предварительно дно чашки (при условии, что среда прозрачна) на 4, 8 или 16 равных частей. Нужно стараться, чтобы штрихи, наносимые петлей, располагались как можно ближе друг к другу, так как это удлиняет общую линию посева и дает возможность получить изолированные колонии микробов. Для равномерного распределения засеваемого материала по поверхности плотной питательной среды можно пользоваться вместо петли тампоном или шпателем. При обилии в засеваемом материале микробов они растут в виде пленки, покрывающей всю поверхность питательной среды. Такой характер микробного роста получил название сплошного, или газонного.

Посев газоном производят, когда нужно получить большие количества микробной культуры одного вида.

Методика посева бактериальных клеток: Все манипуляции, связанные с посевом и выделением микробных культур, производят над пламенем горелки. Бактериальную петлю прокаливают над пламенем непосредственно перед взятием материала, затем петлю остужают. Для этого при пересеве микробной культуры с чашек Петри прикасаются к

поверхности питательной среды, свободной от микробного роста. Достаточно остуженная петля не растапливает агар при соприкосновении со средой. После окончания посева петлю прожигают повторно для уничтожения находящейся на ней микробной культуры или инфицированного микроорганизмами материала. После посева на чашках Петри со стороны дна, на пробирках в верхней трети надписывают название засеянного материала или ставят номер анализа и дату посева.

После засева микроорганизмов на питательную среду, мы отправили чашку петри на озвучание колокольным звоном под шестиоктавные колокола Храма Всех Самарских Святых, расположенного на пересечении улиц Московское шоссе и Советской Армии (рис. 3).

Рисунок 3. Процесс «озвучания» бактерий

Stafilococcus epidermidis и *Esherichia coli* для исследования.

После трехкратного озвучания чашки петри с бактериями поместили в термостат. Для контроля опыта вместе с «озвученными» в термостате росли бактерии, не проходившие озвучание колоколами.

По прошествии 24 часов бактерии извлекали из термостата и оценивали интенсивность роста озвученных и неозвученных бактерий (рис.4).

А Б

Рисунок 4. Рост бактерий *Stafilococcus epidermidis* и *Esherichia coli* после 24 часов пребывания в термостате.

А – неозвученные образцы, Б – озвученные образцы

В чашке петри с озвученными бактериями наблюдалось снижение интенсивности роста по сравнению с чашкой петри, где росли неозвученные микроорганизмы. В одном из двух сегментов со *Stafilococcus epidermidis* рост бактерий не наблюдался, в сегменте с *Esherichia coli* рост снизился примерно вдвое.

Таким образом, под воздействием колокольного звона рост бактерий замедляется.

Далее изучали влияние колокольного звона на семена гороха посевного (*Pisum sativum* L). Для исследования брали 50 семян и озвучивали их под

шестиоктавными колоколами. Далее помещали семена для прорастания во влажную и темную среду. Для контроля опыта в такие же условия помещали 50 семян гороха посевного, не подвергавшиеся воздействию колокольного звона.

Определяли ***всхожесть семян (плодов).*** Под всхожестью семян/плодов понимают способность семян давать за установленный срок нормальные проростки при определённых условиях проращивания. Число нормально проросших семян/плодов выражают в процентах от общего числа семян, взятых для анализа.

Методика оценки всхожести семян. Взятые две анализируемые пробы (озвученные и неозвученные) по 50 семян/плодов, уложены на сырую марлю в чашки Петри, закрыты соответствующими крышками и оставлены в комнатных условиях с температурой 20-25°. Ежедневно в течение 10 дней отсчитываются проросшие семена/плоды, определяется процент проростков от общей выборки, что и является показателем процента всхожести испытываемых семян/плодов.

Сроки появления проростков для «озвученных» образцов и в последующем сроки формирования первого истинного листа достоверно сокращены по сравнению с «неозвученными» образцами. Для «озвученных семян» прорастание корешков составило 1-3 дня, для «неозвученных» образцов – 3-5 дней. Сроки формирования первого листа были ускоренными на 40-50 %. Фрагменты данных исследований проиллюстрированы фотографиями в таблице 1.

Таблица 1

Стадии прорастания	Озвученные образцы семян	Контрольные образцы семян
Семена до прорастания	50	50
Семена на 1й день прорастания	19 проросших	8 проросших
Семена на 3й день прорастания	48 проросших	28 проросших
Семена на 5й день прорастания	33 сформировали корень и стебель с первым листком 15 сформировали стебель 2 не проросли	7 сформировали корень и стебель 21 сформировали стебель 21 не проросли

На 5 день прорастания более, чем 50% озвученных семян сформировали корень и стебель.

Определение энергии прорастания семян (плодов). Под этим показателем понимают дружность прорастания за определенный срок, установленный для каждой культуры, либо скорость прорастания, выражаемая в проценте семян/плодов, проросших (давших корешки, равные половине длины семени/плода, и ростки) в срок, установленный опытным проращиванием.

Методика определения энергии прорастания. Определение показателя велось по числу проростков в ранее описанном эксперименте на двух пробах по 50 семян каждая. Для определения *"среднего срока прорастания одного семени (плода)",* показывающего условное число дней, необходимое для прорастания отдельного семени/плода, вычисления велись по формуле:

$$X = \frac{\square\ (n_i \square m_i)}{n_0}, \text{ где}$$

n_i – день эксперимента (1,2,3,…),
n_0 - общее число проросших семян,
m_i – число проросших семян на соответствующий день эксперимента.

А Б

Рисунок 4. Всхожесть семян гороха посевного (*Pisum sativum* L)

А – «озвученные» образцы; Б – контрольные образцы

В результате выполненного эксперимента определено, что более высокая энергия прорастания семян наблюдается для «озвученных образцов».

Таким образом, по результатам проведенного эксперимента образцы, подвергшиеся воздействию колокольного звона, показали наилучшую скорость прорастания семян и обладают более высокой энергией прорастания.

Выводы

1. Нам удалось достигнуть цели работы: изучить воздействие колокольного звона на живые организмы.

2. Были решены все поставленные задачи: изучены литературные данные по вопросамистории колокольного звона в России, строению колокола, влиянию сплавов на звучание колокола, проведены эксперименты по изучению воздействия колокольного звона на бактерии видов *Stafilococcus epidermidis* и *Esherichia coli,* а также на прорастание семян гороха посевного *Pisum sativum L.*

3. Полученнные выводы позволяют обосновать предпосылки для использования колокольного звона, как метода повышения жизнестойкости семян растений, а также в целях профилактики заболеваний, вызываемых условнопатогенной микрофлорой.

Список литературы

1. Акатов, А.К. Стафилококки / А.К. Акатов, В.С. Зуева. М.: Медицина, 1983.-256 с.
2. Благовещенская Л. Д. Колокольные звоны: традиции и современность // Здоровье нации: образование и духовность. Новосибирск-Москва, 1999. - Т. V, ч. П. - С. 52-59.
3. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat http://www.dissercat.com/content/kolokolnyi-zvon-v-rossii-traditsiya-i-sovremennost#ixzz2njIjolrh
4. Кнаббе В. С. Литейное дело // Библиотека промышленных знаний. Вып. 7, т. 6, ч. 6. ~ СПб.: Акционер, 1901. - С. 219-226.
5. Мальцев С. А. Музыкально-акустические свойства колоколов и звонов // Соборная звонница Ростова Великого. — Ростов: РЯАХМЗ, 1993. — С. 81-110.
6. Нюнин Б. Н., Ларюков А. С., Юдин С. И. Расчетно-экепериментальное исследование виброакустических характеристик старых русских колоколов // Музыка колоколов / сост. А. Б. Никаноров. СПб.: РИИЙ, 1999.-С. 142-145.
7. Оловянишников Н. И. История колоколов и колоколитейное искусство. Фрагменты. // Колокольные звоны России / сост. В. С. Марты-шин. М.: Советская Россия, 1990. - С. 86-110.
8. Покровский, В.И. Медицинская микробиология / В.И. Покровский, О.К. Поздеев. М.: Медицина, 1999. - 1176 с.

9. Пухначев Ю. В. Загадки звучащего металла. М.: Наука, 1974.128 с.

10. Рагс Ю. Н. Методологические вопросы акустического анализа колокольных звонов // Музыка колоколов /сост. А. Б. Никаноров. СПб., 1999.-С. 118-125.

11. Смоленский С. В. О колокольном звоне в России // Музыка колоколов / сост. А. Б Никаноров. СПб.: РИИИ, 1999. - С. 197-211.

12. Тосин С. Г. Колокола и звоны в России. — Новосибирск: Новониколаевск, 1998. 334 с.

13. Юдин Ф.А. Методика агрохимических исследований. М.: Колос, 1980. - 367 с.

Основная часть