*Российская Гимназия при*

 *Государственном Русском Музее*

 *Реферат по физике*

 *«Ультра и инфра звуки и их использование»*

 *Работу выполнила: Смирнова Анна 9б*

 *Проверил: Муравьёв Юрий Сергеевич*

 *Санкт-Петербург 2004-2005*

*Содержание:*

*-Ультразвук:*

 *3 -Что такое ультразвук;*

 *4 -Влияние ультразвука на организм человека;*

 *4 -Профилактика и лечение заболеваний, вызванных ультразвуком;*

 *5 -Использование ультразвука в промышленности и хозяйстве;*

 *8 -Перспективы использования ультразвука;*

*-Инфразвук:*

 *8 -Что такое инфразвук;*

 *8 -Влияние инфразвука на организм человека;*

 *10 -Профилактика и лечение заболеваний, вызванных инфразвуком;*

 *10 -Инфразвуковые аномалии;*

 *12 -Животные, использующие инфразвук;*

 *13 -Перспективы использования инфразвука;*

 *14 -Вывод*

 *15 -Список использованных источников и литературы;иллюстрации*

 *Ультразвук*

 *Что такое ультразвук?*

 *В последнее время все более широкое распространение в производстве находят технологические процессы, основанные на использовании энергии ультразвука. Ультразвук нашел также применение в медицине. В связи с ростом единичных мощностей и скоростей различных агрегатов и машин растут уровни шума, в том числе и в ультразвуковой области частот.*

*Ультразвуком называют механические колебания упругой среды с частотой, превышающей верхний предел слышимости -20 кГц. Единицей измерения уровня звукового давления является дБ. Единицей измерения интенсивности ультразвука является ватт на квадратный сантиметр (Вт/с2) Человеческое ухо не воспринимает ультразвук, однако некоторые животные, например, летучие мыши могут и слышать, и издавать ультразвук. Частично воспринимают его грызуны, кошки, собаки, киты, дельфины. Ультразвуковые колебания возникают при работе моторов автомобилей, станков и ракетных двигателей.
        В практике для получения ультразвука обычно применяют электромеханические генераторы ультразвука, действие которых основано на способности некоторых материалов изменять свои размеры под действием магнитного (магнитострикционные генераторы) или электрического поля (пьезоэлектрические генераторы), при этом генераторы издают звуки высокой частоты.
        Вследствие большой частоты (малой длины волны) ультразвук обладает особыми свойствами. Так, подобно свету, ультразвуковые волны могут образовывать строго направленные пучки. Отражение и преломление этих пучков на границе двух сред подчиняется законам геометрической оптики. Он сильно поглощается газами и слабо - жидкостями. В жидкости под воздействием ультразвука образуются пустоты в виде мельчайших пузырьков с кратковременным возрастанием давления внутри них. Кроме того, ультразвуковые волны ускоряют протекание процессов диффузии (взаимопроникновения двух сред друг в друга). Ультразвуковые волны существенно влияют на растворимость вещества и в целом на ход химических реакций.
        Эти свойства ультразвука и особенности его взаимодействия со средой обусловливают его широкое техническое и медицинское использование. Ультразвук применяют в медицине и биологии для эхолокации, для выявления и лечения опухолей и некоторых дефектов в тканях организма, в хирургии и травматологии для рассечения мягких и костных тканей при различных операциях, для сварки сломанных костей, для разрушения клеток (ультразвук большой мощности). В ультразвуковой терапии для лечебных целей используют колебания 800-900 кГц.*

 *Влияние ультразвука на организм человека*

*Ультразвук обладает главным образом локальным действием на организм, поскольку передается при непосредственном контакте с ультразвуковым инструментом, обрабатываемыми деталями или средами, где возбуждаются ультразвуковые колебания. Ультразвуковые колебания, генерируемые ультразвуком низкочастотным промышленным оборудованием, оказывают неблагоприятное влияние на организм человека. Длительное систематическое воздействие ультразвука, распространяющегося воздушным путем, вызывает изменения нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, слухового и вестибулярного анализаторов. Наиболее характерным является наличие вегетососудистой дистонии и астенического синдрома. Степень выраженности изменений зависит от интенсивности и длительности воздействия ультразвука и усиливается при наличии в спектре высокочастотного шума, при этом присоединяется выраженное снижение слуха. В случае продолжения контакта с ультразвуком указанные расстройства приобретают более стойкий характер. При действии локального ультразвука возникают явления вегетативного полиневрита рук (реже ног) разной степени выраженности, вплоть до развития пареза кистей и предплечий, вегетативно-сосудистой дисфункции. Характер изменений, возникающих в организме под воздействием ультразвука, зависит от дозы воздействия. Малые дозы - уровень звука 80-90 дБ - дают стимулирующий эффект - микромассаж, ускорение обменных процессов. Большие дозы - уровень звука 120 и более дБ – дают поражающий эффект.*

*В поле ультразвуковых колебаний в живых тканях ультразвук оказывает механическое, термическое, физико-химическое воздействие (микромассаж клеток и тканей). При этом активизируются обменные процессы, повышаются иммунные свойства организма. Ультразвук оказывает выраженное обезболивающее, спазмолитическое, противовоспалительное и общетонизирующее действие, стимулирует крово- и лимфообращение, ускоряет регенеративные процессы, улучшает трофику тканей. Время воздействия на болевую зону 3-5 мин, а в сумме - на несколько зон - не более 12-15 мин на всю процедуру и не более 10-12 процедур раз в 3 месяца. Так как ультразвук полностью отражается от тончайших прослоек воздуха, к телу его подводят через безвоздушные контактные среды.*

*Профилактика и лечение заболеваний, вызванных ультразвуком*

 *Основу профилактики неблагоприятного воздействия ультразвука на лиц, обслуживающих ультразвуковые установки, составляет гигиеническое нормирование. В соответствии с ГОСТ 12.1.01-89 "Ультразвук. Общие требования безопасности", "Санитарными нормами и правилами при работе на промышленных ультразвуковых установках" (№ 1733-77) ограничиваются уровни звукового давления в высокочастотной области слышимых звуков и ультразвуков на рабочих местах (от 80 до 110 дБ при среднегеометрических частотах третьоктавных полос от 12,5 до 100 кГц). Ультразвук, передающийся контактным путем, нормируется "Санитарными нормами и правилами при работе с оборудованием, создающим ультразвуки, передающиеся контактным путем на руки работающих" № 2282-80. Меры предупреждения неблагоприятного действия ультразвука на организм операторов технологических установок, персонала лечебно-диагностических кабинетов состоят в первую очередь в проведении мероприятий технического характера. К ним относятся создание автоматизированного ультразвукового оборудования с дистанционным управлением; использование по возможности маломощного оборудования, что способствует снижению интенсивности шума и ультразвука на рабочих местах на 20-40 дБ; размещение оборудования в звукоизолированных помещениях или кабинетах с дистанционным управлением; оборудование звукоизолирующих устройств, кожухов, экранов из листовой стали или дюралюминия, покрытых резиной, противошумной мастикой и другими материалами. При проектировании ультразвуковых установок целесообразно использовать рабочие частоты, наиболее удаленные от слышимого диапазона - не ниже 22 кГц. Чтобы исключить воздействие ультразвука при контакте с жидкими и твердыми средами, необходимо устанавливать систему автоматического отключения ультразвуковых преобразователей при операциях, во время которых возможен контакт (например, загрузка и выгрузка материалов). Для защиты рук от контактного действия ультразвука рекомендуется применение специального рабочего инструмента с виброизолирующей рукояткой. Если по производственным причинам невозможно снизить уровень интенсивности шума и ультразвука до допустимых значений, необходимо использование средств индивидуальной защиты - противошумов, резиновых перчаток с хлопчатобумажной прокладкой и др.*

*Использование ультразвука в промышленности и хозяйстве*

*Сегодня ультразвук применяется в огромном количестве отраслей. Среди них: медицина, геология, сталелитейная промышленность, военная промышленность и т.д. Чрезвычайно интенсивно ультразвук применяется в геологии, существует специальная наука – геофизика.*

*С помощью ультразвука геофизики находят залежи ценных ископаемых и определяют глубину их местонахождения. В металолитейной отрасли ультразвук применяется для диагностики состояния кристаллической решетки металла. При «прослушивании» труб, балок у качественных изделий получается определенный сигнал, если же у изделия что-то отличается от нормы (плотность,*

*дефект конструкции), сигнал будет другим, что и укажет инженеру на брак.*

 *В современной медицине также используется ультразвук. Например, одна из самых распространенных процедур с его использованием – УЗИ, где ультразвук используется для диагностики состояния внутренних органов. Также применяется ультрозвуковая физиотерапия, позволяющая ускорить регенерацию шрамов, тканей, сращивания костей; ультразвуковая кардиограмма, ультразвуковой остеосинтез. (см. раздел «Иллюстрации»)*

*Окруженная вражескими суднами подводная лодка имеет только один безопасный способ связаться с базой – передать сигнал в водной среде. Для этого используется особенный условный ультразвуковой сигнал определенной частоты – перехватить такое послание практически невозможно, т.к. для этого необходимо знать его частоту, точное время передачи и «маршрут». Однако отправка сигнала с лодки также является сложнейшей процедурой – необходимо учитывать все глубины, температуру воды и т.д. База, получая сигнал, и, зная время его прохождения, может высчитать расстояния до лодки, в результате – ее местонахождение. Также в подводном флоте используют специальные короткие ультразвуковые импульсы, посылаемые гидролокатором прямо с подводной лодки; импульс отражается от предметов – скал, других судов, и с его помощью рассчитывают направление и расстояние до препятствия (прием, позаимствованный у ночных хищников - летучих мышей).*

*Поскольку звук большой частоты имеет ограниченную площадь воздействия (чем больше частота, тем меньше площадь) и наоборот, то ультразвуковым лучом большой мощности можно нарушить работу даже искусственного спутника. Луч «забьет» все радиоэлектронные приборы, что будет чревато опасными последствиями. Ходят слухи, что подобное уже происходило при запуске американского «Аполлона». Но пожалуй, это единственное оружие, «пуля» в котором – ультразвук.*

*Правда, как пишет газета «Скотсмен» (“Scot’s Men”), в США фирмой American Technology Corporation разрабатывается ружье, использующее направленный поток ультразвуковых волн, которые при встрече с препятствием будут трансформироваться в звук громкостью 140 децибел. Разработчики считают, что если в качестве*

*источника звука использовать запись детского плача, пущенную в обратном направлении, то это заставит солдат противника запаниковать и обратиться в бегство.*

*Само оружие имеет вид трубки с ультразвуковым излучателем, и оператор оружия не будет чувствовать никакого дискомфорта. Ультразвук здесь служит лишь средством синтезирования громкого слышимого звука, что в принципе схоже со светошумовой гранатой у спецслужб. Если подобное устройство будет создано, оно может быть*

*применено не только для военных целей, но и для обезвреживания террористов.*

 *Сегодня огромное распространение получили всевозможные аппараты с использованием ультразвуковых импульсов. И распространение не только в промышленности, но и хозяйстве современных россиян. Один из самых известных аппаратов – ультразвуковая стиральная машинка: небольшая «таблетка», подсоединяющаяся к сети и стирающая без моющих средств. Такое приспособление получает самые положительные отзывы: стирка бесшумна и экономична – аппарат требует крайне мало вспомогательных моющих средств и потребляет энергии меньше 50-ваттовой лампочки, белье не только очищается, но и дезинфицируется.*

*Пьезокерамические излучатели возбуждают* ***ультразвуковые колебания****, образующие в растворе огромное количество микроскопических пузырьков (*кавитация*) с высолим давлением внутри, которые, взрываясь, нарушают сцепление загрязненных микрочастиц с волокнами изделий и облегчают их удаление поверхностно-активными веществами моющего раствора стирального порошка или мыла. Таким образом, очищение волокон ткани происходит изнутри, что позволяет достигать высокой эффективности стирки. (см. раздел «Иллюстрации» )*

*Также используются ультразвуковые ванны, как для дезинфекции инструментов, так и в косметических целях – массаж ступней ног, рук, лица. Очень эффективны ультразвуковые увлажнители воздуха и форсунки, а также дальномеры (во всем известных радарах скорости дорожной полиции также используются ультразвуковые импульсы).*

 *Перспективы использования ультразвука*

*В перспективе предполагается более широкое использование ультразвуковых импульсов в косметических целях – ученые уже в ближайшем будущем собираются представить технологию применения ультразвука для очистки пор, освежения, омоложения увядшей кожи – ультразвуковой пилинг. Ведутся работы по созданию ультразвукового оружия, а также разработки систем защиты от него. Предполагается более широкое использование ультразвука в бытовом хозяйстве.*

 *Инфразвук*

 *Что такое инфразвук?*

*Развитие техники и транспортных средств, совершенствование технологических процессов и оборудования сопровождаются увеличением мощности и габаритов машин, что обусловливает тенденцию повышения низкочастотных составляющих в спектрах и появление инфразвука, который является сравнительно новым, не полностью изученным фактором производственной среды.*

*Инфразвуком называют акустические колебания с частотой ниже 20 Гц. Этот частотный диапазон лежит ниже порога слышимости и человеческое ухо не способно воспринимать колебания указанных частот. Производственный инфразвук возникает за счет тех же процессов что и шум слышимых частот. Наибольшую интенсивность инфразвуковых колебаний создают машины и механизмы, имеющие поверхности больших размеров, совершающие низкочастотные механические колебания (инфразвук механического происхождения) или турбулентные потоки газов и жидкостей (инфразвук аэродинамического или гидродинамического происхождения). Максимальные уровни низкочастотных акустических колебаний от промышленных и транспортных источников достигают 100-110 дБ.*

 *Влияние инфразвука на организм людей*

*Исследования биологического действия инфразвука на организм показали, что при уровне от 110 до 150 дБ и более он может вызывать у людей неприятные субъективные ощущения и многочисленные реактивные изменения, к числу которых следует отнести изменения в центральной нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной системах, вестибулярном анализаторе. Имеются данные о том, что инфразвук вызывает снижение слуха преимущественно на низких и средних частотах. Выраженность этих изменений зависит от уровня интенсивности инфразвука и длительности действия фактора. В соответствии с Гигиеническими нормами инфразвука на рабочих местах (№ 2274-80) по характеру спектра инфразвук подразделяется на широкополосный и гармонический. Гармонический характер спектра устанавливают в октавных полосах частот по превышению уровня в одной полосе над соседними не менее чем на 10 дБ. По временным характеристикам инфразвук подразделяется на постоянный и непостоянный. Нормируемыми характеристиками инфразвука на рабочих местах являются уровни звукового давления в децибелах в октавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 2, 4, 8, 16 Гц. Допустимыми уровнями звукового давления являются 105 дБ в октавных полосах 2, 4, 8, 16 Гц и 102 дБ в октавной полосе 31,5 Гц. При этом общий уровень звукового давления не должен превышать 110 дБ Лин. Для непостоянного инфразвука нормируемой характеристикой является общий уровень звукового давления.*

*Инфразвук отнюдь не является недавно открытым явлением. В действительности органистам он известен уже более 250 лет. Во многих соборах и церквях есть столь длинные органные трубы, что они издают звук частотой менее 20 Гц, не воспринимаемый человеческим ухом. Но, как выяснили британские исследователи, такой инфразвук может вселить в аудиторию разнообразные и не слишком приятные чувства — тоску, ощущение холода, беспокойство, дрожь в позвоночнике. Люди, подвергшиеся воздействию инфразвука, испытывают примерно те же ощущения, что и при посещении мест, где происходили встречи с призраками.
 Сотрудник Национальной лаборатории физики в Англии доктор Ричард Лорд и профессор психологии Ричард Вайсман из Хертфордширского университета провели довольно странный эксперимент над аудиторией из 750 человек. С помощью семиметровой трубы им удалось примешать к звучанию обычных акустических инструментов на концерте классической музыки сверхнизкие частоты. После концерта, слушателей попросили описать их впечатления. "Подопытные" сообщили, что почувствовали внезапный упадок настроения, печаль, у некоторых по коже побежали мурашки, у кого-то возникло тяжелое чувство страха. Самовнушением это можно было бы объяснить лишь отчасти. Из четырех сыгранных на концерте произведений, инфразвук присутствовал только в двух, при этом слушателям не сообщали, в каких именно. "Некоторые ученые полагают, что инфразвуковые частоты могут присутствовать в местах, которые, по легендам, посещают призраки, и именно инфразвук вызывает странные впечатления, обычно ассоциирующиеся с привидениями, - наше исследование подтверждает эти идеи", - заявил Вайсман.*

 *26 сентября 2002 года в Ливерпуле посетители концерта органной музыки стали участниками научного эксперимента: британские исследователи хотели проверить, как слушатели будут реагировать на инфразвук, то есть звуковые вибрации, недоступные для восприятия человеческим ухом. Учёные ожидали, что во время 50-минутного концерта российской органистки Евгении Чудинович, который прошел в центральном соборе города (Metropolitan Cathedral), инфразвук вызовет у аудитории сугубо положительные эмоции, к примеру, у людей поднимется настроение. С другой стороны, от "беззвучной музыки" у слушателей могут возникнуть и рвотные позывы.*

 *Результаты свидетельствуют, что странные ощущения возрастали на 22% при прослушивании самых низких нот. По мнению профессора Ричарда Вайсмана, именно наличием таких труб в органе можно объяснить таинственный трепет, охватывающий многих прихожан, который они отождествляют с Богом. "Странные ощущения" включали в себя: "дрожь в суставах", "странное ощущение в животе", "участившееся сердцебиение", "ужасное беспокойство", "внезапное воспоминание об утрате".*

 *Профилактика и лечение заболеваний, вызванных инфразвуком*

*Наиболее эффективным и практически единственным средством борьбы с инфразвуком является снижение его в источнике. При выборе конструкций предпочтение должно отдаваться малогабаритным машинам большой жесткости, так как в конструкциях с плоскими поверхностями большой площади и малой жесткости создаются условия для генерации инфразвука. Борьбу с инфразвуком в источнике возникновения необходимо вести в направлении изменения режима работы технологического оборудования - увеличения его быстроходности (например, увеличение числа рабочих ходов кузнечно-прессовых машин, чтобы основная частота следования силовых импульсов лежала за пределами инфразвукового диапазона). Должны приниматься меры по снижению интенсивности аэродинамических процессов - ограничение скоростей движения транспорта, снижение скоростей истечения жидкостей (авиационные и ракетные двигатели, двигатели внутреннего сгорания, системы сброса пара тепловых электростанций и т.д.). В борьбе с инфразвуком на путях распространения определенный эффект оказывают глушители интерференционного типа, обычно при наличии дискретных составляющих в спектре инфразвука. Выполненное в последнее время теоретическое обоснование течения нелинейных процессов в поглотителях резонансного типа открывает реальные пути конструирования звукопоглощающих панелей, кожухов, эффективных в области низких частот. В качестве индивидуальных средств защиты рекомендуется применение наушников, вкладышей, защищающих ухо от неблагоприятного действия сопутствующего шума. К мерам профилактики организационного плана следует отнести соблюдение режима труда и отдыха, запрещение сверхурочных работ. При контакте с ультразвуком более 50% рабочего времени рекомендуются перерывы продолжительностью 15 мин через каждые 1,5 часа работы. Значительный эффект дает комплекс физиотерапевтических процедур - массаж, УТ-облучение, водные процедуры, витаминизация и др.*

 *Инфразвуковые аномалии*

 *Береговая линия Северной Америки в районе мыса Гаттерас, полуостров Флорида и остров Куба образуют гигантский рефлектор. Шторм, происходящий в Атлантическом океане, генерирует инфразвуковые волны, которые, отразившись от этого рефлектора, фокусируются в районе "Бермудского треугольника". Колоссальные размеры фокусирующей структуры позволяют предположить наличие областей, где инфразвуковые колебания могут достигать значительной величины, что и является причиной происходящих здесь аномальных явлений.Как известно, сильные инфразвуковые колебания вызывают у человека панический страх вместе с желанием вырваться из замкнутого пространства. Очевидно, такое поведение является следствием выработанной ещё в далеком прошлом "инстинктивной" реакции на инфразвук как предвестник землетрясения. Именно эта реакция заставляет экипаж и пассажиров в панике покидать свой корабль. Они могут сесть в шлюпки и уплыть от своего судна или выбежать на палубу и броситься за борт. При очень большой интенсивности инфразвука, они могут и вовсе погибнуть ─ попадая в резонанс с биоритмами человека, инфразвук особо высокой интенсивности может вызвать мгновенную смерть.*

 *Инфразвук может быть причиной резонансного колебания корабельных мачт, приводящих к их поломке (к аналогичным последствиям может привести воздействие инфразвука на элементы конструкции самолёта). Низкочастотные звуковые колебания могут быть причиной появления над океаном быстро возникающего и также быстро исчезающего густого ("как молоко") тумана ─ атмосферная влага, сконденсировавшиеся за время фазы разряжения, может не успевать растворяться в воздухе за время последующей фазы сжатия, но в тоже время способна "мгновенно" исчезнуть, в течение несколько периодов отсутствия инфразвуковых колебаний. И, наконец, инфразвук частотой 5 — 7 герц может попасть в резонанс с маятником механических, ручных часов, имеющих тот же период колебаний.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|

|  |
| --- |
| *Отправной точкой мифа о сиренах могли стать явления, аналогичные происходящим в "Бермудском Треугольнике".* |

 |  |
|  |

*Очевидно, подобные фокусирующие структуры имеются и в других областях земного шара. По всей видимости, панический страх, вызываемый интенсивными инфразвуковыми колебаниями в одной из таких структур, послужил в качестве "отправной точки" мифа о сиренах... Инфразвук может распространяться под водой, а фокусирующая структура — образовываться рельефом дна. Источником инфразвуковых колебаний могут быть подводные вулканы и землетрясения. Естественно, форма "ландшафтных" отражателей весьма далека от совершенства. Поэтому следует говорить о системе отражающих элементов, конкретной для каждого случая. При размерах, соизмеримых с длиной волны, структура может быть резонирующей. Необходимо исследовать связь между параметрами источников инфразвуковых волн и распределением интенсивности инфразвуковых колебаний в каждом "подозрительном" районе. Закономерности возникновения опасных зон определят характер необходимых предупредительных мер. Влияние инфразвука на человека, очевидно, не ограничивается прямым воздействием на его организм, в частности на нервную систему. Как уже сказано, в процессе эволюции у человека, видимо, сформировался центр, чувствительный к инфразвуковым колебаниям, — предвестникам землетрясений и вулканических извержений. Комплекс реакций, которые должны проявляться при воздействии на этот центр, можно определить, зная его назначение — обеспечивать выживание при подобных стихийных бедствиях. Какие же это реакции? Очевидно следующие. Избегать замкнутых пространств, для того чтобы не попасть в завал. Стремиться удалиться от рядом*

*находящихся объектов, грозящих обвалиться. Бежать "куда глаза глядят",*

*для того чтобы выйти из района стихийного бедствия. Естественно,*

*что всё это должно сопровождаться ("подогреваться") чувством*

*панического ужаса. В пользу наличия такого механизма говорит*

*достаточно чёткая целенаправленность поведения. В тоже время, при*

*непосредственном воздействии на организм возникают неконкретные*

*реакции, такие как вялость, слабость и различные расстройства, так же,*

*как, например, при облучении рентгеновскими лучами, высокочастотными*

*радиоволнами.*

 *Человек утратил высокую чувствительность к инфразвуковым*

*колебаниям, но при большой интенсивности древняя защитная реакция*

*пробуждается, блокируя возможности сознательного поведения. Следует*

*подчеркнуть, что страх не будет вызван внешними образами, а будет как*

*бы "исходить изнутри". У человека будет ощущение, чувство "нечто*

*ужасного". Видимо этим объясняются последние слова погибших лётчиков*

*и моряков: "Небо какое-то не такое", "море выглядит как-то иначе",*

*"происходит нечто ужасное". Думается, если бы страх вызывался*

*внешними образами, то люди этих профессий, люди мужественные,*

*привыкшие к опасностям, смогли бы передать конкретные сообщения.*

 *В зависимости от интенсивности инфразвуковых колебаний,*

*находящиеся на борту люди будут испытывать различные степени*

*паники. Сознание человека будет подыскивать причину подобных*

*явлений, — пытаться их интерпретировать. И, если это сознание*

*воспитано на легендах и мифах, то и интерпретация будет*

*соответствующей, например, — миф о зовущих сиренах (например,*

*знаменитая "Одиссея" Гомера).*

*Животные, использующие инфразвук*

 *Американские учёные обнаружили, что тигры и слоны используют*

*для коммуникации друг с другом не только рычание, мурлыкание или рев и*

*трубные позывы, но также и инфразвук, то есть звуковые сигналы очень*

*низкой частоты, неслышные для человеческого уха.
 Эд Волш (Ed Walsh) и его коллеги из Национального*

*исследовательского госпиталя "Бойз-таун" (Boys Town National Research*

*Hospital) в Омахе, штат Небраска, проанализировали частотные спектры*

*рычания представителей трёх подвидов тигра – уссурийского,*

*бенгальского и суматранского – и обнаружили в каждом из них мощную*

*низкочастотную компоненту. По мнению учёных, инфразвук позволяет*

*животным поддерживать связь на расстоянии до 8 километров, поскольку*

*распространение инфразвуковых сигналов почти не чувствительно к*

*помехам, вызванным рельефом местности, и мало зависит от погодных и*

*климатических факторов вроде влажности воздуха.
 Теперь учёные намерены выяснить, обладают ли частотные спектры тигриных голосов индивидуальными особенностями, позволяющими*

*идентифицировать животных. Это существенно облегчило бы учёт их поголовья.*

 *Год назад, изучая поведение группы слонов в зоопарке города Портленд в штате Орегон, группа исследователей "ощутила" в воздухе необычные колебания. Используя сложную электронную систему звукоулавливания, исследователи обнаружили, что это инфразвуковые волны, которые испускают слоны. Наблюдая за слонами, живущими на свободе в Кении, исследователи с помощью той же аппаратуры зарегистрировали точно такой же вид волн. Ученые пришли к выводу, что звуки низкой частоты животные используют для связи друг с другом на расстоянии в несколько километров. Открытие такого рода "телепатии" позволяет объяснить некоторые загадки поведения слонов. Например, раньше не могли объяснить, почему стада слонов, значительно удаленные друг от друга, узнавали об опасности в одно и то же время. Инфразвуковой язык, вероятно, помогает слонам уберечься от браконьеров, угрожающих животным как в Африке, так и в Азии.* *Ученые надеются в будущем, определив значение инфразвуковых сигналов, перейти к самой увлекательной стадии экспериментов - установлению с их помощью контакта со слонами.*

 *Перспективы использования инфразвука*

 *Сейчас учеными ведется разработка так называемого «инфразвукового ружья».* *Низкочастотные звуковые волны здесь планируется использовать в качестве «генератора паники». В этом случае инфразвук намного удобнее высокочастотных волн, так как он сам по себе представляет угрозу для здоровья человека. Частоты нашей нервной системы и сердца лежат в диапазоне инфразвука - 6 Гц. Эмулирование этих частот приводит к плохому самочувствию, беспричинному страху, панике, сумасшествию, и, наконец, смерти. Что же мешает создать подобный аппарат? В 1970 этим занимался француз Гавро, и причины того, что «инфразвуковое» ружье еще не получило широкого применения, таковы: очень большие размеры, малая дальность, и …опасность для оператора. Зато преимущества также велики: управляя мощностью волны, можно будет избирательно оглушать или убивать, не подвергаясь опасности, ведь таким аппаратом можно управлять дистанционно, из изолированного от звуковых волн помещения. Так что вскоре, вполне возможно, толпа разбушевавшихся демонстрантов получит не струю ледяной воды, а порцию низкочастотного звука.*

*Вывод*

 *Выполнив данную работу ─ собрав, обработав и обобщив большое количество материала по данной проблеме, я узнала много нового о природе звука. Об опасности, которую он может представлять для организма человека, и о том, насколько широко его можно использовать в хозяйстве. Наиболее интересной для меня оказалась гипотеза о природе «благоговейного ужаса», трепета людей в храме. Очень перспективными я считаю исследования способов коммуникации животных и, конечно использование инфразвука в целях прогнозирования места и времени будущих извержений и землетрясений. Будучи сторонницей мира, я обеспокоена информацией об удобстве, простоте и успехах в разработке оружия массового воздействия с использованием ультра и инфразвука. Мне было очень приятно и интересно работать над этой темой, так как я считаю её перспективной и крайне мало освещенной для широкого круга людей. Ультра и инфразвук ─ сила природы, которую человек поставил себе на службу!*

 *Список использованных источников и литературы:*

*1-Сайт Фонда защиты слонов;* [*www.saveelephants.com*](http://www.saveelephants.com)

*2-«Матрица ─ статьи про психоаппаратуру»;* [*www.matrica\_ps.ru*](http://www.matrica_ps.ru)

*3-Оффициальный сайт исследовательского центра* "Бойз-таун", *Омаха, штат Небраска (Boys Town National Research Hospital);* [*www.btnrh.edu*](http://www.btnrh.edu)

*4-Альфред Брем «Жизнь животных», том 2 ─ хищные животные;*

*5-Журнал «Наука и жизнь», март 2002; статья Владимира Шульга, кандидата технических наук, старшего научного сотрудника Национальной академии наук Украины; «Миф об инфразвуке»;*

*6-Оффициальный сайт ОАО «Ретона+»;* [*www.retonaplus.narod.ru*](http://www.retonaplus.narod.ru)

*Иллюстрации*

*** ***

*ультразвуковые ванны; ультразвуковой дальнометр;*

* *

*ультразвуковая стиральная Ультразвуковой*

*машинка «Ретона» увлажнитель воздуха*

**

*инфразвуковой кротоотпугиватель*