Российский Государственный Социальный Университет

**Федеральное агентство науки**

Филиал РГСУ в г. Нефтеюганске

Контрольная работа

**Факультет: Безопасность жизнедеятельности в техносфере**

**Дисциплина: Физическая экология**

**1. Магнитосфера Земли, ее структура**

**2. Комплекс мероприятий снижения шумов**

**3. Методы защиты расстоянием, временем от воздействия ЭМИ на биообъекты**

**Группа: Б**

**Студент:**

**Проверил:**

Содержание

1.Магнитосфера Земли, ее структура. Роль магнитосферы на околоземные процессы. Связь процессов в магнитосфере с процессами солнечного ветра. Суббури и полярные сияния. Собственная, наведенная и комбинированная магнитосферы. Движение заряженных частиц солнечного ветра в скрещенных электрических и магнитных полях

2. Комплекс мероприятий снижения шумов. Коэффициенты отражения, поглощения, происхождения звука. Реверберация

3. Методы защиты расстоянием, временем от воздействия ЭМИ на биообъекты. Способ экранирования от действия ЭМИ. Нормирование ЭМП

Список используемой литературы

## 1.Магнитосфера Земли, ее структура. Роль магнитосферы на околоземные процессы. Связь процессов в магнитосфере с процессами солнечного ветра. Суббури и полярные сияния. Собственная, наведенная и комбинированная магнитосферы. Движение заряженных частиц солнечного ветра в скрещенных электрических и магнитных полях

Самой внешней и протяжённой оболочкой Земля является магнитосфера - область околоземного пространства, физические свойства которой определяются магнитным полем Земля и его взаимодействием с потоками заряженных частиц.

Исследования, проведённые при помощи космических зондов и искусственных спутников Земля, показали, что Земля постоянно находится в потоке корпускулярного излучения Солнца (т. н. солнечный ветер). Он образуется благодаря непрерывному расширению (истечению) плазмы солнечной короны и состоит из заряженных частиц (протонов, ядер и ионов гелия, а также более тяжёлых положительных ионов и электронов). У орбиты Земля скорость направленного движения частиц в потоке колеблется от 300 до 800 км/сек. Солнечная плазма несёт с собой магнитное поле, напряжённость которого в среднем равна 4,8-10-За/м (610-5э).

При столкновении потока солнечной плазмы с препятствием - магнитным полем Земля - образуется распространяющаяся навстречу потоку ударная волна (рис), фронт которой со стороны Солнца в среднем локализован на расстоянии 13-14 радиусов Земля (R) от её центра. За фронтом ударной волны следует переходная область толщиной ~ 20 тыс. км, где магнитное поле солнечной плазмы становится неупорядоченным, а движение её частиц - хаотичным. температура плазмы в этой области повышается примерно с 200 тыс. градусов до ~ 10 млн. градусов.

Переходная область примыкает непосредственно к магнитосфере Земля, граница которой - магнитопауза - проходит там, где динамическое давление солнечного ветра уравновешивается давлением магнитного поля Земля; она расположена со стороны Солнца на расстоянии ~ 10-12 R () (70-80 тыс. км) от центра Земля, её толщина ~ 100 км. Напряжённость магнитного поля Земля у магнитопаузы ~ 810-2а/м (10-3э), т.е. значительно выше напряжённости поля солнечной плазмы на уровне орбиты Земля Потоки частиц солнечной плазмы обтекают магнитосферу и резко искажают на значительных расстояниях от Земля структуру её магнитного поля. Примерно до расстояния 3 R от центра Земля магнитное поле ещё достаточно близко к полю магнитного диполя (напряжённость поля убывает с высотой ~1/R3). Регулярность поля здесь нарушают лишь магнитные аномалии (влияние наиболее крупных аномалий сказывается до высот ~0,5R) над поверхностью Земля). На расстояниях, превышающих 3 R), магнитное поле ослабевает медленнее, чем поле диполя, а его силовые линии с солнечной стороны несколько прижаты к Земля Линии геомагнитного поля, выходящие из полярных областей Земля, отклоняются солнечным ветром на ночную сторону Земля Там они образуют "хвост", или "шлейф", магнитосферы протяжённостью более 5 млн. км. Пучки магнитных силовых линий противоположного направления разделены в хвосте областью очень слабого магнитного поля (нейтральным слоем), где концентрируется горячая плазма с температурой в млн. градусов.

Магнитосфера реагирует на проявления солнечной активности, вызывающей заметные изменения в солнечном ветре и его магнитном поле. Возникает сложный комплекс явлений, получивший название магнитной бури. При бурях наблюдается непосредственное вторжение в магнитосферу частиц солнечного ветра, происходит нагрев и усиление ионизации верхних слоев атмосферы, ускорение заряженных частиц, увеличение яркости полярных сияний, возникновение электромагнитных шумов, нарушение радиосвязи на коротких волнах и т.д. В области замкнутых линий геомагнитного поля существует магнитная ловушка для заряженных частиц. Нижняя её граница определяется поглощением захваченных в ловушку частиц атмосферой на высоте несколько сот км, верхняя практически совпадает с границей магнитосферы на дневной стороне Земля, несколько снижаясь на ночной стороне. Потоки захваченных в ловушку частиц высоких энергий (главным образом протонов и электронов) образуют т. н. Радиационный пояс Земли. Частицы радиационного пояса представляют значительную радиационную опасность при полётах в космос.

Солнечный ветер, представляет собой постоянное радиальное истечение плазмы солнечной короны в межпланетное пространство. Образование Солнечный ветер связано с потоком энергии, поступающим в корону из более глубоких слоев Солнца. По-видимому, переносят энергию магнитогидродинамические и слабые ударные волны (см. Плазма,Солнце). Для поддержания Солнечный ветер существенно, чтобы энергия, переносимая волнами и теплопроводностью, передавалась и верхним слоям короны. Постоянный нагрев короны, имеющей температуру 1,5-2 млн. градусов, не уравновешивается потерей энергии за счёт излучения, т.к плотность короны мала. Избыточную энергию уносят частицы Солнечный ветер. Магнитные бури, сильные возмущения магнитного поля Земли, резко нарушающие плавный суточный ход элементов земного магнетизма. Магнитные бури длятся от нескольких часов до нескольких суток и наблюдаются одновременно на всей Земле. С наибольшей интенсивностью (до ~ 5×10-2э) они проявляются в высоких широтах. В средних широтах изменения напряжённости геомагнитного поля во время М. б колеблются в пределах от ~ 0,1 до ~ 1 а/м (~ 1·10-3-1·10-2э). Как правило, Магнитные бури состоят из предварительной, начальной и главной фаз, а также фазы восстановления. В предварительной фазе наблюдаются незначительные изменения геомагнитного поля (в основном в высоких широтах), а также возбуждение характерных короткопериодических колебаний поля. Начальная фаза характеризуется внезапным изменением отдельных составляющих поля на всей Земле, а главная - большими колебаниями поля и сильным уменьшением горизонтальной составляющей. В фазе восстановления Магнитные бури поле возвращается к своему нормальному значению. В возмущённом геомагнитном поле обычно выделяют апериодическую вариацию, полярные магнитные суббури, проявляющиеся в средних широтах в виде бухтообразных возмущений, специфические короткопериодические колебания и другие виды вариаций. Полярные сияния, свечение верхних разреженных слоев атмосферы, вызванное взаимодействием атомов и молекул на высотах 90-1000 км с заряженными частицами больших энергий (электронами и протонами), вторгающимися в земную атмосферу из космоса. Соударения частиц с составляющими верхней атмосферы (кислородом и азотом) приводят к возбуждению последних, т.е. к переходу в состояние с более высокой энергией. Возврат в начальное, равновесное состояние происходит путём излучения квантов света характерных длин волн, т.е. Полярные сияния

Упоминания о Полярных сияниях можно найти ещё в классической греческой и римской литературе. М.В. Ломоносов первый предположил электрическую природу свечения. Первые карты изохазм (линий равной частоты появления Полярные сияния), указывающие на существование областей на поверхности Земли, где Полярные сияния появляются наиболее часто, были составлены в 1860-73 Э. Лумисом (США) и Г. Фрицем (Австрия) для Северного полушария и в 1939 Ф. Уайтом и М. Геддесом (Новая Зеландия) - для Южного. Изохазмы в каждом полушарии представляют собой несколько деформированные концентрические окружности с центрами вблизи геомагнитных полюсов. Зона Полярные сияния располагается на 23° от полюсов. Наблюдения последнего десятилетия показали, что свечение обычно появляется вдоль овала Полярные сияния (Я.И. Фельдштейн, О.В. Хорошева, 1960-1963), центр которого (рис.1) смещен на 3° от полюса вдоль полуночного меридиана. Радиус овала около 20°, так что около полуночи овал совпадает с зоной Полярные сияния, а в остальные часы располагается в более высоких широтах.

Вторжение в атмосферу частиц, вызывающих Полярные сияния, есть результат сложного взаимодействия солнечного ветра с геомагнитным полем. Под действием солнечного ветра магнитосфера становится асимметричной, вытягиваясь в антисолнечном направлении (рис.3). Полярные сияния на ночной стороне Земли связаны с процессами в плазменном слое магнитосферы. Во время магнитных бурь внутри магнитосферы на расстоянии 3-5 радиусов Земли образуется кольцевой ток протонов. Магнитное поле этого тока деформирует силовые линии магнитосферы, и Полярные сияния наблюдаются значительно ближе к экватору, чем район их обычного существования. На дневной стороне Земли плазма солнечного ветра достигает верхних слоев атмосферы через воронку, образованную расходящимися силовыми линиями (дневной касп). Последовательность форм Полярные сияния и их движений находится в тесной связи со специфическими явлениями, происходящими в магнитосфере, - магнитосферными суббурями, во время которых магнитосфера приходит в неустойчивое состояние. Возвращение в состояние с меньшей энергией носит взрывной характер и сопровождается высвобождением за 1 ч энергии ~ 1022эрг, что вызывает свечение атмосферы - т. н. авроральную суббурю.

При взаимодействии быстрых электронов с атомами и молекулами атмосферы образуются рентгеновские лучи как тормозное излучение электронов. Тормозное излучение гораздо более проникающее, чем частицы, поэтому оно достигает высот 30-40 км. Полярные сияния испускают инфразвуковые волны с периодами от 10 до 100 сек, которые сопровождаются колебаниями атмосферного давления с амплитудой от 1 до 10 дин/см2.

Изучение Полярные сияния имеет два существенно различных аспекта. Во-первых, оптическое излучение, являясь одним из конечных результатов процессов в пространстве между Землёй и Солнцем, может служить источником информации о процессах в околоземном космическом пространстве, в частности для диагностики магнитосферы. Во-вторых, по данным об оптическом излучении можно судить о воздействии первичного потока частиц на ионосферу. Такие исследования необходимы в связи с проблемой распространения радиоволн и др. явлениями в радиодиапазоне [появлением спорадических слоев Е, рассеянием радиоволн, возникновением ОНЧ-излучения (см. Радиоволны) и радиошумов]. Наблюдения Полярные сияния с использованием телевизионной техники позволили установить сопряженность Полярные сияния в двух полушариях, исследовать быстрые изменения и тонкую структуру Полярные сияния. Не все проблемы, связанные с Полярные сияния, могут быть решены наземными средствами или наблюдениями естественных Полярные сияния Появление спутников и ракет позволило проводить изучение Полярные сияния в тесной связи с исследованиями околоземного космического пространства и ставить прямые эксперименты во внешней атмосфере Земли и межпланетном пространстве. Так, США в 1969, СССР в 1973 и СССР совместно с Францией в 1975 провели эксперименты по созданию искусственных Полярные сияния, во время которых с ракеты на высоте в несколько сот км инжектировался в атмосферу пучок электронов высоких энергий. Проведение контролируемых экспериментов совместно с наземными наблюдениями открывает новые пути в исследовании Полярные сияния и процессов в верхней атмосфере. В 1971-1972 измерения интенсивности отдельных эмиссий и фотографирование Полярные сияния начато из космоса со спутников на полярных орбитах, что позволяет получать распределение свечения во всей области высоких широт за несколько минут.

## 2. Комплекс мероприятий снижения шумов. Коэффициенты отражения, поглощения, происхождения звука. Реверберация

Комплекс мероприятий снижения шума. При разработке или выборе методов защиты окружающей среды от шумов принимается целый комплекс мероприятий, включающий:

проведение необходимых акустических расчетов и измерений, их сравнение с нормированными и реальными шумовыми характеристиками;

определение опасных и безопасных зон; разработка и применение звукопоглощающих, звукоизолирующих устройств и конструкций;

выбор соответствующего оборудования и оптимальных режимов работы;

снижение коэффициента направленности шумового излучения относительно интересующей территории;

выбор оптимальной зоны ориентации и оптимального расстояния от источника шума;

проведение архитектурно-планировочных работ;

организационно-технические мероприятия по профилактике в части своевременного ремонта и смазки оборудования;

Средства коллективной защиты Архитектурно-планировочные Звукоизоляция Ограждения Кабины, пульты Кожухи Экраны Акустические Звукопоглощение Облицовка Штучные звукопоглотители Организационно-технические Глушители Абсорбционные Реактивные Комбинированные

запрещение работы на устаревшем оборудовании, производящих повышенный уровень шума и т.п.

Перечисленные мероприятия относятся к коллективным средствам защиты от шума, широко применяемым на промышленных предприятиях [1,2].

Использование в той или иной степени этого комплекса мероприятий зависит от каждого конкретного случая.

Коэффициенты отражения, поглощения, прохождения звука. Рассмотрим в общем виде процесс взаимодействия звуковой волны при ее нормальном падении на границу раздела двух сред с разными акустическими сопротивлениями.

Часть падающей энергии звуковой волны отражается, часть энергии поглощается средой, а часть энергии проходит преграду толщиной d.

Отношение интенсивности отраженной волны к интенсивности падающей волны называется коэффициентом отражения:

Распределение интенсивности звука при падении, отражении, поглощении и прохождении звуковой волны через раздел двух сред с разными акустическими сопротивлениями.

В акустике для характеристики поглощающей способности отдельных объектов введено понятие общего звукового поглощения тела, которое определяется произведением площади тела на его коэффициент поглощения.

За единицу общего поглощения принимают квадратный метр открытого окна, так как оно практически не отражает звука. Эту величину называют - сэбин.

Реверберация. Под реверберацией понимается процесс постепенного затухания звуковой энергии в закрытых помещениях после прекращения работы звукового (шумового) источника [3 - 5].

Любое помещение представляет собой колебательную систему с очень большим числом собственных частот. Каждое колебание, распространяющееся в замкнутом воздушном пространстве, характеризуется своим коэффициентом затухания, зависящим от поглощения звуковой энергии при многократном ее отражении от границ раздела.

В связи с этим собственные колебания различных частот затухают неодновременно. Процесс реверберации оказывает большое влияние на акустику помещения, так как человеческое ухо воспринимает прямой звук на фоне ранее возбужденных собственных колебаний, спектр которых изменяется во времени вследствие постепенного затухания отдельных собственных гармоник.

Отношение 10б выбрано потому, что нормальная речь в помещении среднего размера воспринимается как звук с интенсивностью, превышающей порог слышимости на 60 дБ.

Время реверберации определяет качество акустического помещения. С увеличением объема помещения время реверберации увеличивается в соответствии с формулой (3.14). Напротив, при увеличении поглощения на ограничивающих поверхностях время реверберации уменьшается.

Оптимальные значения для времени реверберации лежат в пределах от нескольких десятых долей секунды до 1 - Зс. Если время реверберации меньше этих значений, то звуки получаются глухими. При времени реверберации более 3 с, собственные колебания накладываются друг на друга и речь становится неразборчивой.

В акустике различают также другие виды реверберации: донная реверберация - послезвучание исходного звука при его отражении и рассеянии от дна; поверхностная реверберация - отражение от поверхности взволнованной жидкости; объемная реверберация - послезвучание при отражении звукового сигнала от неоднородностей водной среды (рыб, биологических объектов и др.).

## 3. Методы защиты расстоянием, временем от воздействия ЭМИ на биообъекты. Способ экранирования от действия ЭМИ. Нормирование ЭМП

Известно, что электромагнитное излучение (ЭМИ) компьютеров, другой бытовой электроники, сотовых телефонов пагубно для здоровья человека. Многие наивно считают, что для ослабления вредного воздействия нужно любыми способами снизить интенсивность ЭМИ. Действительно, если снизить интенсивность мощного ЭМИ, его вредность понижается, но интенсивность ЭМИ компьютеров, сотовых телефонов итак мала. Исследования ученых института биофизики клетки РАН (директор член-корреспондент Российской Академии наук Е.Е. Фесенко) показывают, что чрезвычайно слабые ЭМИ, едва улавливаемые физическими приборами, могут оказывать на биологические объекты гораздо более сильное влияние, чем мощные ЭМИ. Защитные экраны бытовой электроники не снижают, а зачастую повышают пагубность ЭМИ.

В тканях человека, обладающих конечной проводимостью, под действием ВЧ ЭМП возникают вихревые токи, вызывающие их нагрев, P=J 2R. При этом если глубоко лежащие ткани обладают большей проводимостью, чем поверхностные, то возникает опасность их нагрева без ощутимого нагрева поверхностных тканей I - могут возникнуть термические повреждения без болевого ощущения со стороны кожных рецепторов. Степень отражения волн от поверхности тела человека зависит от толщины жирового слоя. Чем толще жировой слой, тем больше его проводимость, тем большими экранирующими свойствами он обладает. Такие органы, как головной и спинной мозг, имеют незначительный жировой слой, а глаза его вообще не имеют, поэтому эти органы подвергаются наибольшему воздействию.

Под действием ВЧ ЭМП полярные молекулы тканей испытывают колебания, следуя за периодическими изменениями поля. Энергия, приобретенная молекулами за счет поля, при столкновениях превращаются в тепловую. Если частоты действующих полей совпадают с частотами возбуждения молекул, то возможно полное резонансное поглощение энергии ЭМП полей, что приводит к дополнительному разогреву тканей. Одними из ранних признаков воздействия KB, УКВ, СВЧ излучения являются изменения в крови, а также изменение обонятельной чувствительности. Под влиянием только облучения СВЧ наступает разогрев тканей глаза, особенно задней поверхности хрусталика, в результате чего возникает катаракта даже у молодых людей. Также обнаружено снижение чувствительности к цветовым лучам, особенно к синим. Помимо нарушения цветового зрения имеется дефект поля зрения и на белый объект. Под влиянием СВЧ наряду с функциональным нарушением деятельности нервной системы часто возникают изменения в функциональном состоянии щитовидной железы в сторону повышения её деятельности. Хорошо изученным биологическим эффектом переменного магнитного поля является возникновение магнитофосфенов, которые ощущаются как мигающий свет. В отличие от электрического тока, ЭМП влияют очень "тонко", поражая центральную нервную систему, кровеносную систему - основные системы, ответственные за здоровье организма. Это влияние растянуто во времени, избирательно, зависит от продолжительности воздействия и исходного состояния организма. Отмечено, что "закачка" энергии, непосредственно влияющей на органы, происходит электромагнитным путем, а информационное воздействие - за счет влияния магнитного поля. При этом нарушается связь основных систем организма с космическими ритмами, нарушается устойчивая работа этих систем, адаптационных процессов, искажаются сигналы подчинения - человек, попадая в экстремальные ситуации, может не найти правильного решения. К последствиям влияния магнитного поля на железнодорожном транспорте можно отнести так называемые "непонятные" случаи остановки локомотивов, проезд на красный свет и другие аварийные случаи, допускаемые опытными машинистами в, казалось бы, обычной обстановке. Среди особенностей воздействия ЭМП па организм человека отмечены еще две, определенные различными исследователями: Плеханов Г.Ф. "Основные закономерности низкочастотной магнитобиологии" (Томск, 1990 г) и Григорьев Ю.Т. "Биоэлектромагнитная совместимость" (Тезисы докладов IV Российской научно-технической конференции "Электромагнитная совместимость технических средств и биологических объектов", СПб, 1996 г):

1) Нарушения в организме, произошедшие под действием ЭМП, передаются генетически и обнаруживаются во 2 и 3 поколениях (исследования проводились на крысах).

2) Под влиянием ЭМП низкой интенсивности у новорожденных организмов страдает память, угнетается иммунитет.

В кинескопе телевизора с катода под высоким напряжением вылетают с большой скоростью электроны, бомбардирующие люминесцентный экран. Возникающее при этом излучение губительно действует на любой живой организм вблизи экрана TV. Спектр вторичного излучения очень широк - микроволновая, рентгеновская, ультрафиолетовая радиации, электронное излучение. ЭМИ действует на жизненно важные органы и части тела: лобные доли головы, глаза, на щитовидную и паращитовидную железы, сердце, вилочковую железу, грудные железы. От всех электромагнитных приборов надо держаться на расстоянии 2-2,5 м. В мае 1986 г. в Стокгольме состоялся I Международный конгресс по проблемам экологической безопасности пользователей ПК. Всемирной организацией здравоохранения введен термин "электромагнитное загрязнение среды". Ситуация осложняется тем, что органы чувств человека не воспринимают ЭМП, человек не может оценить степень опасности ЭМИ. Техногенные ЭМП создавались, исходя из требований совместимое™ технических устройств. О том, чтобы не мешать работе биологических устройств, стали понимать только теперь, да и то не все. Организм человека состоит из приблизительно 10 " клеток. Согласованная работа большинства из них невозможна без эффектов синхронизации (т.е. информационных факторов), хорошо известных в радиотехнике и электронике. Если представить человека как некое биологическое радиоприемное устройство, то следует признать, что от технического радиоприемника его отличает необычайно широкий диапазон принимаемых частот. Слабые ЭМП низкой частоты изменяют метасгабильные структуры в воде и всех жидкостях организма, что резко снижает концентрацию ионов калия и ведет к образованию активных свободных радикалов в организме.

Свободные радикалы действуют на ДНК и РНК как жесткая радиация и могут вызвать крайне негативные отдаленные последствия, вплоть до вырождения генотипа." Ю. Григорьев "Электромагнитная безопасность человека", 1999 г.: "Уровень 0,2 мкТл в ряде стран (Швеция, США) принят как пороговый. Он фиксируется на расстоянии 1,2 м от холодильника, 25 см от утюга, 1,1 м от TV, 30 см от электрорадиатора, 3 см от электропроводов, 1,4 м от аэрогриля (по данным Центра электромагнитной безопасности, 1996 г).

На расстояниях, меньше указанных, человек подвергается вредным ЭМИ. Особое место занимают источники ЭМП вне квартиры, излучение которых проникает в квартиру независимо от воли жильцов и круглосуточно. Например, от общего силового кабеля подъезда. На территории России в настоящее время размещается значительное количество радиоцентров НЧ - , СЧ - и ВЧ-диапазонов и огромное количество базовых станций сотовой связи. На их территориях и далеко за их пределами наблюдаются высокие уровни ЭМИ.

В монографиях профессора Ю.А. Холодова (1965, 1972, 1995 гг.) приведены результаты его многолетних пионерских исследований влияния ЭМП на поведение человека и животных, была установлена роль рецепторов в реализации биоэффекта ЭМП, обнаружено прямое действие ЭМП на мозг, на глию мозга, на мембраны нейронов, на память, на условно-рефлекторную деятельность, обнаружено изменение функции гематоэнцефалического барьера. Кроме того, ЭМП могут увеличивать двигательную активность и даже вызывать эпилептические разряды при записи электроэнцефалограммы. Отмечается функциональная асимметрия при периферическом воздействии ЭМП, когда наибольшие изменения ЭЭГ возникают в правом полушарии.

При воздействии ЭМП обнаружены изменения концентрации ряда медиаторов (глутамата, ацетилхолина), что указывает на включение системных нейрогуморальных реакций.

Под влиянием ЭМП изменяется ультраструктура хеморецепторов, липидных мембран нервных клеток, изменяется процесс синтеза в нервных клетках.

## Список используемой литературы

1. Куклев Ю.И. Физическая экология - М.: Высшая школа, 2001-357с.
2. Безопасность жизнедеятельности. - / под ред. С.В. Белова - М.: Высшая школа, 1999-448с.
3. Охрана окружающей среды - / под ред. С.В. Белова - М.: Высшая школа, 1991-320с.