

Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени С. М. Кирова»

Кафедра биотехносферной безопасности

О. Н. Русак, доктор технических наук, профессор

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ФАКТОРЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Учебное пособие
для подготовки бакалавров направления 20.03.01
«Техносферная безопасность»

Санкт-Петербург
2016

Рассмотрено и рекомендовано к изданию
Институтом химической переработки биомассы дерева
и техносферной безопасности
Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета
23 августа 2016 г.

Рецензенты:

**кафедра безопасности жизнедеятельности Санкт-Петербургского
политехнического университета Петра Великого**
(зав. кафедрой кандидат технических наук, доцент **С. В. Ефремов**),
вице-президент МАНЭБ
кандидат технических наук **К. Р. Малаян**

Русак, О. Н.

Безопасность деятельности. Факторы окружающей среды: учебное пособие для подготовки бакалавров направления 20.03.01 «Техносферная безопасность» / О. Н. Русак. – СПб.: СПбГЛТУ, 2016. – 44 с.

ISBN 978-5-9239-0872-5

Представлено кафедрой биотехносферной безопасности.

В учебном пособии приведена краткая информация о факторах окружающей среды, которая необходима на начальном этапе идентификации причин и опасностей при разработке систем управления безопасностью и проектировании профилактических и защитных мероприятий.

Приведенный материал представляет номенклатуру факторов окружающей среды. Слова расположены в алфавитном порядке.

Табл. 3.

ВВЕДЕНИЕ

Человек живет в окружающей его среде.

Окружающая среда – это совокупность всех материальных тел, явлений, сил природы, абиотической, биотической и социальной сред, оказывающих влияние на человека.

Элементы окружающей среды, оказывающие влияние на человека, называются факторами (лат. *factor*– делающий, производящий). Например, ветер, солнечный свет, шум, воздух, вода – все это факторы.

При определенных условиях факторы могут становиться опасностями.

Опасность – это фактор, который может причинить ущерб здоровью человека в форме заболевания или травмы.

Например, ветер при скорости больше 35 м/с превращается в ураган, представляющий опасность для человека.

Любая опасность – это фактор. Но не каждый фактор является опасностью.

Факторы могут оказаться причиной опасности, т. е. способствовать проявлению опасностей.

Например, туман или гололед согласно приведенному определению не являются опасностями. Их следует называть причинами, которые могут привести к опасностям (дорожно-транспортным происшествиям, падениям, обрыву электрических проводов и др.).

Причина – это фактор, который не является опасностью, способствует актуализации опасностей, превращению их из потенциального состояния в реальные опасности.

Потенциальные опасности под действием цепочки причин (обычно их много!) порождают **опасные события** (несчастные случаи, ДТП, пожары, взрывы, чрезвычайные ситуации).

Опасности могут быть причинами других, вторичных опасностей. Например, ураган может разрушить объект, падающие фрагменты которого образуют новую опасность.

Таким образом, **опасное событие** – это система, состоящая из следующих элементов: потенциальная опасность, причина, человек.

Чтобы предотвратить **опасное событие**, необходимо идентифицировать **опасности, причины и действия человека**.

Знание факторов окружающей среды – это первое (но не единственное) условие, которое необходимо для анализа и разработки профилактических и защитных мер.

Факторы можно по происхождению разделить на 2 группы: биосферные и техносферные.

Поскольку между ними существуют системные связи, то их можно объединить и назвать биотехносферными факторами.

Чтобы своевременно идентифицировать (обнаруживать) опасности и их причины и заблаговременно разрабатывать профилактические и защитные меры безопасности, необходимо знать факторы окружающей среды. Именно эти факторы при определенных условиях становятся опасностями и причинами опасных событий.

В данной работе приведены **краткие** сведения об основных факторах окружающей среды, оказывающих воздействие на природу и людей.

В процессе обучения студентам предлагается, используя литературные источники, дать полное описание одного из факторов.

При этом необходимо:

- дать развернутое определение рассматриваемого фактора;
- раскрыть его значение в жизни людей;
- привести существующие классификации и показатели, характеризующие рассматриваемый фактор;
- показать конкретные примеры последствий действия фактора;
- оценить фактор как возможную опасность и как возможную причину;
- рассмотреть методы оценки и приборы для измерения фактора;
- привести официальную нормативную литературу, относящуюся к фактору;
- описать методы снижения опасности, приемы и методы защиты;
- произвести необходимые расчеты и графические работы, связанные с профилактическими и защитными мерами о рассматриваемом факторе.

Студент после обстоятельного рассмотрения краткой информации, приведенной в данном пособии, самостоятельно выбирает для детального изучения один фактор и согласует свое решение с преподавателем.

Конечным итогом анализа выбранного для изучения фактора может быть опубликованная статья, выпускная квалификационная работа и др.

ФАКТОРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Абсанс

Абсанс (от фр. *absence* отсутствие) – внезапное очень кратковременное бессознательное состояние, возникающее при некоторых заболеваниях.

Абсанс может быть причиной ошибочных непреднамеренных действий, приводящих к несчастным случаям.

Азота оксиды

Азота оксиды – это соединения азота с кислородом, представляющие бесцветный газ, со слабым запахом.

Существует несколько видов. Все азота оксиды физиологически активны. N₂O используются для наркоза («веселящий газ»).

Оксиды азота могут вызывать отек легких, опасный для жизни.

Алкоголизм

Алкоголизм – заболевание, вызванное систематическим употреблением спиртных напитков, приводящее к психическим и физическим расстройствам.

Алкоголь, содержащийся в спиртных напитках, оказывает решающее влияние на поведение человека, его мышление и речь.

Доказано, что самые незначительные количества алкоголя заметно понижают способность человека к физической и умственной работе.

Нет никаких оснований считать, что спиртные напитки способствуют успеху в работе.

Алкоголизм – прямой путь к опасностям, заболеваниям и травматизму.

Аммиак NH₃

Бесцветный газ с резким запахом, легче воздуха, взрывоопасен, токсичен.

Антициклон

Антициклон – это область повышенного давления в атмосфере с максимумом в центре. Поперечник антициклона составляет несколько тысяч километров. Антициклон характеризуется системой ветров, дующих по часовой стрелке в Северном полушарии и против – в Южном, малооблачной, сухой погодой и слабыми ветрами.

Давление в центре антициклона на уровне моря 1025–1070 мбар (1000 мбар ≈ 750 мм.рт. ст.).

Продолжительность существования антициклона несколько суток. Скорость перемещения – 30–40 км/ч.

На картах распределения давление антициклона изображается концентрическими замкнутыми линиями равного давления (изобарами). В течение года возникают сотни антициклонов.

Асбест

Асбест (греч. *asbestos*– неугасимый), горный лен, обобщенное название минералов класса силикатов, образующих тонковолокнистые агрегаты. Асбест огнестойкий ($t_{пл} \approx 1500 \text{ }^\circ\text{C}$), щелоче- и кислотоупорный, нетеплопроводящий диэлектрик. Пыль некоторых видов асбеста опасна (рак). Имеются ограничения на применение асбеста.

Астероиды

Астероиды – это малые планеты, диаметр которых находится в пределах 1...1000 км.

В космосе существует примерно 300 астероидов и комет.

Встреча Земли с астероидом опасна для жизни. Проводятся научные исследования по поиску мер защиты от астероидной опасности.

Атмосфера Земли

Атмосфера земли представляет собой воздух, окружающий земной шар и вращающийся вместе с ним. Состав воздуха у поверхности Земли (%): ~ 78 – азот, 21 – кислород, ~ 1 – аргон, углекислый газ, водород, гелий и другие газы.

В нижних слоях атмосферы содержится около 3 процентов водяного пара, количество которого с высотой убывает.

Нижний слой атмосферы высотой около 20 км называется тропосферой, выше следуют стратосфера, мезосфера и термосфера.

На высоте 20–30 км располагается тонкий (всего 2–3 мм) слой озона, который предохраняет живые организмы от губительного действия коротковолнового (ультрафиолетового) солнечного излучения.

Углекислый газ, содержащийся в воздухе, задерживает тепловое (инфракрасное) излучение с поверхности Земли, обеспечивая нормальные условия существования живых и растительных организмов.

Атмосферный воздух характеризуется следующими параметрами: температурой, барометрическим давлением и относительной влажностью, которые изменяются в широких пределах.

Например, максимальная зарегистрированная температура воздуха на Земле равна 58 °С (1922, Триполи), минимальная – минус 88,3 °С (1960, Антарктида).

Средняя температура воздуха на Земном шаре равна примерно 17 °С.

Атмосферное давление колеблется между 810 и 640 мм рт. ст.

Для практических целей установлены следующие стандартные параметры воздуха:

– температура воздуха 20 °С, или 293 К;

– барометрическое давление 760 мм рт. ст., или 101325 Па;

– относительная влажность 0,5 или 50 процентов.

При этих параметрах стандартная плотность воздуха равна 1,2 кг/м³.

Из-за неравномерного нагревания солнцем воздушные потоки циркулируют со скоростью, которая может достигнуть 110 м/с.

Воздух влияет на погоду и климат Земли.

Годовой объем вдыхаемого человеком воздуха зависит от возраста и составляет для взрослых людей, согласно нормам НРБ, 8100 м³.

Нетрудно подсчитать, что для взрослого человека суточная потребность в чистом воздухе составляет по этим данным примерно 27 кг.

Для сравнения отметим, что суточная потребность человека в воде составляет 3–6 кг, а в продуктах питания – 2–3 кг.

В результате естественных процессов в атмосферу поступает огромное количество пылей различного происхождения.

Опасность для человека представляют загрязнения атмосферы, возникающие в результате антропогенной деятельности. Они скапливаются в основном в приземном слое тропосферы. Особую опасность представляет смог (смесь дыма, пыли с туманом), образующийся над крупными промышленными городами при неблагоприятных метеорологических условиях (безветрие).

Известен смог, случившийся над Лондоном 8 декабря 1852 года, в результате которого погибли 4 тысячи человек.

Подобные случаи происходили неоднократно над Лондоном (1873, 1956 гг.) и в других местах (Манчестер, 1931 г.), в долине реки Маас (Бельгия, 1930 г.).

Основными загрязнителями атмосферы являются взвешенные механические частицы (аэрозоль), оксид углерода, сернистый газ, оксиды азота, бенз(а)пирен, фенол, формальдегид, углерод и другие вещества, вызывающие различные заболевания.

Содержание вредных примесей в атмосферном воздухе не должно превышать пределы допустимых концентраций (ПДК) для населенных мест. При этом предполагается, что у людей не будут возникать патологические изменения. Впервые ПДК установлены в нашей стране (1930 г.). Определение ПДК представляет сложную задачу. Поэтому ПДК имеется не для всех веществ.

Федеральный закон об охране атмосферного воздуха предусматривает гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха, а также защиту от вредного воздействия шума, вибрации, ионизирующих излучений и других физических факторов.

В заключение остановимся на проблеме изменения климата.

По мнению некоторых ученых, наблюдаемое повышение температуры воздуха вызывается парниковыми газами, к которым относятся водяные пары, водород, метан, углекислый газ и др.

Считается, что основное значение имеет углекислый газ техногенного происхождения.

Он препятствует отводу тепла от земной поверхности, в результате чего происходит повышение температуры.

Потепление может привести к опасным последствиям на Земле.

Для сдерживания глобального потепления Организация Объединенных Наций предложила странам мира подписать международное соглашение – Киотский протокол (Киото – древняя столица Японии), согласно которому государства обязаны были сократить общие выбросы парниковых газов (углекислый газ, метан, фторуглероды, закись азота, гексафторид серы) на 5,2% по сравнению с уровнем 1990 года.

Осуществление протокола началось 1 января 2008 года. По окончании действия Киотского протокола было предложено подписать Парижское соглашение.

22 апреля 2016 года Россия в числе 175 стран подписала Парижское соглашение по борьбе с глобальным изменением климата.

Страны мира взяли на себя обязательства не допустить повышения средней температуры на планете к 2100 году более чем на 2 °С по сравнению с доиндустриальным периодом.

Необходимо отметить, что единого мнения о целесообразности Киотского протокола и Парижского соглашения среди ученых нет.

Высказываются мнения о том, что потепление относится к циклическим процессам, не связанным с антропогенной деятельностью.

Аэрозоли

Аэрозоли – дисперсные системы, состоящие из твердых частиц, находящихся во взвешенном состоянии в газовой среде (обычно в воздухе).

Чаще всего под аэрозолями понимают смесь мелких частиц пыли различного происхождения с воздухом.

Пыль образуется повсеместно: в производстве, в быту, в воздухе атмосферы, в природе (пылевые бури).

Пыль может быть причиной заболеваний, носящих общее название – пневмокониоз, и пылевых бронхитов. Опасность представляют пыли с размером частиц менее 10 мкм.

Некоторые пыли при определенных концентрациях с воздухом взрываются.

Бензопирен

Бензопирен (бензпирен) – светло-желтые кристаллы.

Содержится в каменноугольной смоле, табачном дыме, воздухе больших городов, почве.

Канцерогенен.

Биосфера

Биосфера – область активной жизни, охватившая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы.

В биосфере живые организмы и среда их обитания органически связаны и взаимодействуют друг с другом, образуя целостную динамическую систему.

Термин «биосфера» ввел в 1875 году Э. Зюсс.

Учение о биосфере создал В. И. Вернадский (1926 г).

Буря

Буря то же, что шторм, т. е. длительный очень сильный ветер, свыше 9 баллов по шкале Бофорта, скорость > 20 м/с.

Различают следующие виды бурь: пыльные, беспыльные, снежные и шквальные.

Бури наблюдаются обычно при прохождении циклона. Сопровождаются разрушениями.

Ветер

Движение атмосферного воздуха.

Обычно под ветром понимается горизонтальная составляющая этого движения. Существует также вертикальная составляющая, которая в сотни раз меньше горизонтальной.

В особых случаях при сильно развитой конвекции и в горах вертикальная составляющая может достигать значительных величин.

Ветер характеризуется скоростью и направленностью движения. Скорость ветра у земной поверхности измеряется анемометром и выражается в м/с, км/ч, узлах.

Скорость ветра может быть приближенно оценена визуально по действию на земные предметы и водную поверхность и выражена в баллах по шкале Бофорта (с. 10).

Направление ветра определяется флюгером, вымпелом, ветровым конусом и указывается азимутом откуда дует ветер в градусах либо в рубмах по 16-румбовой системе.

Приводятся обычно средние значения скорости и направления.

По скорости ветер может быть: умеренным – 5–8 м/с; сильный – свыше 14 м/с; шторм – 20–25 м/с; ураган – 30 м/с.

Полное безветрие называется штилем.

Скорость ветра оказывает влияние на самочувствие и деятельность людей. Давление ветра пропорционально квадрату скорости и может повреждать объекты (крыши зданий, деревья, автотранспорт).

Ветер усиливает охлаждающее действие на организм человека.

**Скорость ветра у земной поверхности по шкале Бофорта
(на стандартной высоте 10 м над открытой ровной поверхностью)**

Баллы Бофорта	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/с	Действие ветра	
			на суше	на море
0	Штиль	0...0,2	Штиль. Дым поднимается вертикально	Зеркально гладкое море
1	Тихий	0,3...1,5	Направление ветра заметно по отношению дыма, но не по флюгеру	Рябь, пены на гребнях нет
2	Легкий	1,6...3,3	Движение ветра ощущается лицом, шелестят листья, приводится в движение флюгер	Короткие волны, гребни не опрокидываются и кажутся стекловидными
3	Слабый	3,4...5,4	Листья и тонкие ветви деревьев все время колеблются, ветер развеивает верхние флаги	Короткие, хорошо выраженные волны. Гребни, опрокидываясь, образуют пену, изредка образуются маленькие белые барашки
4	Умеренный	5,5...7,9	Ветер поднимает пыль и листья, приводит в движение тонкие ветви деревьев	Волны удлиненные, белые барашки видны во многих местах
5	Свежий	8,0...10,7	Качаются тонкие стволы деревьев, на воде появляются волны с гребнями	Хорошо развитые в длину, но не очень крупные волны, повсюду видны белые барашки (в отдельных случаях образуются брызги)
6	Сильный	10,8...13,8	Качаются толстые сучья деревьев, гудят телеграфные провода	Начинают образовываться крупные волны. Белые пенные гребни занимают значительные площади (вероятны брызги)
7	Крепкий	13,9...17,1	Качаются стволы деревьев, идти против ветра трудно	Волны громоздятся, гребни срываются, пена ложится полосами по ветру
8	Очень крепкий	17,2...20,7	Ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно	Умеренно высокие длинные волны. По краям гребней начинают взлетать брызги. Полосы пены ложатся рядами по направлению ветра

Продолжение таблицы

Баллы Бофорта	Словесное определение силы ветра	Скорость ветра, м/с	Действие ветра	
			на суше	на море
9	Шторм	20,8...24,4	Небольшие поврежде- ния; ветер срывает ды- мовые колпаки и чере- пицу	Высокие волны. Пена ши- рокими плотными полоса- ми ложится по ветру. Греб- ни волн начинают опроки- дываться и рассыпаться в брызги, которые ухудшают видимость
10	Сильный шторм	24,5...28,4	Значительные разруше- ния строений, деревья вырываются с корнем. На суше бывает редко	Очень высокие волны с длинными загибающимися вниз гребнями. Образую- щаяся пена выдувается ветром большими хлопья- ми в виде густых белых полос. Поверхность моря белая от пены. Сильный грохот волн подобен уда- рам. Видимость плохая
11	Жестокий шторм	28,5...32,6	Большие разрушения на значительном простран- стве. На суше наблюда- ется очень редко	Исключительно высокие волны. Суда небольшого и среднего размера времена- ми скрываются из вида. Море все покрыто длин- ными белыми хлопьями пены, располагающимися по ветру. Края волн повсю- ду сдуваются в пену. Ви- димость плохая
12	Ураган	32,7 и более	Большие разрушения на значительном простран- стве. На суше наблюда- ется очень редко	Воздух наполнен пеной и брызгами. Море все покры- то полосами пены. Очень плохая видимость

Взрывы

Под взрывом понимается процесс высвобождения большого количе-
ства энергии в ограниченном объеме за короткий промежуток времени. В
результате взрыва вещества превращаются в сильно нагретый газ с очень
высоким давлением.

Возникающее при взрыве движение воздуха называется взрывной
(ударной) волной.

В природе многие явления сопровождаются взрывами: извержения вулканов, падение на Землю крупных метеоритов и др.

В промышленности взрывы используются для выполнения различных работ (добыча полезных ископаемых и др.).

Взрывы как случайные события, вызванные нарушением правил безопасности, имеют тяжкие последствия.

Взрывная волна движется со скоростью, превышающей скорость звука. По мере удаления от центра взрыва давление и скорость движения ударных волн снижаются.

Вибрация

Вибрация – это движение материального объекта, при котором происходит поочередное возрастание и убывание во времени значений его амплитуды, скорости или ускорения.

Вибрация по действию на человека делится на общую (действует на все тело) и локальную.

По направлению различают вибрацию вертикальную (ось Z) и горизонтальную (оси X и Y).

Характеристиками вибрации являются амплитуда, скорость, ускорение, уровни виброскорости и виброускорения, а также спектр вибрации.

Вибрация отрицательно влияет на человека (повышается утомляемость, нарушается деятельность вестибулярного аппарата и сердечно-сосудистой системы, поражаются мышечные ткани и суставы).

Локальные вибрации вызывают профессиональное заболевание, именуемое вибрационной болезнью.

Особую опасность представляет резонанс, возникающий при вибрации.

Резонанс возможен на собственных частотах отдельных частей организма человека.

Собственные частоты рук и ног человека 2–8 Гц, головы 8–27 Гц, позвоночника 12–15 Гц.

Вибрация определенного режима используется в лечебных целях, например, для вибромассажа.

Вибрации с частотами до 1 Гц вызывают укачивание, 1–10 Гц – затрудняют дыхание, 10–100 Гц – ухудшают сердечно-сосудистую деятельность.

Поэтому вибрация нормируется и требует защитных мер, которые подразделяются на СКЗ и СНЗ.

Воздух помещений

Воздушная среда, в которой осуществляется деятельность человека, характеризуется химическим составом, физическими параметрами, наличием вредных примесей, патогенных микроорганизмов, ионным составом и др.

Чистый воздух имеет следующий примерный состав, % по объему: азот – 78, кислород – 20,9, инертные газы – 0,9, углекислый газ – 0,03.

На человека оказывает влияние температура воздуха, относительная влажность и подвижность (скорость движения). От этих факторов зависят тепломассообмен человека с окружающей средой, его самочувствие и работоспособность.

Существуют научно обоснованные нормативы качества внутреннего воздуха, от соблюдения которых зависит здоровье, работоспособность и безопасность людей.

Нормализация воздушной среды достигается организацией воздухообмена (вентиляции), кондиционирования и применением замкнутых технологических циклов, снижающих загрязнения воздушной среды.

Вода

Вода – самое распространенное вещество в природе. Гидросфера занимает 71% поверхности Земли.

Вода обладает высокой теплоемкостью.

Для человека длительное нахождение в холодной воде представляет опасность переохлаждения (гипотермия). Вода может содержать вредные примеси, опасные для человека.

Очистка воды от различных загрязнений представляет актуальную задачу.

Существуют научно обоснованные нормативы качества воды для различных условий.

В определенных состояниях вода представляет опасность (наводнения, шторм, цунами, прорывы плотин).

Вулканы

Вулкан представляет собой геологическое образование, возникающее над каналами и трещинами в земной коре, по которым на земную поверхность извергаются магма, пепел, горячие газы, пары воды и обломки горных пород. Магма, вытекающая из кратера вулкана, на поверхности называется лавой.

Вулканы делятся на действующие, уснувшие и потухшие.

Вулканы представляют собой очень красивые природные объекты, но по разрушительному действию не менее опасны, чем землетрясения.

Вулканизм оказывает огромное влияние на формирование среды обитания на Земле.

Известны катастрофические последствия извержения вулкана Кракауау 27 августа 1883 года.

В России на Камчатке находится один из крупнейших действующих вулканов мира – Ключевский, высота которого меняется от 4700 до 4800 м.

Считается, что примерно 5 % территории Камчатки и более 30 % территории Курильских островов находятся в зоне вулканической опасности.

Высота

Под высотой понимается расстояние от поверхности Земли или от какой-либо искусственной поверхности до рассматриваемого места, где может находиться человек.

Тела, находящиеся на высоте, обладают потенциальной энергией, которая при падении превращается в кинетическую.

При работе на высоте должны соблюдаться специальные правила по охране труда (Приказ Минтруда России от 28.03.14 № 155).

В обычных условиях небольшие естественные и искусственные возвышения представляют серьезную опасность как причина падений и травматизма.

При подъеме на большие высоты наблюдается высотная болезнь, обусловленная снижением парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе. При этом чувствуются усталость, головокружение, головная боль, тошнота, боль в ушах и др.

Геомагнетизм

Геомагнетизм – это магнитное поле Земли. Оно имеет исключительное значение для земных процессов: защищает Землю от частиц высокой энергии, летящих из космоса, регулирует солнечно-земные взаимодействия, намагничивает почву и горные породы т. д.

Магнитное поле используется при ориентировании на местности (компас).

Точки пересечения магнитной оси Земли с ее поверхностью называются геомагнитными полюсами. Координаты магнитных полюсов изменяются, дрейфуют.

Главное геомагнитное поле обусловлено действием источников, расположенных внутри Земли. Переменное геомагнитное поле зависит от магнитосферы и ионосферы.

Геомагнетизм – одно из условий существования жизни на Земле.

Общепризнано, что изменение геомагнитного поля (ГМП) может представлять опасность для человека.

Коэффициент ослабления ГМП на рабочих местах не должен превышать 2.

Одно из проявлений геомагнетизма – магнитные бури, во время которых увеличивается число заболеваний.

Гидросфера

Гидросфера – совокупность всех водных объектов земного шара: океанов, морей, рек, озер, водохранилищ, болот, подземных вод, ледников и снежного покрова.

Гиперзвук

Гиперзвук – это упругие волны с частотами порядка 10^9 – 10^{13} Гц. По физической природе гиперзвук не отличается от ультразвука.

В воздухе при нормальных условиях не распространяется вследствие сильного поглощения. Естественный гиперзвук излучается колебаниями атомов вещества, искусственный – генерируется специальными излучателями.

Гололед

Гололед – слой плотного льда, образующийся на поверхности земли и на предметах (проводах, конструкциях) при замерзании на них переохлажденных капель тумана или дождя.

Обычно гололед наблюдается при температурах воздуха от 0 до -3 °С, но иногда и более низких. Корка намерзшего льда может достигать толщины нескольких сантиметров. Под действием веса льда могут разрушаться конструкции, обламываются сучья. Гололед повышает опасность для движения транспорта и людей. Гололед одна из причин падения людей.

Гололедица

Гололедица – тонкий слой льда, образовавшийся после оттепели или дождя в результате наступившего похолодания.

Гравитационные нагрузки

Гравитационные нагрузки возникают от силы тяжести различных веществ.

Под действием силы тяжести могут разрушаться здания и сооружения.

Известен случай обрушения крыши цеха под действием накопившейся толщи пыли, выносимой вентиляционными потоками.

Причиной разрушения перекрытий и крыш может быть снежная масса.

Град

Град – вид атмосферных осадков, состоящих из атмосферных частиц или кусочков льда (градин) размером от 5 до 55 мм, встречаются градины размером 130 мм и массой около 1 кг. Плотность градин $0,5$ – $0,9$ г/см³. В 1 мин на 1 м² падает 500–1000 градин. Продолжительность выпадения града обычно 5–10 мин, очень редко – до 1 ч.

Разработаны радиологические методы определения градоносности и градоопасности облаков и созданы оперативные службы борьбы с градом. Борьба с градом основана на принципе введения с помощью ракет или снарядов в облако реагента (обычно йодистого свинца или йодистого серебра), способствующего замораживанию переохлажденных капель. В результате появляется огромное количество искусственных центров кристал-

лизации. Поэтому градины получают меньших размеров и они успевают растаять еще до падения на землю. Град представляет опасность для растений, созревших плодов и для людей.

Грибы

Грибы – это обособленная группа низших растений, лишенных хлорофилла и питающихся готовыми органическими веществами.

Грибы выделяют в особое царство органического мира.

Существуют свыше 100 тысяч видов грибов.

От бактерий грибы отличает наличие ядра в клетке. Патогенные грибы вызывают болезни растений, животных и человека.

Наука о грибах – микология Микозы – это болезни, вызванные грибами.

Самый ядовитый гриб на свете бледная поганка. Он представляет смертельную опасность для человека.

Гроза

Гроза – это атмосферное явление, при котором в кучево-дождевых облаках или между облаками и земной поверхностью возникают многократные электрические разряды – молнии, сопровождающиеся громом и вспышками света.

Гроза может повреждать здания, сооружения, электрические устройства, вызвать пожары и быть причиной гибели людей.

Существует комплекс мероприятий и технических средств, который называется грозозащитой, или молниезащитой.

Гром

Громом называется звук в атмосфере, сопровождающий молнию.

Гром вызывается колебаниями воздуха в результате его быстрого нагревания и расширения (а следовательно, повышения давления) на пути молнии.

Дети

К детям относятся люди, не достигшие 18 лет. Дети обладают специфическими возрастными особенностями, могут быть причиной ошибочных поступков, а также объектами опасностей.

Дети нуждаются в особом отношении со стороны взрослых.

Диоксины

Диоксины являются супертоксиантами, способными накапливаться в организме.

Образуются при сжигании мусора, при производстве бумаги и при синтезе гербицидов.

Жара

В «Словаре русского языка» С. И. Ожегова слово «жара» определяется как горячий, сильно нагретый солнцем воздух, зной.

Жара характеризуется температурой воздуха.

За единицу абсолютной температуры в СИ принят Кельвин (К).

Значения температуры по шкале Цельсия (t , °С) связаны с абсолютной температурой соотношением

$$t = T - 273,15 \text{ К} \quad (1 \text{ °С} = 1 \text{ К}).$$

Температура воздуха на Земле достигала $\sim +58^\circ\text{С}$.

Животные

Мир животных (царства животных) огромен.

Все животные могут представлять опасность для человека. Поэтому необходимо соблюдать определенные правила при работе с животными.

Особую опасность представляют такие животные: медузы, скорпионы, пауки (каракурты), клещи, саранча, акулы, скаты, пирании, электрические рыбы, змеи, крокодилы, хищники (львы, гиены, тигры и др.).

Птицы опасны для самолетов.

Зажор

Под зазором понимается скопление внутриводного льда и шуги в русле реки в период осеннего ледохода и период ледостава.

Шуга – скопление рыхлого губчатого льда в водной толще или на поверхности воды.

Образуется до ледостава преимущественно на горных и порожистых реках.

Зажор вызывает подъем уровня воды и затопление прибрежных участков реки.

Запах

Запах – это ощущение, возникающее при воздействии молекул пахучих веществ на рецепторы слизистой оболочки носа.

Синонимами запаха являются такие слова как дух, душок, вонь, зловоние, смрад, благовоние, благоухание, аромат, амбра и др.

В природе широко распространены душистые вещества, обладающие характерным приятным запахом.

Они входят в состав эфирных масел и душистых смол, выделяемых из продуктов как растительного, так и животного происхождения.

В промышленности душистые вещества синтезируют из химического сырья и из продуктов лесохимической промышленности. Душистые вещества применяются в производстве парфюмерных и косметических изделий, мыла, моющих средств, пищевых и других продуктов.

Запахи имеют важное значение в жизни человека и животных.

Они выполняют связующую роль между людьми и окружающей средой.

Молекулы пахучих веществ доставляют в органы обоняния человека информацию о различных свойствах окружающих предметов и происходящих процессов.

Запах оказывает влияние на деятельность центральной нервной системы, органов дыхания, пищеварения и др.

Запахи влияют на чувства и настроения людей.

По запаху врач может установить первичный диагноз.

Люди по запаху отличают портящиеся продукты. Запах может сигнализировать об опасности. Вредные и опасные газы, не имеющие запаха, в целях безопасности одорируют, т. е. добавляют к ним пахучие вещества (одоранты).

Каждый человек имеет 4 индивидуальных качества: дактилоскопический рисунок на пальцах, тембр голоса, форму ушей и запах.

Некоторые запахи оказывают положительное воздействие на когнитивные (умственные) способности и физическое состояние человека.

В Англии существует институт ароматерапии, изучающий запахи и возможности их практического применения.

Устройств для измерения запаха нет.

Обоняние обеспечивает органолептическим дистанционным анализатором человека, т. е. носом.

Одориметрия (оценка пахучести) осуществляется экспертами. Количественное и качественное состояние обонятельного анализатора человека изучает ольфактометрия.

Различают: гиперосмию – повышенное восприятие запаха; anosмию – полное отсутствие восприятия запаха и гипосмию – пониженное восприятие запаха.

Наименьшее количество вещества, необходимое для распознавания обонятельным анализатором определенного запаха, называется порогом идентифицирования.

Пороговая концентрация выражается в мг/м³ пахучего вещества.

Неприятные запахи удаляются дезодорированием.

Однако дезодоранты неблагоприятно воздействуют на организм.

Широко используются ароматические соединения в качестве лечебных, тонизирующих и прочих средств.

В Японии для повышения работоспособности используются ароматические соединения.

В определенных ситуациях запах может представлять серьезную опасность для людей с ослабленным здоровьем.

Заторы льда

Заторы льда – представляют собой нагромождение льдин во время ледохода в сужениях и излучинах рек, на мелях и в других местах, где проход льдин затруднен. Вследствие затора льда уровень воды резко повышается, иногда на несколько метров, вызывая наводнения. Большие заторы льда наблюдаются на крупных реках, текущих с юга на север.

Звук

Звук – это колебания частиц упругой среды, распространяющиеся в виде волн в газообразной, жидкой или твердой средах.

Звуки характеризуются интенсивностью, частотой и акустическим давлением.

По частотам звуки делятся на инфразвуки, слышимые звуки, ультразвуки и гиперзвуки.

Землетрясения

Землетрясения представляют собой подземные толчки и колебания земной поверхности, возникающие в результате смещений и разрывов в земной коре и передающиеся на большие расстояния в виде упругих волн.

Землетрясения могут вызываться вулканами и падением небесных тел.

Известны так называемые наведенные землетрясения, возникающие в результате обвалов, прорывов плотин и др.

В землетрясениях различают очаг, эпицентр и величину (силу).

Очаг – это область возникновения подземного удара. Очаг может находиться на глубине от нескольких до сотен километров.

Эпицентр – это проекция центра очага на земную поверхность. Вокруг него располагается область наибольших разрушений.

Сила землетрясения оценивается в очаге и на поверхности Земли.

Величина землетрясения в очаге оценивается магнитудой землетрясения – количеством энергии, выделившейся в очаге землетрясения. Она измеряется по шкале магнитуд землетрясений. Таких шкал предложено много. Наиболее известна шкала Рихтера.

Магнитуда самых сильных землетрясений по шкале Рихтера не превышает 9 баллов.

Интенсивность землетрясений на поверхности Земли зависит от магнитуды и глубины очага.

Оценивается по международной шкале МКС–64, разделенной на 12 уровней – баллов.

Для оценки угрозы землетрясений ведется сейсмическое районирование территорий, а также прогнозирование.

Предвестниками землетрясений являются форшоки (предварительные толчки).

После землетрясения наблюдаются афтершоки.

Землетрясения разной силы происходят ежедневно. Их фиксируют сейсмографами.

Примеры сильных землетрясений: Ашхабад, 1948 г., число жертв – более 60 000 человек; Армения, 1988 г. – 25 000 человек; Сахалин 1995 г. – 1841 человек.

Сейсмическая шкала интенсивности проявления землетрясения на поверхности Земли

Баллы	Сила землетрясения	Краткая характеристика
1	Незаметное сотрясение почвы	Отмечается сейсмическими приборами
2	Очень слабые толчки	Отмечается сейсмическими приборами. Ощущается только отдельными людьми, находящимися в состоянии полного покоя
3	Слабое	Ощущается небольшой частью населения
4	Умеренное	Распознается по легкому дребезжанию и колебанию предметов, посуды и оконных стекол, скрипу дверей и стен
5	Довольно сильное	Под открытым небом ощущается многими, внутри дома – всеми. Общее сотрясение здания, колебание мебели
6	Сильное	Ощущается всеми. Многие в испуге выбегают на улицу. Картины падают со стен. Отдельные куски штукатурки откладываются
7	Очень сильное	Повреждения (трещины) в стенах каменных домов. Антисейсмические, а также деревянные и плетневые постройки остаются невредимыми.
8	Разрушительное	Трещины на крутых склонах и на сырой почве. Памятники сдвигаются с места или опрокидываются. Дома сильно повреждаются
9	Опустошительное	Сильное повреждение и разрушение каменных домов. Старые деревянные дома несколько кривятся
10	Уничтожающее	Трещины в почве, иногда до метра шириной. Оползни и обвалы со склонов. Разрушение каменных построек. Искривление железнодорожных рельсов
11	Катастрофа	Широкие трещины в поверхностных слоях Земли. Многочисленные оползни и обвалы. Каменные дома почти совершенно разрушаются. Сильное искривление железнодорожных рельсов
12	Сильная катастрофа	Изменения в почве достигают огромных размеров, появляются многочисленные трещины, обвалы, оползни. Возникновение водопадов, подпруд на озерах, отклонение течения рек. Ни одно сооружение не выдерживает

Знаки безопасности

Знаки безопасности и подписи предназначены для предупреждения человека о возможной опасности, запрещения или предписания определенных действий.

Установлены следующие знаки безопасности: запрещающие, предупреждающие, предписывающие, указательные.

Особую группу образуют знаки безопасности труда.

Информационная среда (инфосфера)

Информация – это сведения о процессах, происходящих в окружающем мире. Информация необходима для организации деятельности.

Но информация может превращаться в свою противоположность, то есть в дезинформацию, и вводить в заблуждение людей.

Информацию следует рассматривать как фактор окружающей среды, воздействующей на психику и физиологию людей.

В вопросах безопасности деятельности информация имеет исключительное значение.

Один из видов информационной опасности сокрытие несчастных случаев.

Вред здоровью людей приносит недостоверная информация о факторах условий труда на рабочих местах.

Инфразвук

Инфразвук (от лат. *infra*– ниже) – это не слышимые человеком звуки, имеющие частоту менее 16 Гц. При больших амплитудах инфразвук ощущается как боль в ухе. Инфразвук возникает при землетрясениях, от волн цунами, во время бурь, ураганов. Инфразвук слабо поглощается и распространяется на большие расстояния. Защита от инфразвука затруднительна.

Инфразвук отрицательно воздействует на вестибулярный аппарат, сердечно-сосудистую систему и при высоких уровнях может нарушать работу внутренних органов.

В результате действия инфразвука человек испытывает чувство страха, головную боль и др.

Характеристиками инфразвука являются уровни звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами (Гц) и общий уровень звукового давления (дБ Лин).

При нормировании инфразвука учитываются уровни звукового давления, частота, вид деятельности и назначение помещений.

Ионизирующие излучения

Ионизирующими называются такие излучения, под воздействием которых в веществах образуются ионы разного знака.

Различают корпускулярное и фотонное ионизирующие излучения.

Корпускулярное излучение – это поток элементарных частиц, образующихся при радиоактивном распаде, таких как α , β , нейтроны, протоны и др.

Фотонное излучение – это электромагнитные колебания, которые распространяются в вакууме с постоянной скоростью 300 000 км/с.

К нему относятся γ -излучение, характеристическое, тормозное и рентгеновское излучения.

Под воздействием ионизирующего излучения в организме человека происходят сложные физические и биологические процессы, которые могут стать причиной лучевой болезни.

Клаустрофобия

Некоторые люди испытывают психологический дискомфорт, находясь в ограниченном или замкнутом пространстве. Клаустрофобия может быть причиной ошибочных действий, в том числе – опасных.

Климат

Климат – это статистически многолетний режим погоды, одна из основных характеристик местности. Климат местности зависит от широты и высоты местности, близости ее к морю, растительного покрова, наличия льда и снега.

Климат отображается на климатических картах. Климатические сезоны – лето, зима, осень, весна. Наука о климате – климатология.

Использование климата с лечебной целью называется климатотерапией.

Помещение, в котором воспроизводятся искусственно климатические условия, называется климатрон.

Климат влияет на условия деятельности людей.

Коррозия

Коррозия (от лат. *corrosion* – разъедание) – разрушение твердых тел, вызванное химическими и электрохимическими процессами, развивающимися на поверхности тела при его взаимодействии с вредной средой. Коррозионному разрушению подвержены железо, бетон, дерево и другие материалы.

Кометы

Кометы – это тела солнечной системы, имеющие ядро диаметром от 0,5 до 20 км. Тело кометы представляет конгломерат замерзших газов и частиц пыли. Кометы имеют овальную форму, в комете различают «голову» и «хвост».

Кометы относятся к космическим опасностям.

Космический мусор

Под космическим мусором подразумеваются все искусственные объекты и их фрагменты, оказывающиеся в космосе по воле человека.

Космический мусор представляет опасность для космических аппаратов и для людей на Земле.

Засорение космического пространства является глобальной проблемой, которая со временем может стать препятствием к освоению космоса.

В настоящее время на высоте до 2000 км находится более 220 тыс. техногенных объектов.

Они обладают большой кинетической энергией (скорость ~ 10 км/с).

Эффективных мер защиты от объектов космического мусора размером более 1 см нет.

Наблюдения за космическим мусором ведутся в разных странах.

Космос

В настоящее время слово «космос» используется как синоним астрономического определения Вселенной. Различают ближний космос, исследуемый при помощи ИСЗ, космических аппаратов и межпланетных станций, и дальний космос – мир звезд и галактик.

Ближний космос начинается на высоте 100 км от Земли.

Ксенобиотики

Ксенобиотиками называются вещества искусственного происхождения, которые вредят естественной среде и человеку.

Они чужды жизни (от греч. *xenos* – чужой, *bios* – жизнь).

В настоящее время известно более 10 млн органических соединений.

Некоторые из них известны как опасные токсиканты, мутагены, онкогены и тератогены.

Примеры ксенобиотиков: пестициды, диоксины, соединения серы, фосфора, азота и др.

Лавина

Лавина – представляет собой массу снега, падающую или скользящую с крутых склонов гор. Скорость движения снежного обвала составляет 20–30 м/с и более.

Падение сопровождается образованием воздушной волны, производящей разрушения.

Побудительными причинами схода лавин могут быть землетрясения и звуковые волны различного происхождения.

Опасность лавин заключается в большой кинетической энергии лавинной массы. Сход лавин начинается при слое свежеснежавшего снега в 30 см.

Точный прогноз времени схода лавин невозможен. Имеется информация о том, что в Европе ежегодно лавины разного рода (склоновые, лотковые, прыгающие) уносят в среднем 100 человеческих жизней.

Пассивные методы защиты от лавин заключаются в устройстве снегоудерживающих препятствий (дамб, лавинорезов, надолбов и др.).

Активные методы сводятся к искусственному провоцированию схода лавин путем обстрела разрывными снарядами либо действием сильных источников звука.

Лазерное излучение

Лазер – источник светового излучения, имеющий высокую направленность и большую интенсивность энергии.

Существуют лазеры разных конструкций.

Лазеры используются в разных сферах деятельности.

Лазерное излучение опасно для человека, особенно для органов зрения и кожи.

По степени опасности лазеры делятся на 4 класса. 1-й класс наименее опасен.

За создание лазера советские ученые А. М. Прохоров и Н. Г. Басов и американец Чарльз Таунис в 1964 году удостоены Нобелевской премии.

Листопад

Под листопадом понимается осеннее опадание листьев, при котором на мокрой дороге может возникать юз при движении машин. Листопад создает неудобства при ходьбе по скользким листьям и может быть причиной падения людей.

Литосфера

Литосфера – внешняя среда «твердой» Земли, включающая земную кору и верхнюю часть подстилающей ее верхней мантии.

Магнитные бури

Магнитные бури вызываются процессами, происходящими в магнитосфере. Они сопровождаются полярными сияниями, ионосферными возмущениями, рентгеновским и низкочастотным излучением.

В периоды магнитных бурь ухудшается состояние здоровья людей, обостряются заболевания.

Метан CH₄

Бесцветный газ, легче воздуха, взрывается при концентрации от 5 до 16 %. Основной компонент природных, рудничного и болотного газов.

Метеориты

Это малые тела Солнечной системы, падающие на Землю. Различают каменные и железные метеориты. Масса одного из крупнейших метеоритов (Гоба) ~ 60 000 кг. В месте падения крупных метеоритов возникают

чашеобразующие углубления с валом на краях – метеоритные кратеры. Изучает метеориты наука метеоритика.

Появление на ночном небе множества «падающих звезд», вызванное встречей Земли с космическим роем твердых частиц, называется звездным (метеоритным) дождем.

Молния

Молния представляет гигантский электрический искровой разряд между облаками и земной поверхностью длиной несколько километров, диаметром десятки сантиметров и длительностью десятые доли секунды.

Молния сопровождается громом.

Различают молнии линейные и шаровые.

Синоним молнии – гроза.

Для защиты зданий и сооружений от прямого попадания молний предусматривается специальное устройство – молниеотвод.

Известны случаи гибели людей от удара молний. Природу молний изучали американский физик Б. Франклин (1706–1790) и русские ученые В. М. Ломоносов (1711–1764) и физик Г. Рихман (1711–1753), погибший от удара молнии при исследовании атмосферного электричества.

Монооксид углерода CO

Монооксид углерода еще называется угарным газом и окисью углерода.

Это бесцветный ядовитый газ без вкуса и запаха, плотностью по отношению к воздуху $\sim 0,97$.

Окись углерода – это продукт неполного сгорания углерода.

Опасен, вызывает кислородное голодание.

Мороз (холод)

В «Словаре русского языка» С. И. Ожегова морозом называется низкая температура воздуха. Морозный воздух может достигать температуры $-88\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для защиты от морозов в законодательном порядке предусматриваются определенные меры (соответствующая защита, перерывы на обогрев и др.).

Микроорганизмы

Микроорганизмы – это мельчайшие, преимущественно одноклеточные существа, видимые только в микроскоп. Характеризуются огромным разнообразием видов, способны существовать в различных условиях.

Микроорганизмы выполняют полезную роль в круговороте веществ в природе.

Некоторые микроорганизмы являются болезнетворными, или патогенными.

Микроорганизмы могут вызывать инфекционные заболевания, которые иногда приобретают массовое распространение, которое называется эпидемией или пандемией.

Широкое распространение заразных болезней животных называется эпизоотией, а растений – эпифитотией.

К микроорганизмам относятся бактерии, вирусы, риккетсии и др.

Наводнения

Наводнения относятся к очень распространенным и опасным бедствиям, приводящим к гибели людей и материальным потерям.

На территории России ежегодно происходит до 68 крупных наводнений.

Причины наводнений: сверхнормативные осадки, разрушение дамб, ледяные заторы и зажоры, ветра.

Наводнения угрожают $\frac{3}{4}$ земной суши.

Наводнения подразделяются на половодье, паводки, ливневые, заторные (заторы, зажоры), селевые и др.

Наиболее эффективный способ борьбы с речными наводнениями – регулирование речного стока путем создания водохранилищ.

Примером успешной борьбы с наводнениями являются защитные сооружения в Голландии, Германии, Англии и в Санкт-Петербурге.

Наркотики

Наркотики (греч. *narkotikos* – приводящий в оцепенение) – природные и синтетические вещества, вызывающие наркоманию, т. е. болезнь, характеризующуюся непреодолимым влечением к наркотикам.

За незаконные действия с наркотиками установлена административная и уголовная ответственность.

Обвалы

Обвал представляет собой отрыв и падение больших масс горных пород на крутых и обрывистых склонах гор, речных долин и морских побережий, происходящих под влиянием процессов выветривания, поверхностных и подземных вод. Современные обвалы происходят в основном в результате неправильного ведения строительных работ и горных разработок.

Обвалы подразделяются на крупные, средние и малые.

Крупные обвалы характеризуются отрывом горных пород более 10 млн м³.

Обвалы представляют опасность, так как происходят внезапно.

Озон O₃

Озон (от греч. *ozon* – пахнувший), O₃, бесцветный газ с резким запахом, сильный окислитель. При больших концентрациях взрывается.

Образуется из O₂ при электрическом разряде (например, во время грозы) и под действием УФ-излучения (например, в стратосфере под действием солнечных лучей). Основная масса O₃ расположена в атмосфере в виде слоя – озоносферы на высоте от 10 до 50 км, с максимумом концентрации на высоте 20–25 км. Этот слой предохраняет живые организмы на Земле от вредного влияния коротковолновой УФ-радиации Солнца.

Озон используется для обезвреживания воды и воздуха с помощью озонаторов.

Разрывы озоносферы (диаметром > 1000 км) называют озоновыми дырами, предположительно возникающими в результате антропогенного воздействия, в частности из-за фреонов.

В 1985 г. принята Венская конвенция о защите озонового слоя, а в 1987 – Монреальский протокол.

Оползни

Оползнем называется скользящее смещение вниз по уклону под действием сил тяжести масс грунта, формирующих склоны гор, холмов, речные, озерные и морские террасы. По скорости движения оползни бывают быстрые (время развития измеряется секундами), средней скорости (минуты, часы) и медленные (дни, годы).

Оползни возникают вследствие нарушения равновесия пород. Когда силы сцепления на поверхности скольжения становятся меньше составляющей силы тяжести, масса начинает движение.

Опасность оползней заключается в том, что огромные массы почвогрунтов, внезапно смещаясь, могут привести к разрушению зданий, сооружений, жилых массивов и большим жертвам.

Падающие предметы

В различных бытовых и производственных условиях наблюдаются случаи падения по разным причинам разнообразных предметов (деревья, фрагменты зданий, рекламные щиты, метеориты и т. п.).

Уровень опасности зависит от массы, скорости и места падения.

Пиктограммы

Пиктограмма (от лат. *pictus* – рисунок) – условный рисунок, несущий определенную информацию.

Используется для регулирования уличного движения, в указателях, различных вывесках, в том числе предупреждающих об опасностях.

Погода

Состояние атмосферы в рассматриваемом месте в определенный момент или за ограниченный промежуток времени (сутки, месяц) называется погодой.

Погода характеризуется метеорологическими элементами: температура, давление, влажность воздуха, ветер, облачность и осадки, туманы, грозы, продолжительность солнечного сияния, высота снежного покрова.

Многолетний режим погоды называется климатом.

Факторы погоды влияют на условия безопасности.

Пожилые люди

По классификации ВОЗ люди старше 60 лет называются пожилыми.

С возрастом у людей происходят различные физиологические изменения, которые необходимо учитывать окружающим. Некоторые из этих изменений носят опасный характер (забывчивость, потеря слуха, снижение остроты зрения и др.).

Пожары

Пожар – это неконтролируемое горение, представляющее опасность для людей.

Причины пожаров: неосторожное обращение с огнем, самовозгорание веществ, разряды статического электричества, грозовые разряды, несоблюдение правил эксплуатации, поджоги.

При горении развивается температура от 800 до 1300 °С. Образующийся при пожаре дым обладает повышенной токсичностью.

Продукты неполного сгорания, например оксиды углерода, могут образовывать с кислородом взрывоопасные смеси.

Почва

Почва – природное образование, состоящее из генетически связанных горизонтов, формирующихся в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под воздействием воды, воздуха и живых организмов.

Радон

Радон – химический элемент VIII группы периодической системы, относится к благородным газам, радиоактивен, период полураспада 3,8 суток, образуется при распаде радия (отсюда название).

Плотность – 9,81 г/л (тяжелее воздуха в 8 раз).

При радиоактивном распаде радона образуются твердые продукты распада – полоний, висмут, свинец, которые вместе с радоном в виде аэрозолей проникают в легкие и могут вызывать рак.

В атмосферном воздухе концентрация радона очень мала, а в закрытых помещениях может достигать больших значений, до нескольких тысяч

Бк (беккерелей) на 1 м³ воздуха. В помещения радон поступает из грунта через подвальные помещения, а также с водопродной водой.

Опасность радона возрастает в плохо проветриваемых помещениях.

Радон канцерогенен.

Растения

Люди издавна знают, что некоторые растения обладают лечебными и ядовитыми свойствами.

По утверждению Парацельса, только доза делает вещество ядом или лекарством.

Приведем примеры растений, обладающих опасными и целебными свойствами.

В тропиках растет дерево чилибиха (рвотный орех). Оно содержит стрихнин, который, попадая в кровь, вызывает паралич.

Такие растения как анчар, олеандр, наперсники ядовиты, но из них получают лекарства.

Плоды белены вызывают помутнение рассудка. Отсюда выражение «белены объелся».

Растение табак содержит ядовитый никотин.

Из конопли получают опасные наркотики: гашиш, марихуану, анашу, употребление которых ведет к заболеванию – наркомании.

Крапива содержит необходимые человеку витамины. Листы крапивы вызывают ожоги, раздражение кожи.

Посевы мака в настоящее время запрещены.

Существуют растения хищники и паразиты.

Требуют осторожного обращения также растения: дурман, клещевина, олеандр, белладонна, ревень, бузина, дигиталис (наперстянка), ландыш, азания, волчья ягода и др.

Ртуть Hg

Ртуть – серебристый жидкий металл, плотность 13,52 г/см³, тяжелее всех жидкостей.

Ртуть применяется в газоразрядных приборах, в термометрах, в производстве хлора и едкого натра.

Сплавы ртути с металлами – амальгамы.

Ртуть и многие ее соединения ядовиты.

Удаление ртути и ее соединений называется демеркуризацией.

Свет

Свет – это видимое излучение – участок спектра электромагнитных колебаний в диапазоне длин волн от 380 до 770 нанометров (нм), воспринимаемый человеческим глазом.

Свет благоприятно влияет на психическое состояние и работоспособность человека, снижает утомляемость, вероятность ошибочных действий, уровень травматизма, аварийности.

Благодаря свету человек получает около 90% информации о внешнем мире.

Наиболее благоприятен для человека естественный (солнечный) свет.

Наличие естественного света – обязательное условие, которое должно соблюдаться при организации рабочих мест.

При недостатке или отсутствии естественного света применяются искусственные источники света различных типов.

За единицу силы света принята кандела (кд). Световой поток, падающий на освещенную площадь, создает освещенность, измеряемую в люксах (лк).

Сели

Сели – это кратковременные бурные паводки на горных реках, имеющие характер грязекаменных потоков.

Причины селей: землетрясения, обильные снегопады, ливни, интенсивное таяние снега.

Опасность селей заключается в огромной кинетической энергии грязевых потоков, скорость движения которых может достигать 5–10 м/с.

Селевые потоки происходят внезапно, быстро нарастают, продолжаются обычно от 1 до 3 часов.

Сероводород H₂S

Бесцветный газ с запахом тухлых яиц, ядовит.

Сквозняк

Так в бытовой терминологии называется струя воздуха, продувающая помещение насквозь. Сквозняк оказывает местное охлаждающее воздействие на организм и может быть причиной простудных заболеваний.

Скользкие полы (поверхности)

Скользкие поверхности могут быть причиной падения людей из-за низкого трения. Для снижения опасности падения применяются специальная противоскользящая обувь и другие меры противоскольжения.

Смерч

Смерч – это атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и распространяющийся вниз, часто до самой поверхности Земли, в виде темного облачного рукава или хобота диаметром в десятки и сотни метров. Смерч существует недолго, перемещаясь вместе с облаком.

Смерчи причиняют большие разрушения.

Смерч над сушей называется еще тромбом, в США – торнадо.

Смог

Смог – это аэрозоль, состоящий из смеси воздуха с дымом, туманом и пылью. Смог возникает в атмосфере промышленных городов.

В жаркую сухую погоду наблюдается в виде желтоватой пелены. Смог может быть причиной обострения заболеваний органов дыхания и кровообращения с тяжелым исходом.

Снегопад

Снегопад – выпадение снега, приводящее к образованию снежного покрова, влияющего на разные стороны деятельности.

Солнце

Солнце – центральное тело Солнечной системы, раскаленный плазменный шар.

Интенсивность энергии Солнца периодически изменяется (11-летний период).

Земля находится на расстоянии ~ 150 млн км от Солнца и получает от него $2 \cdot 10^{17}$ Вт лучистой энергии.

Солнце – источник энергии для всех процессов, совершающихся на земном шаре.

Вся биосфера существует только за счет солнечной энергии.

Солнце оказывает влияние на все процессы, происходящие на Земле.

(А. Л. Чижевский «Земное эхо солнечных бурь»).

Сосульки

В бытовом обиходе сосульками называют обледеневшие в виде заостренных палочек потоки воды. Сосульки свисают с крыш домов. При изменении температуры воздуха сосульки, падая, создают опасность. Известны неоднократные случаи гибели людей в результате падения сосулек больших размеров, падающих с большой высоты.

Защита от сосулек представляет сложную задачу.

Статическое электричество

Статическое электричество, или трибоэлектричество, возникает при трении двух разнородных тел.

Статическое электричество образуется на поверхности или объеме диэлектриков или на изолированных проводниках.

Принято считать, что при малом удельном электрическом сопротивлении (менее 10^5 Ом/м) материалы не электризуются.

Опасность статического электричества состоит в возможности искрового разряда.

Разряд может возникать при напряженности электрического поля примерно 30 кВ/м (для воздуха).

Воспламенение горючих смесей искровыми разрядами статического электричества происходит в том случае, если выделяющаяся энергия будет больше минимальной энергии зажигания горючей смеси.

Статическое электричество, образующееся на теле человека, оказывает неблагоприятное воздействие на здоровье.

Существуют специальные приемы снятия зарядов статического электричества с человека и других объектов.

Суффозия

Суффозия – это процесс и результат выноса мелких частиц и растворенных веществ водой, фильтрующейся в толще горных пород. В результате суффозии в земле образуются пустоты и возможны провалы, разрушения зданий и сооружений.

Темнота, или тьма

В «Словаре русского языка» С. И. Ожегова темнота и тьма определяются как отсутствие света, мрак. Темнота порождает опасности разного рода, отрицательно воздействует на психику людей.

Термокарст

Термокарст – это процесс и результат неравномерного проседания почв и подстилающих горных пород вследствие вытаивания подземного льда. В результате термокарста образуются мелкие западины, провалы, понижения – аласы.

Термокарсты распространены преимущественно в области развития многолетних горных пород.

Техносфера

Техносфера – это часть биосферы, преобразованная людьми в целях соответствия социально-экологическим потребностям человечества.

Условно к техносфере относится все, что создано человеком. Техническая деятельность человека называется техногенезом. Активность техногенеза превышает активность геохимических процессов. Это ограничивает возможности коэволюции.

Толпа

Скопление значительного числа людей называется толпой. В толпе психика людей специфична. Известны случаи трагических событий, связанных с толпой (коронование Николая II, трагедии на стадионах и т. п.).

Поведение человека в толпе изменяется и бывает непредсказуем.

Транспорт

Транспорт (от лат. *transport*– перемещаю) – отрасль материального производства, осуществляющая перевозки грузов и людей. Различают транспорт наземный (железнодорожный, автомобильный и трубопроводный), водный (морской и речной) и воздушный.

Выделяются также пассажирский и грузовой транспорт. Транспортные средства обладают высокой мобильностью и большими скоростями. При передвижении развивают большую кинетическую энергию.

Все виды транспорта являются объектами повышенной опасности. Особенно велики людские потери в результате ДТП в России (~ от 20 до 30 тысяч погибающих в год).

Торнадо

Так в США называют смерчи (см. смерч).

Тромб

Так называют смерч над сушей.

Туман

Туман – скопление мелких водяных капель или ледяных кристаллов, или тех и других в приземном слое атмосферы (иногда до высоты в несколько сотен метров), понижающее горизонтальную видимость до 1 км и менее.

В очень плотных туманах видимость может понижаться до нескольких метров. Туманы образуются в результате конденсации или сублимации водяного пара на аэрозольных (жидких или твердых) частицах, содержащихся в воздухе (т.н. ядрах конденсации). Туман из водяных капель наблюдается, главным образом, при температурах воздуха выше -20°C . При температуре ниже -20°C преобладают ледяные туманы. Большинство капель тумана имеет радиус 5–15 мкм при положительной температуре воздуха и 2–5 мкм при отрицательной температуре. Количество капель в 1 м^3 воздуха колеблется от 50–100 в слабых туманах и до 500–600 в плотных. Туманы по их физическому генезису подразделяются на туманы охлаждения и туманы испарения.

По синоптическим условиям образования различают туманы внутримассовые, формирующиеся в однородных воздушных массах и туманы фронтальные, появление которых связано с фронтами атмосферными. Преобладают туманы внутримассовые.

В большинстве случаев это туманы охлаждения, причем их делят на радиационные и адвективные. Радиационные туманы образуются над сушей при понижении температуры вследствие радиационного охлаждения земной поверхности, а от нее и воздуха. Наиболее часто они образуются в антициклонах. Адвективные туманы образуются вследствие охлаждения теплом влажного воздуха при его движении над более холодной поверхностью суши или воды. Адвективные туманы развиваются как над сушей, так и над морем, чаще всего в теплых секторах циклонов. Адвективные туманы устойчивее, чем радиационные.

Фронтальные туманы образуются вблизи атмосферных фронтов и перемешаются вместе с ними. Туманы препятствуют нормальной работе всех видов транспорта. Прогноз туманов имеет важное значение в безопасности.

Туманы опосредованно вызывают опасности, являясь их причинами.

Тяжелые металлы

К тяжелым металлам условно относят металлы, плотность которых более 6 г/см^3 . Таких элементов более 40. Наиболее опасными являются следующие элементы: ртуть, свинец, кадмий, кобальт, никель, цинк, олово, сурьма, медь, молибден, ванадий, мышьяк.

Опасность тяжелых металлов обусловлена их устойчивостью во внешней среде, растворимостью в воде, сорбцией почвы, растениями, что в итоге приводит к накоплению их в организме.

Ультразвук

Ультразвук – это упругие волны с частотами приблизительно от 20 к Гц до 1 ГГц.

Ультразвук не слышим для человека, но воспринимается и издается рядом животных (летучие мыши, рыбы, насекомые).

Ультразвук применяется в научных исследованиях, для диагностики и лечения, в различных технологических процессах.

Ультразвук вреден для человека и подлежит ограничению при помощи соответствующих защитных средств (экранов, кабин).

Ураганы

Ураган – это ветер силой 12 баллов по шкале Бофорта, т. е. свыше 35 м/с.

Формальдегид НСНО

Формальдегид – это газ. Он окружает нас везде. Образуется естественным путем, а также производится путем окисления метанола. Формальдегид применяется во многих производствах (мебельном, деревообрабатывающем).

Формальдегид чрезвычайно опасен (I класс), канцерогенен, взрывается.

Химические вещества

Химических веществ очень много. По классификации ООН химические вещества подразделяются на девять классов опасностей: 1-й – взрывчатые вещества; 2-й – сжатые, сжиженные, растворенные под давлением или глубоко охлажденные газы; 3-й – легко воспламеняющиеся жидкости; 4-й – легко воспламеняющиеся твердые вещества; 5-й – окисляющиеся вещества, органические перекиси; 6-й – ядовитые (токсичные) и инфекционные вещества; 7-й радиоактивные вещества; 8-й коррозионные агенты; 9-й – другие опасные вещества.

Химические элементы

Открыто 103 химических элемента, которые расположены в периодической системе химических элементов, разработанной Д. И. Менделеевым на основе открытого (1869) периодического закона.

Современная формулировка этого закона звучит так: свойства элементов находятся в периодической зависимости от заряда их атомных ядер.

Заряд ядра равен атомному (порядковому) номеру элемента в системе.

Закон и система Д. И. Менделеева лежат в основе современного учения о строении вещества.

Циклон

Циклоном называется область пониженного давления в атмосфере с минимумом в центре. Циклон в поперечнике достигает нескольких тысяч километров.

В северном полушарии ветры в циклоне дуют против часовой стрелки, а в южном – по часовой. Погода при циклоне пасмурная, с сильным ветром.

Цвет

Цвет – свойство света вызывать определенное зрительное ощущение в соответствии со спектральным составом отражаемого или испускаемого излучения. Световое излучение разных длин волн возбуждает разные цветовые ощущения: при длинах волн 460 нм – фиолетовый, 470 нм – синий, 480 нм – голубой, 520 нм – зеленый, 580 нм – желтый, 600 нм – оранжевый, 640 нм – красный, 700 нм – пурпурный. Однако цвет сложного излучения не определяется однозначно его спектральным составом.

Цвет безопасности. Цвет, предназначенный для привлечения внимания человека к отдельным элементам производственного оборудования и/или строительных конструкций, которые могут являться источниками опасных и/или вредных производственных факторов, а также к средствам пожаротушения и знаку безопасности тех же объектов, освещенных стандартным источником света.

Цунами

Цунами – это гравитационные волны очень большой длины, возникающие в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна при сильных подводных землетрясениях, реже вулканических извержениях. Термин «цунами» имеет японское происхождение (волна в гавани).

В силу малой сжимаемости воды и быстроты процесса деформации участков дна опирающийся на них столб воды также смещается, не успевая растечься, в результате чего на поверхности воды образуется некоторое возвышение или понижение. Образовавшееся возмущение переходит в колебательное движение толщи воды, распространяющееся со скоростью, пропорциональной квадратному корню глубины моря (50–1000 км/ч). Расстояние между соседними гребнями волн находится в пределах 5...1500 м. Высота волн в области их возникновения находится в пределах 0,1–5 м,

у побережья – до 10 м, а в клинообразных бухтах, долинах рек – свыше 50 м. В глубь суши цунами могут распространяться до 3 км. Это и есть волны–цунами (япон.).

Известно более 1000 случаев цунами, из них около 100 с катастрофическими последствиями.

Основной район, где появляются цунами, – побережье Тихого океана (80% случаев), а также Атлантический океан и реке Средиземное море. Цунами очень быстро достигают берега. Обладая большой энергией, достигающей иногда 10^{20} эрг, цунами производят большие разрушения и представляют угрозу для людей.

Надежной защиты от цунами нет. Мероприятиями по частичной защите являются сооружение волнорезов, молов, насыпей, посадка лесных полос, устройство гаваней. Цунами не опасно для судов в открытом море.

Важное значение для защиты населения от цунами имеют службы предупреждения о приближении волн, основанные на опережающей регистрации землетрясений береговыми сейсмографами.

Волны цунами представляют собой одно из наиболее коварных, разрушительных и таинственных явлений природы. Число жертв от цунами исчисляется десятками и сотнями тысяч.

Основной способ защиты от цунами – быстрая эвакуация населения.

Человек

Человек – субъект деятельности, обладающий сознанием и разумом. Возник около 40 тыс. лет назад в начале палеолита и к концу этого периода, длившегося около 25 тыс. лет, заселил всю Землю. Историческими предшественниками человека являются кроманьонцы и неандертальцы. Современная классификация человека выглядит так: вид – человек разумный (*Homo Sapiens*); род – люди (*Homo*); семейство – гоминиды; отряд – приматы; класс – млекопитающие; тип – хордовые.

В анатомическом строении человека различают множество физиологических систем, таких как скелетная (костная, опорная), мышечная, нервная, зрительная, слуховая, обонятельная, вкусовая, осязательная (тактильная), пищеварительная, дыхательная, кровеносная, лимфатическая, выделительная, репродукционная, эндокринная, иммунная, сердечно-сосудистая и др. Организм человека представляет собой сложную систему, которая функционирует в нормальном режиме только в том случае, если воздействующие внешние и внутренние факторы находятся в соответствующих природе человека пределах. Правда, природа снабдила человека естественными средствами защиты от чрезмерных воздействий (например, гомеостазом). Однако эта защита тоже имеет свои ограничения.

Человек в системе безопасности выступает в трех ипостасях: как объект защиты, средство защиты и источник опасностей.

Чрезвычайные ситуации

Чрезвычайная ситуация – это обстановка на определенной территории или акватории, сложившаяся в результате аварии, опасного природного явления, катастрофы или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей, материальные потери и нарушение условий жизни людей.

Чрезвычайное положение

Режим, вводимый в стране или в отдельных районах при особых обстоятельствах.

Связан с ограничением прав граждан.

Шум

Шум – это звук, обычно воспринимаемый человеком как нежелательный. Различают шумы техногенного и природного происхождения.

Основными характеристиками шума являются:

- уровни звукового давления, дБ;
- частота, Гц;
- уровни звука, дБА;
- эквивалентные уровни, дБА;
- спектр шума.

Уровни звукового давления (УЗД) изменяются в октавных полосах частот (31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц). Октавой называется полоса частот, у которой верхняя граница в 2 раза больше нижней. Для измерения УЗД применяется шумомер с октавным фильтром.

Частота шума измеряется в герцах (Гц), один герц – это одно колебание в секунду: $1 \text{ Гц} = \frac{1}{\text{с}} = \text{с}^{-1}$.

Уровень звука (УЗ) измеряется на шкале А шумомера (без указания частот) в дБА.

УЗД и УЗ являются характеристиками постоянного шума. Характеристикой непостоянного шума является эквивалентный УЗ в дБА, который соответствует по энергии постоянному шуму и определяется на соответствующей шкале шумомера.

Спектр шума – это зависимость УЗД от частоты (изображается графически: на горизонтальной оси – октавные полосы, на вертикальной – УЗД).

На орган слуха действует акустическое давление, измеряемое в паскалях (ПА).

Нулевой порог слышимости, т. е. давление, соответствующее порогу чувствительности человеческого уха на частоте 1000 Гц, равен $p_0 = 2 \cdot 10^{-5}$ Па, болевой порог соответствует $p_6 = 2 \cdot 10^2$ Па.

Из соображений удобства, а также с учетом субъективного восприятия шума человеком (согласно физиологическому закону Вебера–Фехнера) в акустике вместо паскалей пользуются специальной единицей – децибел (дБ).

В децибелах измеряют уровни шума по формуле

$$L = 20 \lg \frac{P}{P_0},$$

где P – измеряемое шумомером среднеквадратичное давление в паскалях.

По шкале децибел шум, воспринимаемый человеком, лежит в диапазоне 0–140 дБ.

По положению максимума в спектре шум делят на низкочастотный (основные составляющие шума расположены на частоте до 250 Гц), среднечастотный (500 Гц) и высокочастотный (1000 Гц и выше).

Человек воспринимает звуки в диаметре частот от 20 до 20000 Гц (слышимый спектр).

Звуки частотой ниже 20 Гц – инфразвуки, выше 20000 Гц – ультразвук.

Шум, который за определенное время изменяется не более чем на 5 дБА, называется постоянным, если более 5 дБА, то – непостоянным.

Различают также импульсивные шумы, оказывающие раздражающее действие.

Шум оказывает неблагоприятное воздействие на нервную систему, способствуя развитию различных заболеваний, в том числе тугоухости; снижает работоспособность при выполнении определенных видов работ. В шумных условиях снижается уровень безопасности. Шум может быть причиной возрастания опасности возникновения несчастных случаев. Поэтому шум нормируется. Для защиты от шумовой болезни разрабатываются различные средства коллективной и индивидуальной защиты (СКЗ и СИЗ). Приоритет принадлежит СИЗ.

При операциях с децибелами следует помнить, что децибелы – это логарифмическая единица, следовательно, нельзя суммировать, необходимо применять специальные приемы. Например, при сложении двух одинаковых уровней шума, общий шум увеличивается не в два раза, а только на 3 дБ.

Для шума, как и для всех волн, справедливо следующее равенство, связывающее скорость звука C , частоту f и длину волны λ , т. е.

$$C = f\lambda.$$

Скорость звука в различных средах неодинакова, в воздухе она равна примерно 340 м/с.

Шторм

Под штормом понимается очень длительный и сильный ветер, превышающий по шкале Бофорта 9 баллов и имеющий скорость более 20 м/с,

наблюдается обычно при прохождении циклона, сопровождается чрезмерным волнением на море и разрушениями на суше.

При ветре 25–28 м/с (10 баллов по шкале Бофорта) шторм считается сильным, при 28–32 м/с (11 баллов) – жестоким; переходящим в ураган при скорости ветра более 32 м/с (12 баллов).

При штормах на суше разрушаются строения, деревья вырываются с корнем. На море при штурме образуются высокие волны.

Электромагнитные поля и излучения

Любая электрически заряженная частица окружена электрическим полем (ЭМП), составляющим с ней единое целое.

Но электромагнитное поле может существовать в виде излучения (ЭМИ).

Естественными источниками ЭМП, ЭМИ являются атмосферное электричество, радиоизлучения Солнца и галактик, электрические и магнитные поля Земли.

Все промышленные и бытовые электро- и радиоустановки являются источниками искусственных полей и излучений: микроволновые печи, телевизоры любых модификаций, мобильные телефоны.

Характеристики электромагнитных полей и излучений

Обобщенное название	Характер ЭМИ	Диапазон, частот, Гц	Длины волн, м
Статические	Постоянное ЭМП	0	–
Низко-частотные	Крайне и сверхнизкие ЭМИ	$3 \cdot (10^0 \dots 10^2)$	$10^8 \dots 10^6$
	Инфра-, очень низкие, низкие ЭМИ	$3 \cdot (10^2 \dots 10^4)$	$10^6 \dots 10^4$
Радио-частотные	Длинные волны (ДВ)	$3 \cdot (10^4 \dots 10^5)$	$10^4 \dots 10^3$
	Средние волны (СВ)	$3 \cdot (10^5 \dots 10^6)$	$10^3 \dots 10^2$
	Короткие волны (КВ)	$3 \cdot (10^6 \dots 10^7)$	$10^2 \dots 10^1$
	Ультракороткие волны (УКВ)	$3 \cdot (10^7 \dots 10^8)$	$10^1 \dots 10^0$
	Микроволны (СВЧ)	$3 \cdot (10^8 \dots 10^{11})$	$10^0 \dots 10^{-3}$
Оптические	Инфракрасное излучение	$3 \cdot (10^{12} \dots 10^{14})$	$10^{-4} \dots 10^{-6}$
	Видимое излучение	$3 \cdot 10^{14}$	$(0,39 \dots 0,76) \cdot 10^{-6}$
	Ультрафиолетовое излучение	$3 \cdot (10^{14} \dots 10^{16})$	$10^{-6} \dots 10^{-8}$
Ионизирующее	Рентгеновское излучение	$3 \cdot (10^{17} \dots 10^{19})$	$10^{-10} \dots 10^{-11}$
	Гамма-излучение	$3 \cdot (10^{20} \dots 10^{22})$	$10^{-12} \dots 10^{-14}$
	Космическое излучение	$\geq 3 \cdot 10^{23}$	$\geq 10^{-15}$

В связи с последними данными о воздействии магнитных полей промышленной частоты в настоящее время признаются источниками опасности электроплиты с электропроводкой, электрогрили, утюги, холодильники (при работающем компрессоре) и другие бытовые электроприборы, включая электробритвы и электрочайники.

Электромагнитное поле Земли – необходимое условие жизни человека. Жизнь на нашей планете возникла в тесном взаимодействии с электромагнитными излучениями и прежде всего с электромагнитным полем Земли. Человек приспособился к земному полю в процессе своего развития, и оно стало не только привычным, но и необходимым условием нашей жизни. Как увеличение, так и уменьшение интенсивности естественных полей способно сказаться на биологических процессах.

Механизм воздействия ЭМП на биологические объекты очень сложен и недостаточно изучен.

Электрический ток

Электрический ток – направленное (упорядоченное) движение заряженных частиц (электронов, ионов и др.).

Условно за направление электрического тока принимают направление движения положительных зарядов. Действие электрического тока на организм человека вызывает различные последствия. Особую опасность представляют электрические травмы и ожоги.

Поражающее действие электрического тока зависит от многих факторов.

Под действием тока возможна остановка сердца или его фибрилляция (беспорядочное сокращение мышечных волокон сердца – фибрилл).

Смертельно опасным при длительном воздействии считается электрический ток в 0,1 А (ампер).

Эрозия

Под эрозией понимается процесс разрушения металлов и почв.

Эрозия металлов происходит под влиянием механического воздействия потока газа, жидкости, твердых частиц, а также в результате кавитации и электрических разрядов (электроэрозия).

Эрозия почв происходит под действием воды и ветра. При этом верхний слой почвы разрушается и его частицы переносятся ветром или водой и осаждаются в новых местах.

Эрозия вредна и опасна.

Яды

Под ядом понимают вещества, вызывающие отравление организма. Яды делят на растительные, животные, минеральные и продукты химического синтеза (промышленные яды, пестициды). Изучением действия ядов занимается наука токсикология.

Методические указания по изучению факторов окружающей среды

1. Прочитать информацию о всех факторах, приведенных в учебном пособии.
2. Разделить факторы на группы (классы) по определенным признакам.
3. Проанализировать каждый фактор. Объяснить в каких случаях данный фактор может быть потенциальной опасностью и (или) причиной опасного события.
4. Самостоятельно определить фактор для детального описания и составить план с преподавателем.
5. При анализе фактора раскрыть его физическую сущность, параметрические характеристики, примеры проявления, исторические аспекты, опасность и др.
6. Привести подробное описание и расчеты профилактических и защитных мер.
7. Составить статью на 5–7 страниц машинного текста для опубликования.
8. Рассмотреть возможность подготовить на основе выполненного исследования выпускную квалификационную работу (ВКР).

Оглавление

Введение.....	3
Факторы окружающей среды.....	5
Методические указания по изучению факторов окружающей среды.....	41

ДЛЯ ЗАМЕТОК

ДЛЯ ЗАМЕТОК

Русак Олег Николаевич

БЕЗОПАСНОСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

ФАКТОРЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Учебное пособие
для подготовки бакалавров направления 20.03.01
«Техносферная безопасность»

Редактор *Т. С. Хирувимова*
Компьютерная верстка – *Н. А. Ушакова*

Подписано в печать с оригинал-макета 27.09.16
Формат 60×84/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Уч.-изд. л. 2,75. Печ. л. 2,75. Тираж 100 экз. Заказ № 160. С 50.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
Издательско-полиграфический отдел СПбГЛТУ
194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., 3