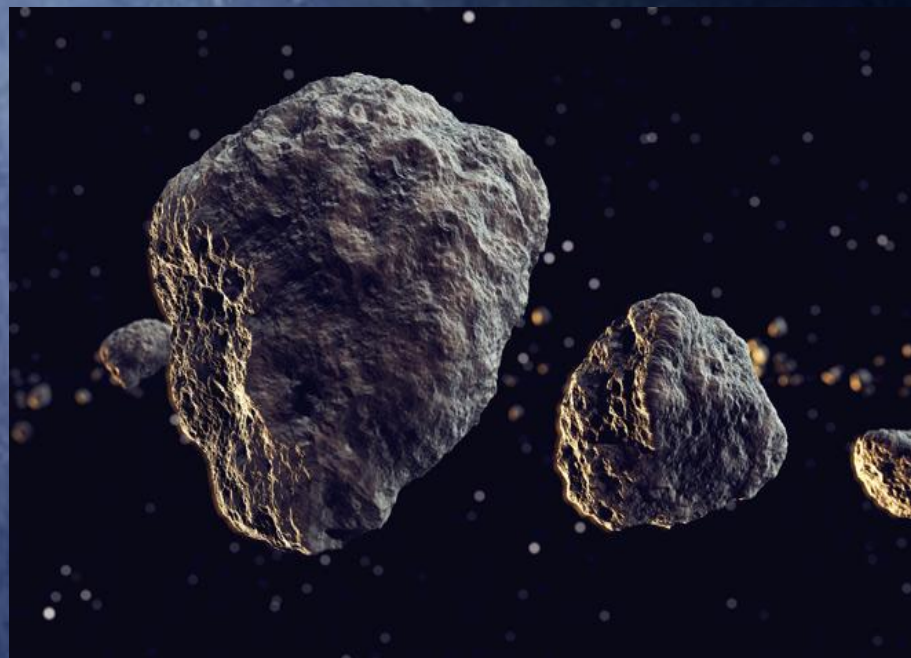


# **Космогенные природные процессы**

**Космические ЧС** — это опасности, угрожающие человеку из Космоса. Прежде всего это опасные космические объекты (ОКО) и космические излучения.



*Астероиды*— это малые планеты, диаметр которых колеблется в пределах 1-1000 км.

В настоящее время известно около 300 космических тел, которые могут пересекать орбиту Земли. Всего по прогнозам астрономов в космосе существует примерно 300 тыс. астероидов и комет. Встреча нашей планеты с такими небесными телами представляет серьезную угрозу для всей биосферы. Расчеты показывают, что удар астероида диаметром около 1 км сопровождается выделением энергии, в десятки раз превосходящей весь ядерный потенциал, имеющийся на Земле. Энергия одного удара оценивается величиной а  $10^{23}$  эрг. Поэтому во многих странах ведутся работы по проблемам астероидной опасности и техногенному засорению космического пространства, направленные на прогнозирование и предотвращение столкновений массивных тел с Землей. Тела размером порядка 100 м могут появиться в непосредственной близости от Земли достаточно внезапно. В этом случае избежать столкновения путем изменения траектории практически нереально. Единственная возможность предотвратить катастрофу — это разрушить тела на несколько мелких фрагментов.

Основным средством борьбы с астероидами и кометами, сближающимися с Землей, является ракетно-ядерная технология. В зависимости от размеров опасных космических объектов (ОКО) и используемых для их обнаружения-информационных средств располагаемое на организацию противодействия время может изменяться в широких пределах от нескольких суток до нескольких лет. С учетом операций на обнаружение, уточнение траектории и характеристик ОКО, а также запуск и подлетное время средств перехвата требуемая дальность обнаружения ОКО должна составлять 150 млн. км от Земли.

Сегодня предлагается разработать систему планетарной защиты от астероидов и комет, которая основана на двух принципах защиты, а именно изменение траектории ОКО или разрушение его на несколько частей. Поэтому на первом этапе разработки системы защиты Земли от метеоритной и астероидной опасности предполагается создать службу наблюдения за их движением с таким расчетом, чтобы обнаруживать объекты размером около 1 км за год-два до его подлета к Земле. На втором этапе необходимо рассчитать его траекторию и проанализировать возможность столкновения с Землей. Если вероятность такого события велика, то необходимо принимать решение по уничтожению или изменению траектории этого небесного тела. Для этой цели предполагается использовать межконтинентальные баллистические ракеты с ядерной боеголовкой. Современный уровень космических технологий позволяет создать такие системы перехвата.

Солнечная радиация является мощным оздоровительным и профилактическим фактором.

Распределение солнечной радиации на разных широтах служит важным показателем, характеризующим различные климатогеографические зоны, что учитывается в гигиенической практике при решении ряда вопросов, связанных с градостроительством и т. д.

Вся совокупность биохимических, физиологических реакций, протекающих при участии энергии света, носит название фотобиологических процессов. Фотобиологические процессы в зависимости от их функциональной роли могут быть условно разделены на три группы.



- Первая группа обеспечивает синтез биологически важных соединений (например, фотосинтез).
- Ко второй группе относятся фотобиологические процессы, служащие для получения информации и позволяющие ориентироваться в окружающей обстановке (зрение, фототаксис, фотопериодизм).
- Третья группа — процессы, сопровождающиеся вредными для организма последствиями (например, разрушение белков, витаминов, ферментов, появление вредных мутаций, онкогенный эффект). Известны стимулирующие эффекты фотобиологических процессов (синтез пигментов, витаминов, фотостимуляция клеточного состава). Активно изучается проблема фотосенсибилизирующего эффекта. Изучение особенностей взаимодействия света с биологическими структурами создало возможность для использования лазерной техники в офтальмологии, хирургии и т. д.

Наиболее активной в биологическом отношении является ультрафиолетовая часть солнечного спектра, которая у поверхности Земли представлена потоком волн в диапазоне от 290 до 400 нм. Интенсивность УФ-излучения у поверхности Земли не всегда постоянна и зависит от географической широты местности, времени года, состояния погоды, степени прозрачности атмосферы. При облачной погоде интенсивность УФ-излучения у поверхности Земли может снижаться до 80%; за счет запыленности атмосферного воздуха эта потеря составляет от 11 до 50%. Бактерицидное действие искусственного УФ-излучения используется также для обеззараживания питьевой воды. При этом органолептические свойства воды не изменяются, в нее не вносятся посторонние химические вещества. Однако действие УФ-излучения на организм и окружающую среду не ограничивается лишь благоприятным влиянием. Известно, что чрезмерное солнечное облучение приводит к развитию выраженной эритемы с отеком кожи и ухудшением состояния здоровья. Наиболее частым поражением глаз при воздействии УФ-лучей является фотоофтальмия. В этих случаях возникает гиперемия, конъюнктивиты, появляются блефароспазм, слезотечение и светобоязнь. Подобные поражения встречаются за счет отражения лучей солнца от поверхности снега в арктических и высокогорных районах («снеговая слепота»), Известен фотосенсибилизирующий эффект у лиц, особо чувствительных к воздействию УФ-лучей, при работе с каменноугольным пеком. Повышение чувствительности к УФ-лучам наблюдается у больных со свинцовой интоксикацией, у детей, перенесших корь и т. д.

Длинноволновая часть солнечного спектра представлена ИК-излучением. По биологической активности ИК-лучи делятся на коротковолновые с диапазоном волн от 760 до 1400 нм и длинноволновые с диапазоном волн от 1500 до 25 000 нм. ИК-излучение оказывает на организм тепловое воздействие. Чем короче длина волн, тем глубже проникновение их в ткани, но субъективное ощущение тепла и чувство жжения менее выражены. Напротив, длинноволновое ИК-излучение поглощается преимущественно поверхностными слоями кожи, где сосредоточены терморцепторы; чувство жжения при этом выражено. Наиболее неблагоприятное воздействие ИК-излучения проявляется в производственных условиях, где его мощность может во много раз превышать уровень, возможный в естественных условиях. Необходимо отметить, что у рабочих горячих цехов, стеклодувов, имеющих контакт с мощными потоками ИК-излучения, понижается электрическая чувствительность глаза, увеличивается скрытый период зрительной реакции и т. д. ИК-лучи при длительном воздействии вызывают и органические изменения органа зрения, ИК-излучение с длиной волны в 1500-1700 нм достигает роговицы и передней камеры глаза; более короткие лучи с длиной волны до 1300 нм проникают до хрусталика; в тяжелых случаях возможно развитие тепловой катаракты. Естественно, что это действие возможно лишь при отсутствии надлежащих мер защиты рабочих. Отсюда одной из важнейших задач санитарного врача на соответствующих предприятиях является предупреждение возникновения заболеваний, связанных с неблагоприятными воздействиями ИК-излучения.

Геомагнитные бури – возмущение магнитного поля Земли длительностью от нескольких часов до нескольких суток, вызванное поступлением в окрестности Земли возмущенных высокоскоростных потоков солнечного ветра и связанной с ними ударной волны.

Геомагнитные бури происходят в основном в средних и низких широтах Земли. В результате вспышек на Солнце в космическое пространство выбрасывается огромное количество вещества (в основном протонов и электронов), часть которого, двигаясь со скоростью 400–1000 км/с, за один – два дня достигает земной атмосферы. Магнитное поле Земли захватывает из космического пространства заряженные частицы. Слишком сильный поток частиц возмущает магнитное поле планеты, из-за чего быстро и сильно изменяются характеристики магнитного поля. Самая мощная за всю историю наблюдательной астрономии вспышка произошла 4 ноября 2003 года. Ее энергии, как показали расчеты, могло бы хватить для снабжения электричеством такого города, как Москва, в течение 200 млн. лет.

Геомагнитные бури оказывают влияние на многие области деятельности человека, из которых можно выделить нарушения связи, систем навигации космических кораблей, возникновение поверхностных зарядов на трансформаторах и трубопроводах и даже разрушение энергетических систем.

Магнитные бури также оказывают влияние на здоровье и самочувствие людей. Они опасны в первую очередь для тех, кто страдает артериальной гипертонией и гипотонией, болезнями сердца. Примерно 70% инфарктов, гипертонических кризов и инсультов происходит именно во время солнечных бурь.

Магнитные бури нередко сопровождаются головными болями, мигренями, учащенным сердцебиением, бессонницей, плохим самочувствием, пониженным жизненным тонусом, перепадами давления. Ученые связывают это с тем, что при колебаниях магнитного поля замедляется капиллярный кровоток и наступает кислородное голодание тканей.



# Самые мощные падения метеоритов в истории.

- 1. Кратер Бэррингера (Barringer Crater), Аризона, США
- Аризоне видимо не хватало того, что у них есть Гранд-Каньон (Grand Canyon), поэтому примерно 50000 лет назад там добавилась ещё одна туристическая достопримечательность, когда в северной пустыне приземлился 50-метровый метеорит, который оставил за собой кратер диаметром 1200 метров и глубиной в 180 метров. Учёные считают, что метеорит, в результате падения которого образовался кратер, летел со скоростью примерно 55 тысяч километров в час, и вызвал взрыв мощнее атомной бомбы, сброшенной на Хиросиму, примерно в 150 раз. Некоторые учёные изначально сомневались в том, что кратер был образован метеоритом, так как самого метеорита там нет, однако согласно современным представлениям учёных, камень просто расплавился во время взрыва, распространив по окружающей местности расплавленный никель и железо. Хотя диаметр его не такой уж и большой, отсутствие эрозии делает его впечатляющим зрелищем. Более того, это один из немногих кратеров, оставленных метеоритом, которые выглядят согласно своему происхождению,



## 2. Озеро Босумтви (Lake Bosumtwi Crater), Гана

Когда кто-то обнаруживает природное озеро, очертания которого почти идеально круглые, это достаточно подозрительно. Именно таким является озеро Босумтви, в диаметре достигающее около 10 километров, и расположенное в 30 километрах к юго-востоку от Кумаси (Kumasi), Гана. Кратер образовался от столкновения с метеоритом диаметром около 500 метров, который упал на Землю около 1,3 миллионов лет назад. Попытки подробного изучения кратера достаточно сложны, так как до озера сложно добраться, оно окружено густым лесом, а местный народ Ашанти (Ashanti) считает его святым местом (они считают, что касаться воды железом или использовать металлические лодки запрещено, из-за чего добраться до никеля на дне озеро проблематично). И всё же, это один из самых хорошо сохранившихся кратеров на планете на данный момент, и хороший пример разрушительной мощи мегакамней из космоса.



### 3. Озеро Мистатин (Mistastin Lake), Лабрадор (Labrador), Канада

- Ударный кратер Мистатин, расположенный в провинции Лабрадор Канады, это впечатляющее углубление в земле размером 17 на 11 километров, образовавшееся примерно 38 миллионов лет назад. Кратер, скорее всего, изначально был намного больше, однако со временем уменьшился из-за эрозии, которой он подвергся из-за множества ледников, которые проходили по территории Канады за последние миллионы лет. Этот кратер уникален тем, что в отличие от большинства ударных кратеров, он эллиптической формой, а не круглой, что указывает на то, что метеорит упал под острым углом, а не ровно, как в большинстве случаев падений метеоритов. Ещё более необычен тот факт, что посреди озера находится небольшой остров, который может быть центральным подъёмом сложной структуры кратера.



## 4. Госсесс Блафф (Gosses Bluff), Северная территория (Northern Territory), Австралия

Этот кратер, возрастом 142 миллиона лет и диаметров в 22 километра, расположенный в центре Австралии, представляет собой впечатляющее зрелище, как с воздуха, так и с земли. Кратер образовался в результате падения астероида, диаметром в 22 километра, который врезался в поверхность Земли на скорости в 65000 километров в час и образовал воронку глубиной почти в 5 километров. Энергия столкновения составляла примерно 10 в двадцатой степени Джоулей, так что жизнь на континенте столкнулась с большими проблемами после этого столкновения. Сильно деформированный кратер является одним из самых значительных ударных кратеров в мире и не даёт нам забыть о мощи одного большого камня.



## 5. Тунгусский метеорит, Сибирь, Россия

- Это противоречивый пункт, так как от гипотетического метеорита никаких частей не осталось, и что именно упало в Сибирь 105 лет назад – не до конца понятно. Единственное, что можно сказать с уверенностью, это что что-то большое и движущееся на большой скорости взорвалось неподалёку от реки Тунгуска в июне 1908 года, оставив позади себя поваленные деревья на площади в 2000 квадратных километров. Взрыв был настолько силён, что его зафиксировали инструменты даже в Великобритании.

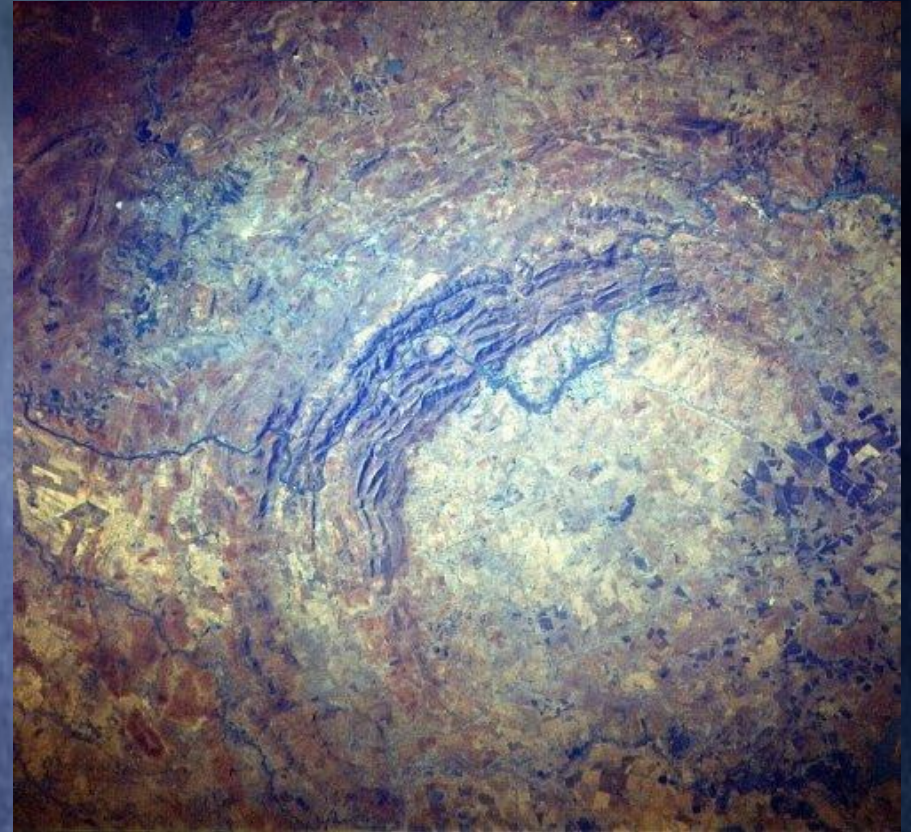


- Из-за того, что кусков метеорита найдено не было, некоторые считают, что объект возможно и не был метеоритом вообще, а маленькой частью кометы (что, если это, правда, объясняет отсутствие метеоритных обломков). Любители заговоров считают, что на самом деле тут взорвался инопланетный космический корабль. Хотя эта теория абсолютно необоснована и является чистой воды спекуляцией, стоит признать, что звучит она интересно.

## 6. Кратер Вредефорт (Vredefort Dome), Южная Африканская Республика

- Хотя кратер Чиксулуб более известен, по сравнению с кратером Вредефорт в Южной Африканской Республике, шириной в 300 километров, он обычная рытвина. Вредефорт является на данный момент крупнейшим ударным кратером на Земле. К счастью, метеорит/астероид, упавший 2 миллиарда лет назад (диаметр его составлял около 10 километров), не нанёс существенного вреда жизни на Земле, так как в то время ещё не существовало многоклеточных организмов. Столкновение без сомнения сильно изменило климат Земли, но заметить это было некому.

- На данный момент изначальный кратер сильно разрушен эрозией, но из космоса его остатки выглядят впечатляюще и являются отличным наглядным примером того, насколько страшной может быть Вселенная.



**Спасибо за внимание!**