**Приложение 2**

**1 группа. Тема выступления: «Как электростатика вызывает молнии**

«Люблю грозу в начале мая…». Действительно, гроза – это величественное явление природы, когда небо прочерчивает зигзаги молний, слышны сильные раскаты грома.В каждый момент времени в разных точках Земли сверкают молнии, около 2000 гроз. В каждую секунду около 50 молний ударяются в поверхность Земли, и в среднем 1 кв км поражается молнией шесть раз в году. В начале 20-го века было измерено электрическое поле Земли, что соответствует суммарному заряду планеты около 400000 Кл.

Поэтому в хорошую погоду электрический конденсатор Земли разряжается, а при грозе – заряжается.

Грозовое облако – это огромное количество пара, часть которого конденсировалось в виде мельчайших капелек или льдинок. Эти льдинки находятся в постоянном движении, вызванном восходящими потоками тёплого воздуха. Мелкие льдинки легче, чем более крупные и увлекаются восходящими потоками воздуха. Шустрые мелкие льдинки, двигаясь в верхнюю часть облака, всё время сталкиваются с крупными. При каждом таком столкновении происходит электризация, при которой крупные льдинки заряжаются отрицательно, а мелкие положительно. Всё готово для разряда молнии, при котором происходит пробой воздуха, и отрицательный заряд с нижней части грозовой тучи перетекает на Землю.

При разряде молнии выделяется энергия 1000МДж. Молнии, попадая в песок, плавят его, а раскалённый воздух и водяные пары, расширяясь, формируют из расплавленного песка трубку, которая через некоторое время застывает. Так рождаются фульгуриты (громовые стрелы, чёртовы пальцы) – полые цилиндры, сделанные из оплавленного песка. Самые длинные из раскопанных фульгуритов уходили под землю на глубину более пяти метров.

К счастью, большинство разрядов молнии происходят между облаками и поэтому не угрожают здоровью людей.

В 1775 году Б. Франклин, пытаясь защитить здание Капитолия столицы штата Мериленд от удара молнии, прикрепил к зданию толстый железный стержень, возвышающийся над куполом на несколько метров и соединённый с землёй. Весть о громоотводе Франклина быстро разнеслась по Европе, и его выбрали во все академии, включая и Российскую. Однако в некоторых странах набожное население встретило это изобретение с возмущением. Сама мысль, что человек так легко и просто может укротить главное оружие божьего гнева, казалась кощунственной. Поэтому в разных местах люди из благочестивых соображений ломали громоотводы. Любопытный случай произошел в 1780 году в одном небольшом городке (г. Сент-Омер) на севере Франции, где горожане потребовали снести железную мачту громоотвода, и дело дошло до судебного разбирательства. Молодой адвокат, защищавший громоотвод от нападок мракобесов, построил защиту на том, что и разум человека, и его способность покорять силы природы имеют божественное происхождение. Все, что помогает спасти жизнь, во благо - доказывал молодой адвокат. Он выиграл процесс и снискал большую известность. Адвоката звали Максимилиан Робеспьер. Ну, а сейчас портрет изобретателя громоотвода - самая желанная репродукция в мире, ведь она украшает известную всем стодолларовую купюру. Под грозовым облаком вблизи острия громоотвода напряжённость поля будет так высока, что вызовет ионизацию окружающего воздуха и коронный разряд. В результате, вероятность попадания молнии в громоотвод значительно возрастает. Так знание электростатики не только позволило объяснить происхождение молний, но и защититься от них.»

**Группа 2. Тема сообщения «Что такое антистатики».**

«Одежда, ковры, покрывала и т.п. заряжаются после контакта с другими предметами, а иногда и просто со струями воздуха. В быту и на производстве заряды, возникающие на предметах, часто называют статическим электричеством.

При нормальных атмосферных условиях натуральные волокна (из хлопка, шерсти, шёлка и вискозы) хорошо впитывают влагу **(гидрофильны)** и поэтому слегка проводят электричество. Когда натуральные волокна касаются или трутся о другие материалы, на их поверхностях появляются избыточные электрические заряды, но на очень короткое время, т.к. эти заряды сразу же стекают обратно по влажным волокнам ткани, содержащим различные ионы.

В отличие от натуральных волокон синтетические волокна (полиэфирные, акриловые, полипропиленовые) плохо впитывают влагу **(гидрофобны),** и на их поверхности меньше подвижных ионов. При контакте синтетических материалов друг с другом они заряжаются противоположным зарядом, но так как заряды очень медленно стекают с синтетических материалов, то эти материалы прилипают друг к другу, создавая неудобства и неприятные ощущения. Кстати, волосы по структуре очень близки к синтетическим волокнам и тоже гидрофобны. Поэтому при контакте, например, с расчёской они заряжаются электричеством и начинают отталкиваться друг от друга.

Чтобы избавиться от статического электричества, поверхность одежды или другого предмета, можно смазать веществом, которое удерживало бы влагу и этим увеличивало концентрацию подвижных ионов на его поверхности. После такой обработки возникший электрический заряд быстро исчезнет с поверхности предмета или распределится по ней. Гидрофильность поверхности можно увеличить, смазав её поверхностно-активными веществами, молекулы которых похожи на мыльные молекулы – одна часть очень длинной молекулы заряжена, а другая нет. Вещества, препятствующие появлению статического электричества, называют антистатиками. Антистатиком является и обычная угольная пыль или сажа. Поэтому, чтобы избавиться от статического электричества, в состав пропитки ковролиновых покрытий и обивочных материалов включают, так называемую, ламповую сажу. Для этих же целей в состав материалов из синтетических волокон включают до 3% натуральных волокон, а иногда и тонкие металлические нити.»

**Группа 3. Тема сообщения «Электростатика, возвращающая жизнь».**

« Энергия разряда конденсатора не только привела к возникновению жизни на Земле, но и может вернуть жизнь людям, у которых клетки сердца перестали синхронно сокращаться. Асинхронное (хаотичное) сокращение клеток сердца называют фибрилляцией. Фибрилляцию сердца можно прекратить, если пропустить через все его клетки короткий импульс тока. Для этого к грудной клетке пациента прикладывают два электрода, через которые пропускают импульс длительностью около 10 мс и амплитудой до нескольких десятков ампер (см. рис.5). При этом энергия разряда через грудную клетку может достигать 400 Дж, что равно потенциальной энергия пудовой гири приподнятой на высоту 2,5 м. Устройство, обеспечивающее электрический разряд, прекращающий фибрилляцию сердца, называют дефибриллятором. Простейший дефибриллятор представляет собой колебательный контур, состоящий из конденсатора ёмкостью около 20 мкФ и катушки с индуктивностью 0,4 Гн. Зарядив конденсатор до напряжения 1 - 6 кВ и разрядив его через катушку и пациента, сопротивление которого составляет около 50 Ом, можно получить импульс тока, необходимый для возвращения пациента к жизни.»

**Группа 4. Тема «Как электростатика предупреждает о пожаре и делает дым чище».**

«В большинстве случаев при выборе типа детектора пожарной сигнализации предпочтение отдается дымовому датчику, так как пожар обычно сопровождается выделением большого количества дыма, и именно этот тип детектора способен предупредить людей в здании об опасности. Дымовые датчики используют ионизацию или фотоэлектрический принцип для обнаружения дыма в воздухе.

В ионизационных детекторах дыма используется источник a - излучения (как правило, америций-241, 241Am), ионизирующий воздух между металлическими пластинами-электродами, электрическое сопротивление между которыми постоянно измеряется с помощью специальной схемы.

Слева – внешний вид ионизационного детектора дыма; справа – "разноцветные" ионы, образующиеся в результате альфа - излучения, обеспечивают проводимость между электродами (верх), которая исчезает, когда появляются частички пыли (чёрные точки). Оказывающиеся между пластинами микрочастицы дыма связываются с ионами, нейтрализуют их заряд, и увеличивают таким образом сопротивление между электродами, на что реагирует электрическая схема, подавая сигнал тревоги. Датчики, устроенные на этом принципе, демонстрируют весьма впечатляющую чувствительность, реагируя ещё до того, как самый первый признак дыма обнаруживается живым существом. Следует отметить, что никакой опасности для человека этот источник радиации не представляет, так как альфа-лучи не могут пройти даже через лист бумаги и полностью поглощаются слоем воздуха толщиной несколько сантиметров.

Способность частичек пыли к электризации широко используется в электростатических пылеуловителях . Газ, содержащий, например, частицы сажи, поднимаясь вверх (синие стрелки), проходит через отрицательно заряженную металлическую сетку (1), в результате чего эти частицы приобретают отрицательный заряд (2). Продолжая подниматься вверх, частицы оказываются в электрическом поле положительно заряженных пластин (3), к которым они притягиваются (4), после чего частицы падают в специальные ёмкости (5), откуда их периодически удаляют.»

**Группа 5. Тема сообщения: «Биоэлектростатика»**

«Одна из причин астмы – продукты жизнедеятельности пылевых клешей, насекомых размером около 0,5 мм, живущих в нашем доме. Исследования показали, что приступы астмы вызываются одним из белков Der p1, который выделяют эти насекомые. Структура этого белка напоминает подкову, оба конца которой заряжены положительно. Электростатические силы отталкивания между концами такого подковообразного белка делают его структуру стабильной. Однако свойства белка можно изменить, если нейтрализовать его положительные заряды. Это удаётся сделать, если увеличить концентрацию отрицательных ионов в воздухе с помощью любого ионизатора, например, люстры Чижевского. Одновременно с этим уменьшается и частота приступов астмы.

Отрицательные ионы воздуха биологически благотворны, а положительные ионы оказывают вредное действие на организм.

На воздухе, свободном пространстве, мы чувствуем себя значительно лучше, чем в закрытом помещении. Для сравнения - естественная концентрация отрицательных аэроионов на открытом воздухе 1000..10000 ионов/куб.см, а в помещении падает до 10..100.

- Мы тяжело переносим скученность, места, где скапливается много народа. Человек выделяет с дыханием положительные аэроионы. Работающие электронагревательные приборы, экраны дисплеев и телевизоров так же вырабатывают положительные аэроионы.

- Легко, свободно дышится в лесу, особенно хвойном. При фотосинтезе происходит обильная ионизация воздуха, наличие тонких иголок усиливает генерацию отрицательных аэроионов.

- Мы наслаждаемся морским воздухом, особенно в прибрежной полосе во время прибоя, у водопада. При разбрызгивании жидкости мелкие капельки ее заряжаются отрицательно и при испарении отдают свой заряд воздуху, происходит насыщение его отрицательными аэроионами.

- В горах так же дышится легко. Там усилена аэроионизация за счет более сильного потока ультрафиолетовых лучей, не ослабленных атмосферой.

- Во время грозы так же происходит аэроионизация за счет электрических разрядов.

- В деревянных домах мы чувствуем себя лучше, чем в кирпичных, тем более чем в железобетонных. Дело в том, что железобетонные конструкции моментально осаждают, нейтрализуют отрицательные аэроионы.

Электростатика помогает не только обезвреживать белки, выделяемые насекомыми, но и ловить их самих. Известно, что волосы "встают дыбом", если их зарядить. Можно себе представить, что испытывают насекомые, когда оказываются электрически заряженными. Тончайшие волоски на их лапках расходятся в разные стороны, и насекомые теряют способность передвигаться. На таком принципе основана ловушка для тараканов, показанная на рисунке 11. Тараканов привлекает сладкая пудра, предварительно электростатически заряженная. Пудрой (белая) покрывают наклонную поверхность, находящуюся вокруг ловушки (голубая). Оказавшись на пудре, насекомые становятся заряженными и скатываются в ловушку.»