**Содержание**

Введение.

1. Природа молнии.
2. Шаровая молния.
3. Статическое электричество.
4. Использование статического электричества.
5. Электрические явления в живой природе.

Заключение.

**Введение**

Электрический ток невидим. Он, как вода, течет повсюду: и в окружающей нас неживой среде, и внутри биологических объектов, порождая целый спектр разнообразных явлений. Наиболее яркие из них можно наблюдать в небе в виде электрических разрядов – молний. Менее зрелищно, но весьма ощутимо действие статического электричества, когда самые обычные предметы – шерстяной свитер или дверь автомобиля – вдруг начинают «кусаться» или «бить током». И уж совсем не просто увидеть проявления электричества в живом организме, а ведь именно оно управляет работой нашего тела.

Молнии, наиболее зрелищные проявления электричества в природе, представляют собой мощные разряды, образующиеся в нижних слоях атмосферы. Когда между грозовым облаком и землей возникает большая разность потенциалов, вспыхивают гигантские искры и раздаются раскаты грома. Иногда сила тока в молнии достигает сотни тысяч ампер.

**1. Природа молнии**

Снаружи наша планета укутана огромным воздушным одеялом, которое постоянно бомбардируют и ионизируют космические лучи. Глубоко в недрах жидкое металлическое ядро работает как динамо-машина, создавая токи и магнитное поле. По сути, мы живем внутри огромной машины, производящей и преобразующей гигантские количества электричества. Поэтому нет ничего удивительного в том, что время от времени мы становимся свидетелями ее грандиозной деятельности. Первым в ряду естественных электрических явлений следует назвать молнию.

Огненные зигзаги, распарывающие небо, - это разновидность искрового электрического разряда. Он возникает в грозовом облаке, когда между частями самого облака или между облаком и землей появляется большая разность потенциалов. Разделение зарядов внутри грозового облака происходит благодаря конвективным потокам, переносящим наэлектризованные из-за трения капельки воды. Перед самой вспышкой молнии от облака к земле устремляется поток электронов, которые, соударяясь с молекулами воздуха – кислорода и азота, - ионизируют их. В результате в газовой среде возникает яркий разряд тока силой в десятки тысяч ампер. Быстро нагреваясь, атмосферный газ расширяется, порождая ударную звуковую волну, и мы слышим гром.

Когда удалось измерить температуру в канале молнии, оказалось, что она достигает 25-27 тысяч градусов. И чуть ли не три четверти энергии грозового разряда расходуется именно на нагревание воздуха в канале молнии. Понятно, что воздух, температура которого за несколько десятимиллионных долей секунды поднимается почти до 1500 градусов, расширяется столь сильно, что процесс этот становится сравним со взрывом.

Сегодня особые микрофоны позволили сделать выводы о размерах канала молнии, ее мощности, о состоянии атмосферы, об объеме облака и даже о процессах, благодаря которым облако накапливает электричество.

И тут уж стала выясняться сущая фантастика! Эти природные электрические машины, как оказалось, способны накапливать потенциалы в миллиарды вольт, а общая мощность средней грозы вполне сравнима со взрывом нескольких термоядерных бомб! И все это – результат всего лишь взаимодействия капелек и льдинок, которые держатся в воздухе на восходящих потоках.

Несмотря на изученную природу, молнии продолжают удивлять. Так, в 1989 ученые открыли их новый вид – высотные электрические разряды, или спрайты. Они образуются в ионосфере и бьют сверху вниз, по направлению к грозовым облакам на расстояние 40 – 50 км, но исчезают, не достигая их. Еще более странные молнии наблюдали ученые из Тайваньского национального университета имени Чена Куна во время нескольких гроз над Южно-Китайским морем в 2002 году. Разряды атмосферного электричества били не вниз, а вверх – от грозовых облаков в верхние слои атмосферы. Разветвленные молнии имели гигантские размеры: светящиеся зигзаги длиной 80 км уходили ввысь на 95 км. Разряды продолжались менее секунды и сопровождались низкочастотным радиоизлучением. Чтобы их увидеть, ученые использовали специальные фотокамеры, чувствительные к очень слабым световым вспышкам.

**2. Шаровая молния**

О шаровой молнии можно рассказать немало удивительных историй, но это не приблизит нас к постижению ее природы. Одни считают ее клубком горячей плазмы, другие – сферическим газовым разрядом, возникающим при ударе обычной молнии. Свойства шаровой молнии удивительны. Во-первых, она появляется в штормовую погоду, в грозу и часто сопровождается линейной молнией. Обычно шар размером от нескольких сантиметров до метра движется горизонтально с писком, треском и шумом, любит «заглядывать» в помещения, протискиваясь в любое отверстие. Он живет секунды или несколько минут, не выделяя заметного тепла, но может с грохотом взорваться, оплавив предметы. Движение молнии непредсказуемо: она с легкостью опрокидывает трактор, взрывается от соприкосновения с автомобилем, позволяет переехать себя мотоциклу, пробив в шлеме мотоциклиста крошечную дырочку и выйдя через его грудь. Известен случай, когда в 1761 году проникшая в церковь венской академической коллегии молния, «съев» позолоту с карниза алтарной колонны, отложила ее на серебряной кропильнице.

Почему шаровая молния двигается горизонтально, а не поднимается вверх, каким образом обходит препятствия и откуда в ней столько энергии? Эти вопросы еще ждут своего разрешения. Ученые пока только пытаются создать теорию шаровой молнии и воспроизвести в лаборатории рождение разноцветных электрических шаров с загадочными свойствами.

Последняя трактовка природы зарождения этого явления была выдвинута Антонио Фернандесом-Раньядом, известным испанским ученым, и появилась на страницах журнала «Нейчур». Гипотеза ученого-физика основана на теории электромагнитного узла, которую он же и разработал. Ее сложно пересказать, не прибегая к математическим формулам, но речь идет об образовании, похожим на «клубок», состоящий из линий магнитного поля. Как видно из названия, это сочетание магнитных и электрических полей. Когда эти поля объединяются и взаимно усиливают друг друга, внутри них рождается сильное давление, которое и держит всю конструкцию.

**3. Статическое электричество**

Наблюдая за работой своей дочери, древнегреческий философ Фалес из Милета заинтересовался необычным феноменом. Девочка пыталась очистить янтарное веретено от ниточек, но те снова липли, как будто их что-то тянуло к камню. Тогда, во времена Фалеса, это явление так и осталось загадкой. Теперь мы знаем о существовании заряженных частиц, которые переходят с одного предмета на другой. Наименьшим отрицательным зарядом обладает электрон, а точно таким же по величине, но положительным – протон. Когда янтарь натирают шерстяной тканью, происходит обмен электронами, и два первоначально нейтральных предмета оказываются заряженными. Законы нашего мира таковы, что разноименные заряды притягиваются, поэтому мелкие ниточки и липнут к янтарю.

Накопление неподвижных зарядов приводит к возникновению статического электричества. Все мы с ним хорошо знакомы и сами накапливаем заряд, когда ходим по паркету, причесываемся, надеваем синтетическую одежду.

Эти проявления, можно сказать, превращают нас в небольшие заряженные конденсаторы, готовые к разряду. Конечно, искры от человека не такие мощные, как молния. Мы ощущаем лишь легкие уколы, когда касаемся друг друга или снимаем куртку. Мощности такого заряда не хватит для того, чтобы предметы светились, как огни святого Эльма, но ее достаточно, чтобы испортить микросхему. Так, в сухом помещении, застеленном линолеумом или ковролином, между телом человека и окружающими предметами разность потенциалов может достигать 20 тысяч вольт. А это уже небезопасно для электронной техники, которой мы пользуемся. Вот почему нужно «сбрасывать» статическое электричество, заземляясь перед тем, как взять в руки МП3-плеер или сотовый телефон.

Есть опасность и при работе с диэлектрическими легковоспламеняющимися жидкостями и сыпучими материалами: достаточно небольшого разряда, чтобы вспыхнул пожар.

Электризуются и самолеты. Это происходит в полете и при торможении на взлетной полосе. Поэтому после остановки к ним не сразу приставляют металлические трапы, а сначала разряжают лайнеры, опуская на землю металлический трос, иначе могут пострадать и люди, и техника.

**4. Использование статического электричества**

При правильном использовании статическое электричество может приносить немало пользы. Положительно действует на организм так называемый статический душ, а органы дыхания лечат с помощью специальных электроаэрозолей. Чтобы очистить воздух от пыли, сажи, кислотных и щелочных паров, прибегают к электростатическим фильтрам. Рыба будет коптиться быстрее, если ее поместить в специальную электрокамеру, где конвейер с продуктом заряжен положительно, а электроды - отрицательно. Работа ксероксов и лазерных принтеров также основана на действии статического электричества: положительные заряды образуют на барабане изображение оригинала и притягивают частицы краски, создавая картину. Затем порошок переносится на лист заряженной бумаги, где горячие валики укатывают ее в бумагу.

Знаете ли вы, что, даже поглаживая кошку, мы получаем электрический заряд? Правда, чтобы зажечь обычную лампочку, нам придется одновременно гладить несколько миллионов кошек.

Было время, когда для освещения использовали обычный дуговой разряд, т. е. непрерывно горящую искру. Приспособить её для освещения впервые попытались русский учёный-самоучка Василий Петров и англичанин Гемфри Дэви в начале 19века. Но у них ничего не вышло: для этого нужны были мощный источник тока и система, обеспечивающая непрерывное горение дуги в газе. Начало практическому использованию электрического тока для освещения положил русский инженер Павел Яблочков. В 1876г. он сделал дуговую угольную лампу переменного тока. Через два года учёный осветил Всемирную выставку в Париже, а его изобретение назвали «Русским светом». В 1879г. американский изобретатель Томас Эдисон предложил неплохую конструкцию лампы накаливания вакуумного типа с угольной нитью. Позже появились лампы, работающие благодаря нагреву вольфрамовой спирали, помещённой в стеклянный баллон, заполненный инертным газом.

Электрические разряды сегодня используются не только для освещения. С их помощью химики ускоряют реакции, физики «накачивают» лазеры, инженеры и техники сваривают и режут металлические изделия, а медики ионизируют воздух тихим коронным разрядом.

**5. Электрические явления в живой природе**

«Как ни удивительны электрические явления, присущие неорганической материи, они не идут ни в какое сравнение с теми, которые связаны с деятельностью нервной системы и жизненными процессами», - писал Майкл Фарадей.

В конце 18 века итальянский ученый Луиджи Гальвани, проводя опыты с задними лапками лягушки, подвешенными на медных крючках, обнаружил, что они сокращались, когда касались чугунной решетки на балконе. Ученый истолковал этот опыт как свидетельство существования в мышце «животного электричества». При соединении мышцы с нервом с помощью металлического проводника это электричество действует на нерв и тем самым сокращает лапку лягушки. Не эти ли опыты подвигли юную Мэри Шелли написать жутковатый роман «Франкенштейн», в котором ученый оживляет мертвеца разрядом электричества?

Одно из самых поразительных свойств живых существ – способность накапливать заряд. Так, с его помощью некоторые рыбы - угри, сомы и скаты – охотятся, оглушая и обездвиживая свою добычу. Органы, которые расположены по обеим сторонам головы электрического ската, способны генерировать напряжение до 200 вольт. Акулы используют электричество иначе. Под кожей их головы прячется много маленьких электрочувствительных органов, так нахываемых ампул Лоренцини. Благодаря им хищницы находят свою жертву – по малым электрическим полям, которые создают ее мышцы. Величина таких полей в воде всего 5 микровольт, но этого оказывается достаточно, чтобы акула могла найти притаившуюся рыбку.

Кроме того, электрические явления неразрывно связаны с жизнедеятельностью клеток и влияет на физиологические процессы в организме. Так, по электропроводности живых тканей можно судить об их жизнеспособности. Эту особенность сегодня используют медики. Различные электрические реакции сопровождают всю нашу деятельность, будь то сокращение мышц, работа головного мозга или сердца. Изучая электрическую активность мозга, ученые проводят диагностику нервных и психических расстройств, электрокардиограммы выявляют болезни сердечно-сосудистой системы.

Хорошо проводят постоянный ток кровь, лимфа, мышцы, а ногти и волосы не проводят вовсе. Хуже пропускают ток нервы, сухожилия, жировые ткани и кости. Например, удельное сопротивление мышц – 200 Ом\*см, жира – 3000 Ом\*см, тогда как металлов – около 10-6 – 10-4 Ом\*см.

В конце 19 века было открыто благотворное влияние электрического тока и на вегетативные функции растений, что неоднократно пытались использовать для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. В этом направлении работало много ученых, было получено патентов. Так, в России, в институте физиологии растений РАН, показали, что при пропускании тока через стебель линейный рост побегов может увеличиваться на 30%, а на интенсивности фотосинтеза сказывается разность электрических потенциалов между землей и атмосферой. Но практического применения эти работы так и не нашли.

**Заключение**

Влияние электричества на всевозможные процессы связано в первую очередь с тем, что его элементарные порции – электроны, с одной стороны, крайне легки и подвижны, а с другой – именно они соединяют атомы в молекулы и цементируют твердые предметы. Благодаря электрическим силам существует вода, ездят трамваи, а в голове рождаются мысли. Без этого феномена не светило бы Солнце и не зародилась бы жизнь.

**Список литературы**

1. «Вокруг света»: научно-популярный журнал №5, май 2006 года. С.12-20. к. физ.-мат. н. О. Баклицкая.
2. Я познаю мир: Дет. энцикл.: Природные катастрофы / Авт. Н.Н. Непомнящий. С.208-209.