

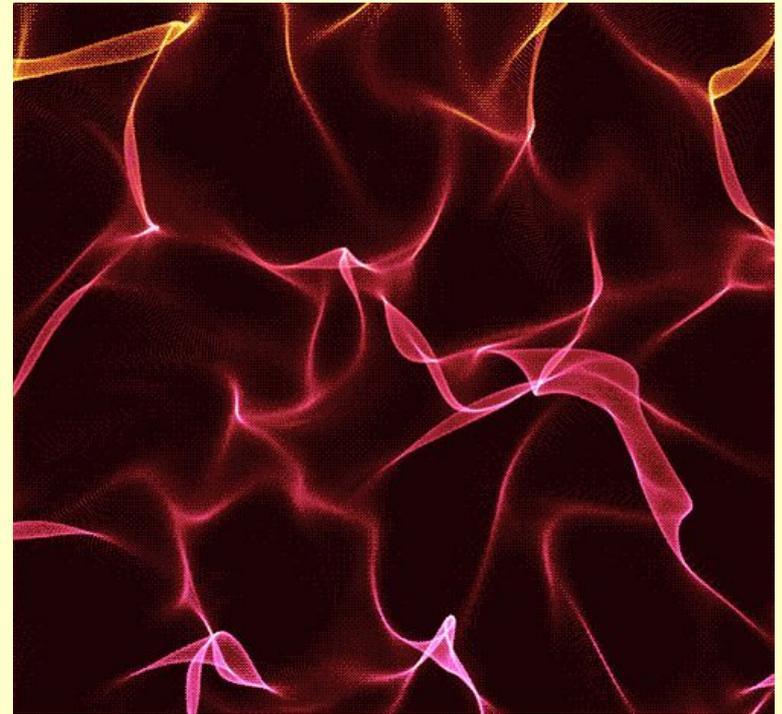


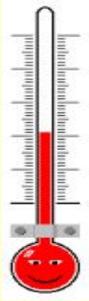


Физические факторы

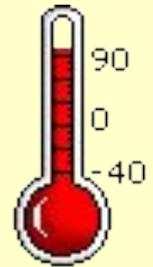
Действие физических факторов на организм человека

- 1. Краткие сведения о терморегуляции.
- 2. Действие высокой температуры.
- 3. Действие низкой температуры.
- 4. Электротравма.





Температура тела человека



*(лат. «*temperatura*» – нормальное состояние)*

- **Температура** тела человека в подмышечной впадине в норме - $36,0 - 37,0^{\circ}\text{C}$.

Температура тела человека различная:

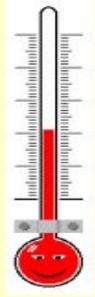
- Печень имеет более высокую и постоянную температуру - $37,8 - 38^{\circ}\text{C}$
- Кожа под одеждой - $32 - 33,9^{\circ}\text{C}$
- В подмышечной впадине - $36,2 - 36,9^{\circ}\text{C}$
- В прямой кишке - $37,2 - 37,5^{\circ}\text{C}$

«Магическая» цифра $36,6^{\circ}\text{C}$ известна с детства каждому из нас.

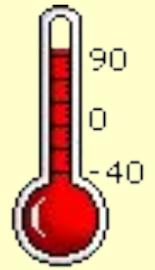
На самом деле, утром температура ниже и может граничить с отметкой в $35,5^{\circ}\text{C}$, а к вечеру подниматься до $37,5^{\circ}\text{C}$, что тоже является пределом нормы.

Действие крайних температур

- **Температура внутренней среды выше 45° или ниже 25 ° приводит к смерти вследствие прекращения в организме процессов обмена, свертывания белка и инактивации ферментов.**
- **Терморегуляцию регулирует центральная нервная система**



Терморегуляция

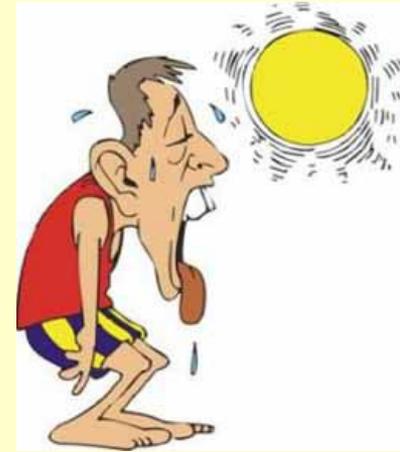


Отмеченное относительно постоянство температуры тела поддерживается двумя процессами терморегуляции:

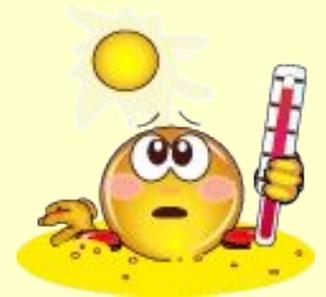
- **теплообразованием** – биохимический процесс в организме, сопровождающийся выделением тепла. Основным энергетиком клеток в организме является глюкоза. Головной мозг наиболее «чувствителен» к дефициту глюкозы.
- **теплоотдачей** – физическим процессом отдачи (экранизации) тепла с поверхности тела. Теплоотдача сопровождается **потоотделением**.

К примеру, одна капля пота размером с горошину способна «остудить» один литр крови на 0,5 градуса.

Действие высокой температуры



- Общее действие высокой температуры - **перегревание организма**
- Местное действие высокой температуры – **ожоги**



Общее действие высокой температуры

- общее перегревание организма



- **Теплоотдача затруднена, а теплообразование продолжается.**

Общее перегревание организма проявляется в форме «теплового удара».

С повышением температуры воздуха возрастают потоотделение и испарение влаги с поверхности тела. При температуре более 35°C человек теряет в сутки около 5 л пота, что соответствует отдаче почти 3000 ккал. Наблюдается сгущение крови, замедляется кровоток.

Основным энергетиком клеток в организме является глюкоза и головной мозг сразу чувствует её дефицит, что проявляется в виде **головной боли, тошноты, усталости, слабости, сонливости**. У детей, а также пожилых людей, тепловые удары могут развиваться при температуре окружающей среды выше $35\text{--}37^{\circ}\text{C}$ уже спустя **4–6 ч** пребывания на солнце.

При продолжении действия высокой температуры окружающей среды клинические симптомы усиливаются, может наступить **кратковременная потеря сознания**, учащаются пульс и дыхание, потоотделение прекращается, температура тела повышается до $41\text{--}42^{\circ}\text{C}$. На этом фоне неожиданно возникают **возбуждение, судороги, коматозное состояние**. Смерть наступает от паралича дыхательного центра.

- **«Солнечный удар»** - сочетание общего перегревания с прямым воздействием солнечных лучей на непокрытую голову человека.

Местное действие высокой температуры - ОЖОГИ





Классификация ожогов по глубине поражения (4 степени).

Ожоги I степени — покраснение кожи;

Ожоги II степени — отслойка эпидермиса (поверхностного слоя кожи) и образование пузырей со светлым содержимым;

Ожоги III (а,б) степени — омертвение (некроз) эпидермиса и собственно кожи (дермы) – образование пузырей с кровянистым содержимым;

Ожоги IV степени — некроз не только кожи, но и глубже лежащих мышц, сухожилий, костей, нередко с их обугливанием.



Ожог I степени («загар»)



Ожог II степени (утюгом)



I

степень

Ожог затрагивает только внешний слой кожи.

Покраснение, небольшой отек, боль.



Нельзя мазать пораженные места маслом, салом, сметаной, мочой, спиртом, одеколоном и мазями, не предназначенными для лечения ожогов, прикладывать лед. Использование таких средств может привести к ухудшению состояния и инфицированию кожи.



Выздоровление: 2-4 дня, следов ожога не остается.



Первая помощь:

Если кожа осталась целостной, поместить травмированный участок под холодную воду на 15 минут (не позже, чем через 2 часа после получения ожога). После этого наложить стерильную повязку.



Если ожог солнечный, немедленно спрячьтесь в тень.



II

степень

Ожог затрагивает весь верхний слой кожи – роговой, вплоть до следующего росткового слоя.

Боль, покраснение, появление пузырей. При солнечных ожогах возможна головная боль, повышение температуры, слабость, тошнота.



Нельзя прокалывать пузыри



Первая помощь:

Если кожа осталась целостной, поместить травмированный участок под холодную воду на 15 минут (не позже, чем через 2 часа после получения ожога). После этого наложить стерильную повязку.



Если ожог солнечный, немедленно обратитесь к врачу.

ОЖОГИ: что делать?

III

степень

Ожог затрагивает глубокие слои кожи и верхние слои подкожной клетчатки, образуются массивные болезненные пузыри, струпья.

Болевая чувствительность кожи снижается, сами пузыри напряженные и болезненные.



Нельзя отрывать прилипшую к обожженной коже одежду, ее следует обрезать по границе ожога.



Первая помощь: травмированный участок кожи покрывают чистой сухой тряпкой, затем пострадавшего доставляют к врачу.

Выздоровление: При более легкой степени (3А), когда ожог не затрагивает самый глубокий – сосочковый слой кожи, раны могут заживать без образования рубцов (при условии отсутствия инфекции). При степени 3Б, когда повреждены все слои кожи, остаются рубцы. Лечение в зависимости от площади пораженной поверхности может занимать 3-6 месяцев.

Боль, может наступить ожоговая болезнь, абсцессы и другие осложнения.

IV

степень

Гибель всех слоев кожи и расположенных под ней тканей, обугливание мышц, костей, подкожно-жировой клетчатки. Образуется коричневый или черный ожоговый струп.



Выздоровление: поскольку самостоятельное заживление ран невозможно, требуется хирургическая пересадка участков кожи на пострадавшие поверхности. Лечение занимает 3-6 месяцев.



Первая помощь: обезболивающие средства.

Ожоговая болезнь

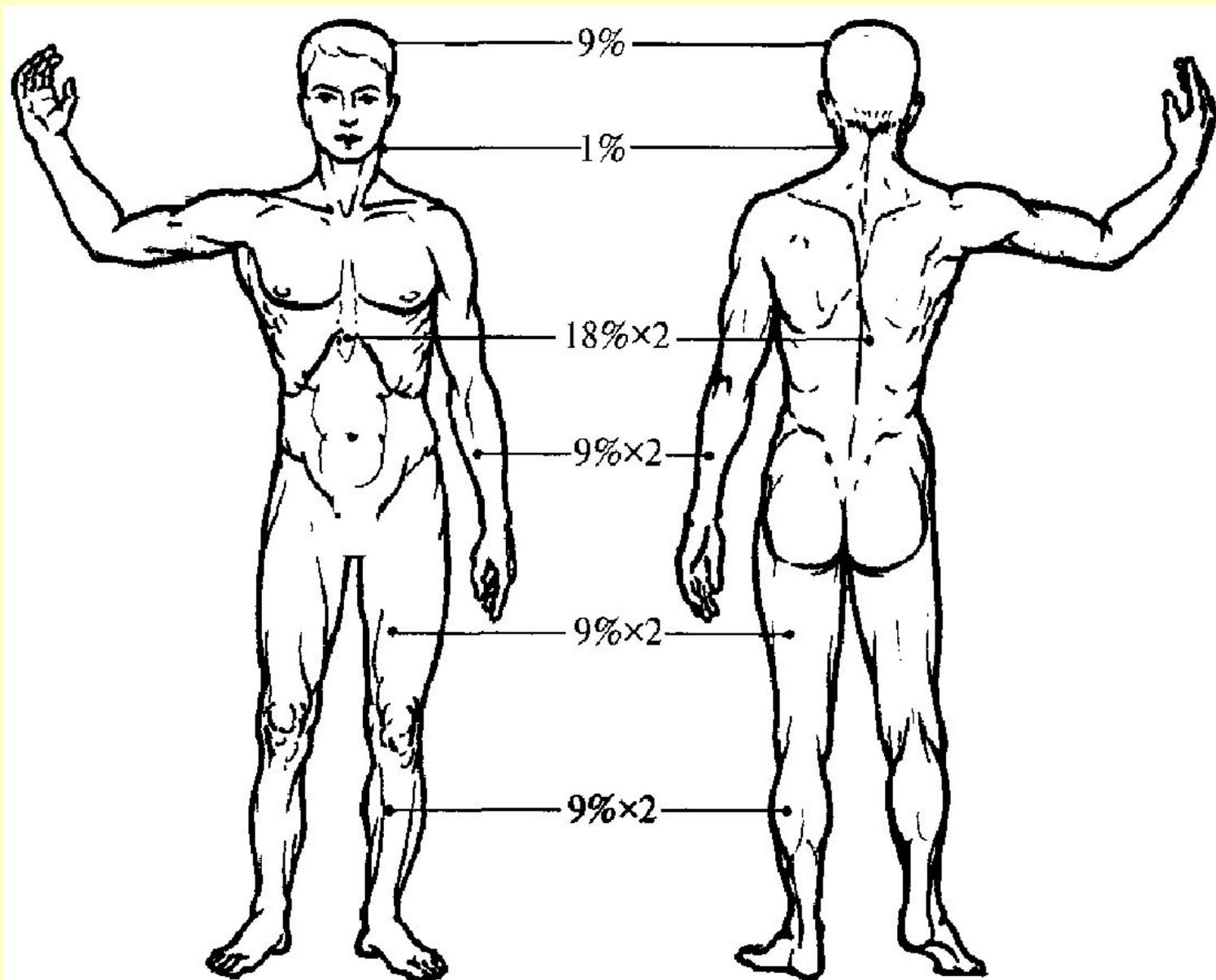
- **Ожоговая болезнь** – совокупность изменений в организме, развивающихся в определенной последовательности, в ответ на местное действие высокой температуры и больших (глубоких) площадей ожогов.

4 периода клинического течения болезни:

- **1 период** – ОЖОГОВЫЙ **ШОК** (первые 2 суток);
- **2 период** – ОЖОГОВАЯ **ТОКСЕМИЯ** (отравление крови токсинами) – от 3 до 10 суток;
- **3 период** - ожоговая **инфекция** (после 10 суток);
- **4 период** – ожоговое истощение.

Деление на периоды до некоторой степени условно, смерть может наступить в любом из периоде.

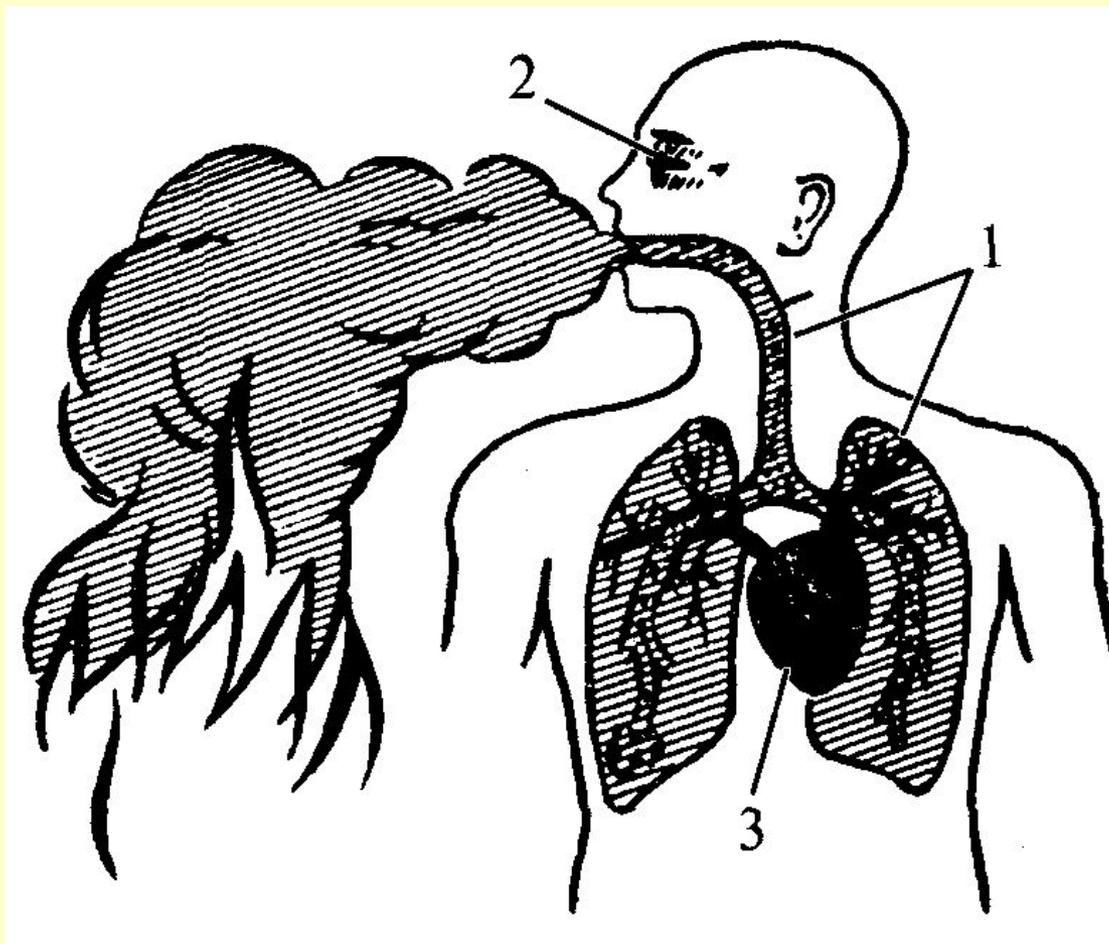
Определение площади ожогов по правилу "девяток"



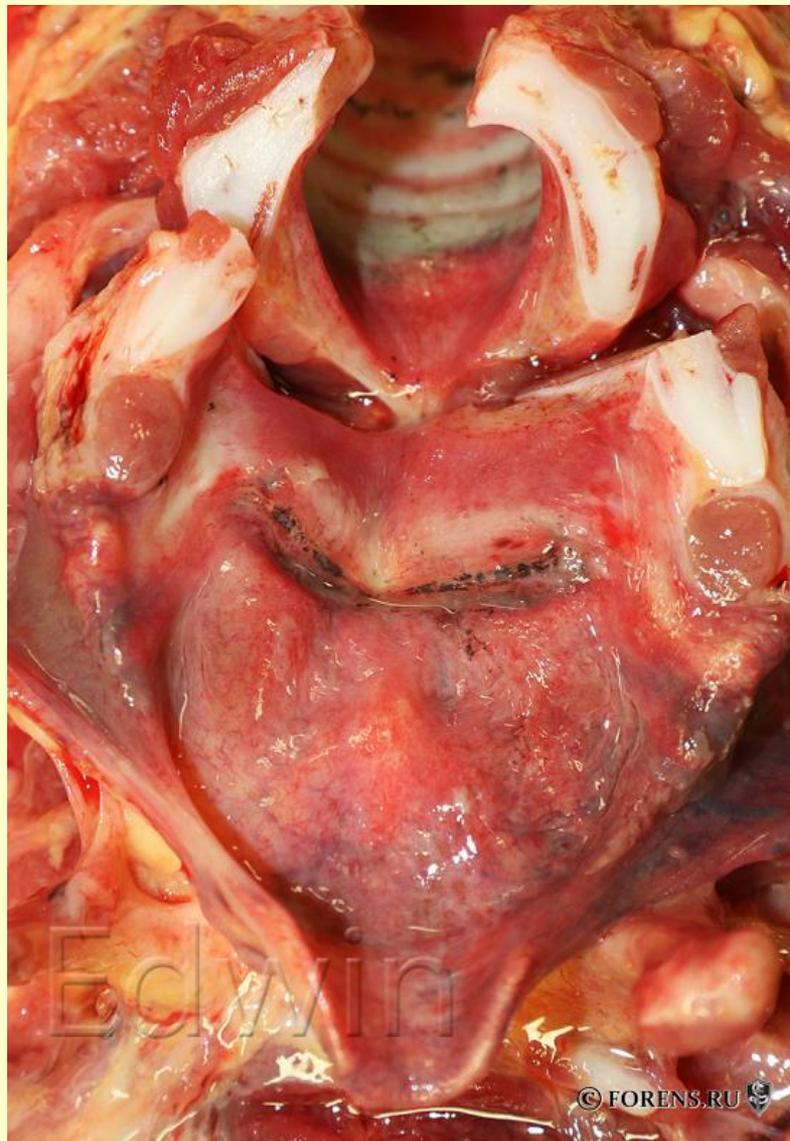


Признаки прижизненного действия высокой температуры на тело человека.

- **копоть** в дыхательных путях, на слизистой желудка и пищевода; ожоги верхних дыхательных путей;
- сохранение вокруг глаз **не обожженных узких участков (полосок)** кожи (при обгорании лица);
- обнаружение **карбоксигемоглобина** (HbCO) в крови из сердца **свыше 20%**.



Копоть в дыхательных путях



Признак прижизненности -
наличие не закопчённых узких полосок
кожи вокруг глаз (от зажмуривания)



Посмертное обгорание трупа (т.н. поза «боксера»)



Сожжение на костре либо в очаге пожара

- **Труп взрослого человека практически невозможно сжечь полностью.** Кремированные останки взрослого человека представляются фрагментами длинных трубчатых костей и плоских костей черепа в состоянии серо-черного, серого и белого каления, недифференцируемой костной крошкой и обгоревшими зубами.
- Наиболее стойкими к термическому действию являются зубы: даже при полном испепелении костей они часто сохраняют все свои признаки.
- С пожарищ на экспертизу трупы могут поступать значительно обгоревшими, однако до костной золы (озоления) они сгорают крайне редко.
- При подозрении на криминальное сожжение трупа обязательно исследуют золу и обгоревшие костные фрагменты. При этом можно установить органическую природу золы, видовую принадлежность костей, пол, возраст. Применяется комплекс методов исследования: ДНК анализ, сравнительно-анатомическое, рентгенографическое, физико-химическое, гистологическое, а также ИК-спектроскопия, эмиссионный спектральный анализ.

Теплотворная способность дров из разных пород древесины

Чтобы получить столько же тепла, сколько при сжигании в печи одного кубометра дуба, требуется:

- березы - 1,1 куб. метра
- сосны - 1,35 куб. метра
- осины - 1,44 куб. метра,
- ели - 1,5 куб. метра.
- граба - примерно 0,89 куб. метра
- яблони - 1,04 куб. метра,
- груши - 1,06 куб. метра
- вишни - 1,07 куб. метра
- ольхи - 1,34 куб. метра

Лучшими при сжигании считаются дрова с влажностью 20-25%.



Кремация тел в кремационных печах происходит в условиях раскаленного газа при температуре 900-1100°C.

Время полной кремации одного тела от **30 до 60** минут

- Органы человеческого тела содержат много жидкости: легкие - 79%, печень - 74%, почки - 81%, головной мозг - 80% .
Вся эта жидкость при высоких температурах при кремации испаряется, вот почему от взрослого человека весом около 70 кг после сжигания остается количество праха (пепла) объёмом 2 - 2,5 литра.

Кремация



Кремация



Действие низкой температуры

ХОЛОДОВАЯ СМЕРТЬ



Действие низкой температуры



- **Общее** действие низкой температуры - **переохлаждение организма**
- **Местное** действие низкой температуры – **обморожения**

Общее действие низкой температуры

- переохлаждение организма

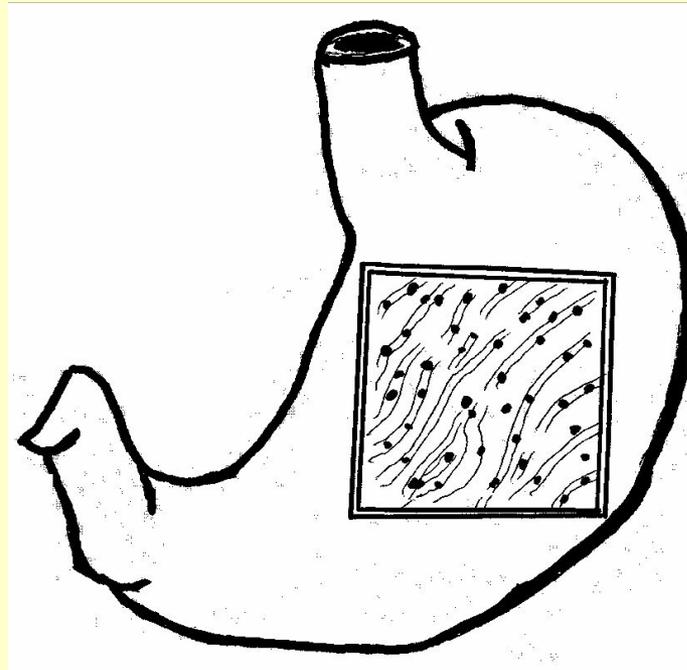


- Теплоотдача усилена (повышенная), а теплообразование остается на том же уровне (т.е. организм не успевает компенсировать утрату тепла).
- **Общее переохлаждение.** Падение температуры тела до $35-34^{\circ}\text{C}$ вызывает у человека чувство озноба, слабости, усталости и сонливости. Развивается апатия, безразличие к себе и окружающей обстановке. Появляются мелкое дрожание мышц, т.н. «гусиная кожа», резко сужаются периферические кровеносные сосуды. Сонливость переходит в кому, при которой угнетаются все функции организма и утрачивается сознание. При температуре тела $25^{\circ}-29^{\circ}\text{C}$ наступает смерть. Затем труп остывает, а при температуре ниже 0° происходит его оледенение.

Коварство действия низкой температуры заключается в том, что для смертельной гипотермии совсем не требуется большого мороза

- По данным исследований: смерть от общего переохлаждения наступила при температуре воздуха от **0 до + 10 °С в 18%** случаев, а при температуре внешней среды от **0 до - 12 °С в 61%**. Т.е. человек чаще погибает от общего переохлаждения не при сильном морозе, а лишь при относительно низкой температуре. Здесь также вмешиваются иные факторы – ветер, влажность, легкая одежда...

**«Пятна Вишневого» - кровоизлияния
на слизистой оболочке желудка
(как признак действия низкой температуры)**



**Кровоизлияния на складках слизистой оболочки
желудка при смерти от длительного воздействия на
организм низкой температуры
("пятна Вишневого")**

«Пятна Вишневского» - кровоизлияния
на слизистой оболочке желудка
(как признак действия низкой температуры)



Биохимическое исследование на содержание гликогена в тканях погибшего от общего переохлаждения

- При смерти от переохлаждения организма содержание гликогена во всех исследуемых органах (печени, сердечной мышце и скелетной мышце) резко снижено.
- **Гликоген** — это сложный углевод. После приема пищи в кровь начинает поступать большое количество глюкозы и организм человека запасает излишки этой глюкозы в виде **гликогена**. Он «складируется» в печень и мышечную ткань (сердечную мышцу, мышцы скелетной мускулатуры).

Феномен т.н.

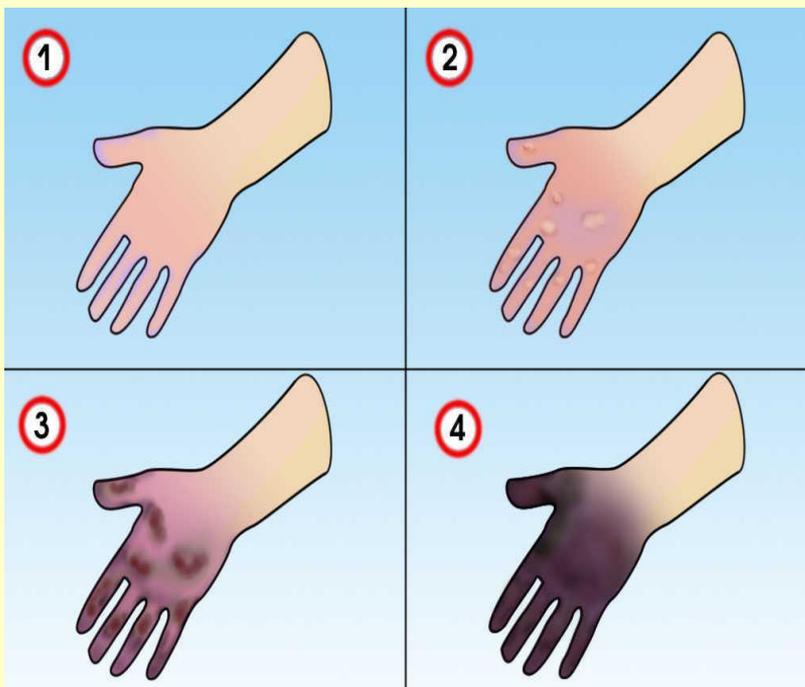
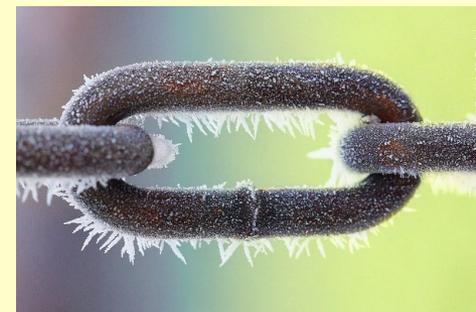
«парадоксального раздевания»

- Нехватка кислорода и замедление обменные процессы в период общего переохлаждения могут вызывать визуальные и звуковые галлюцинации.
- Нередко в этот период люди пытаются снять с себя одежду. Из-за этого феномена под названием «парадоксальное раздевание» тех, кто замерзает в городах часто путают с жертвами сексуального насилия.
- Физиологически это объясняется тем, что непосредственно **перед потерей сознания суженные сосуды у поверхности тела резко расширяются и создают резкий приток тепла к коже, и человека будто бы начинает «гореть», «ему жарко».**

Поза «озябшего» человека



Местное действие низкой температуры - обморожения



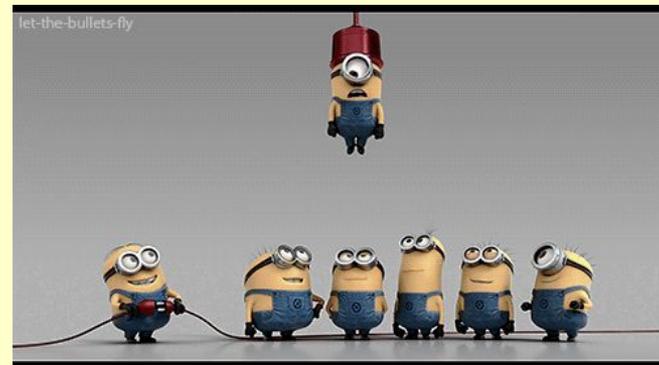
ОБМОРОЖЕНИЕ

1 степень Боль, жжение, покраснение, потеря чувствительности	3 степень Пузыри наполняются кровью и краснеют	Первая помощь: <ul style="list-style-type: none"> Теплое помещение Постепенный, медленный отогрев Теплое, сладкое питье Сухая теплоизолирующая повязка 1-2 таблетки анальгина Вызов врача
2 степень Образование пузырей с прозрачной жидкостью	4 степень Сильное потемнение омертвевших участков	

Обморожение II степени



Электротравма



- **Электротравма** - это местные и общие изменения в организме, вызванные действием электрической энергии.
- Различают поражение **техническим** и **атмосферным** электричеством.
- Поражающее действие электрического тока – совокупное влияния свойств тока, условий контакта и свойств организма.

Поражающие свойства электрического тока

- Сила тока – опасна около 0,1 А, смертельна – свыше 0,1 А
- Напряжение – смертельное чаще при напряжении 110-240В

Токи высокого напряжения (тысячи вольт и более) из-за возникновения в месте контакта вольтовой дуги могут и не быть смертельными.

- Частота тока – переменный ток более опасный, чем постоянный. Наиболее опасной при напряжении 110-240В является частота тока в 50 Гц, т.е. частота бытового переменного тока.

Однополюсное включение в электроцепь (т.е. без заземления) **не опасно** (птицы на проводах).

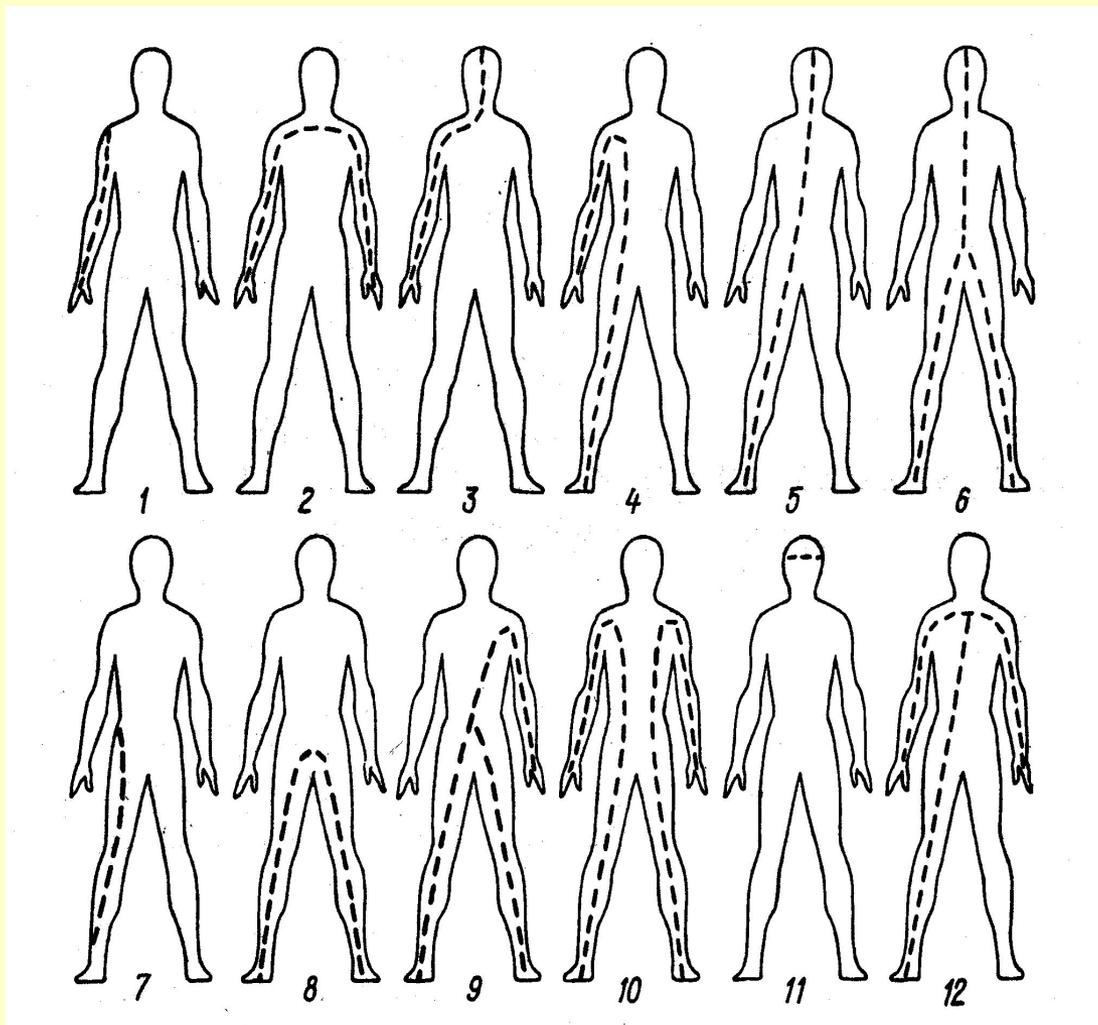
При двухполюсном опасно для жизни и многое зависит от путей (петель) тока в организме.

Напряжение тока

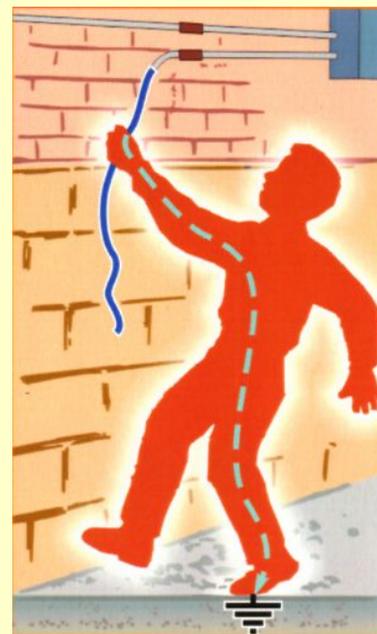
- **Сетевое** (в т.ч. в жилых помещениях) **напряжение** на территории России - 220/400 вольт при частоте 50 Гц (герц).
- **Напряжение контактной сети трамвая** (троллейбуса)– 550-600 вольт постоянного тока при частоте 50 Гц.
- **Железные дороги** России и стран бывшего СССР, электрифицированные по системе переменного **тока**, используют **напряжение** ~**25** кВ (то есть ~**25000 В**) частотой 50 Гц.

Варианты петель тока (по Орлову А.Н. и др., 1977).

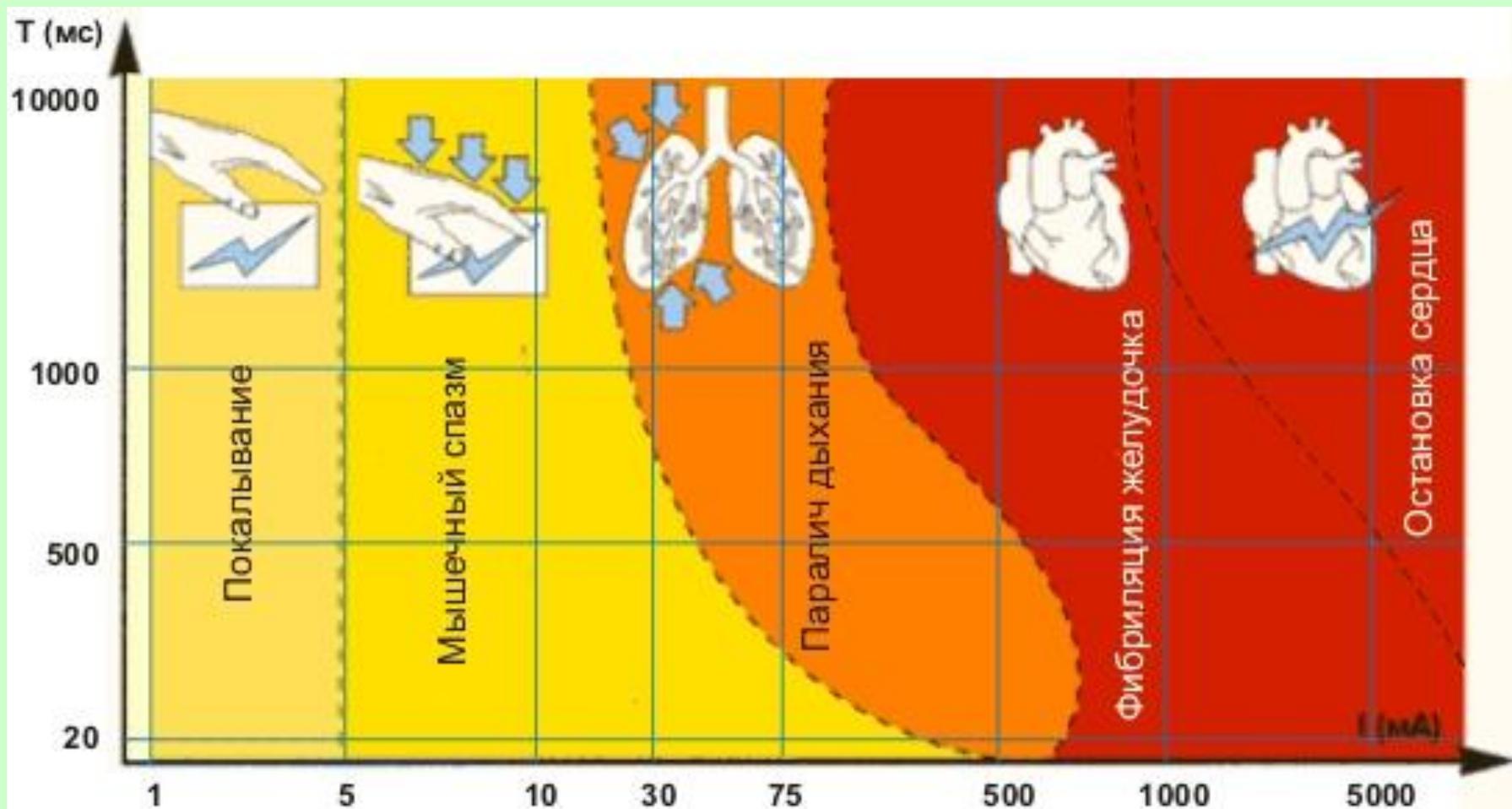
- 1 – одна рука; 2 – рука – рука; 3 – рука – голова; 4 – рука – нога; 5 – голова – нога;
6 – голова – обе ноги; 7 – одна нога; 8 – нога – нога; 9 – рука – обе ноги;
10 – обе руки – обе ноги; 11 – голова; 12 – обе руки – нога.



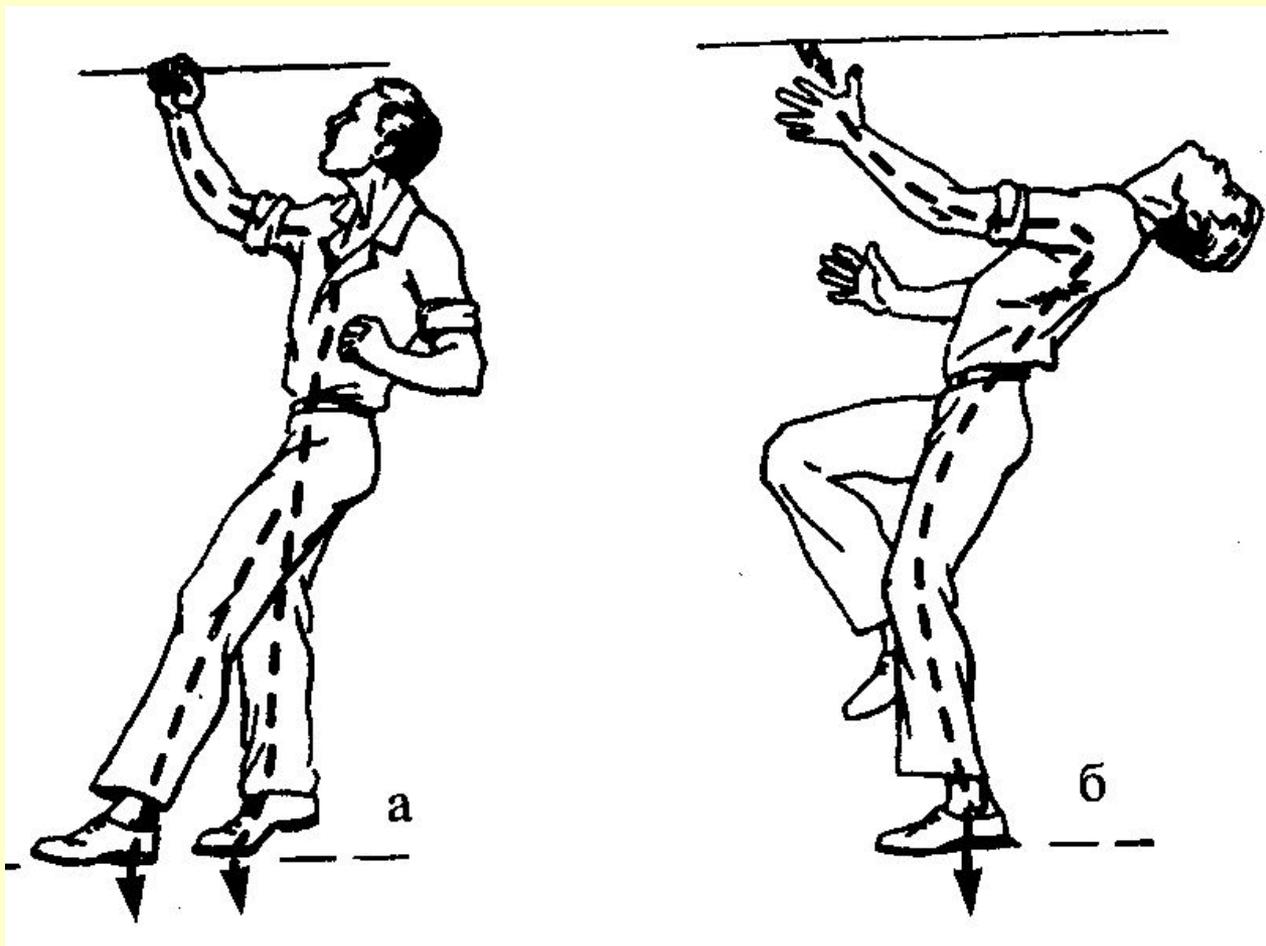
С электричеством...только на Вы!



Последствия влияния силы электротока на человека
Сила тока - опасна около 0,1 А, смертельна - свыше 0,1 А



Поражение электрическим током
а — непосредственный контакт , б — дуговой контакт.

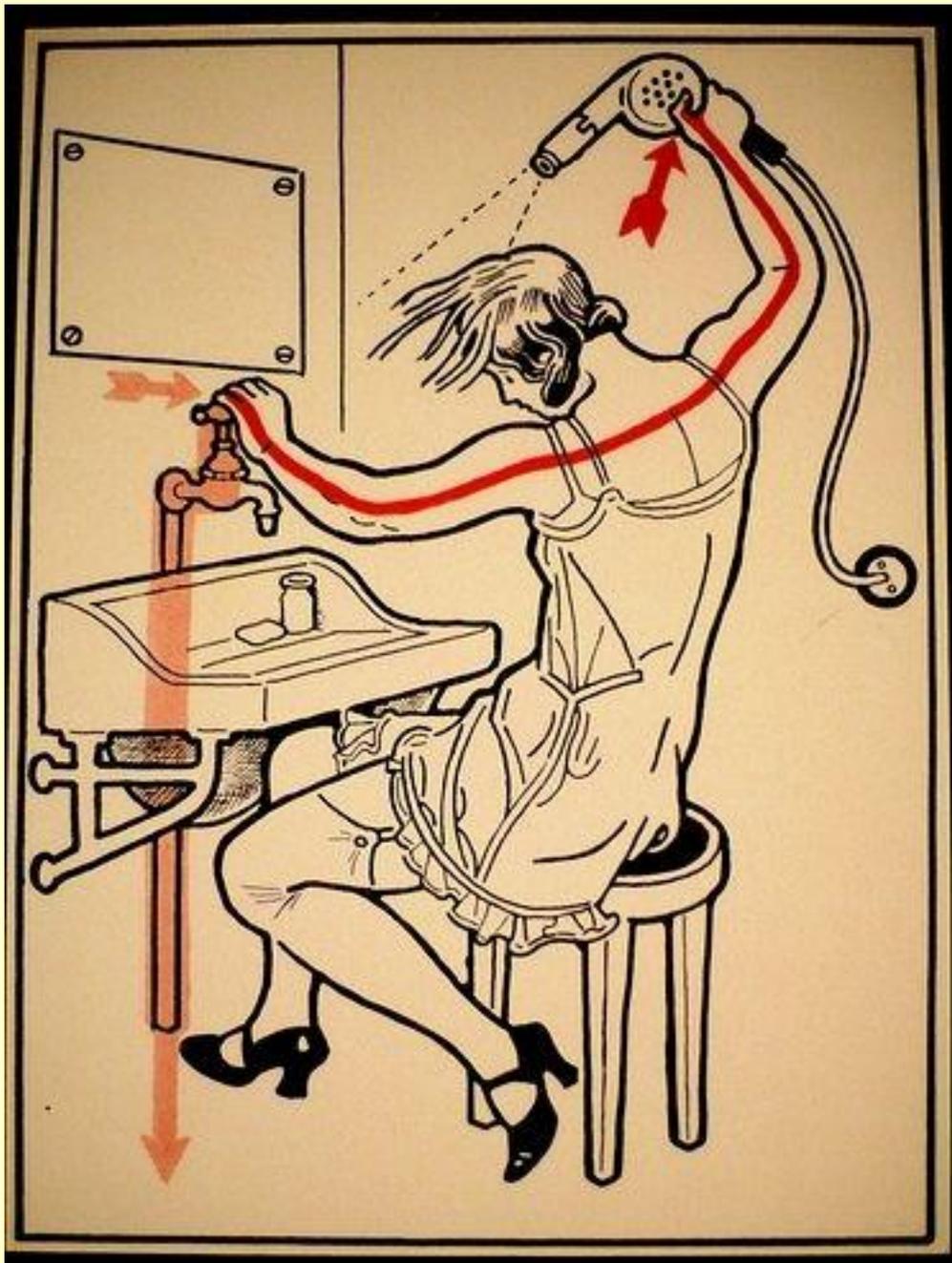


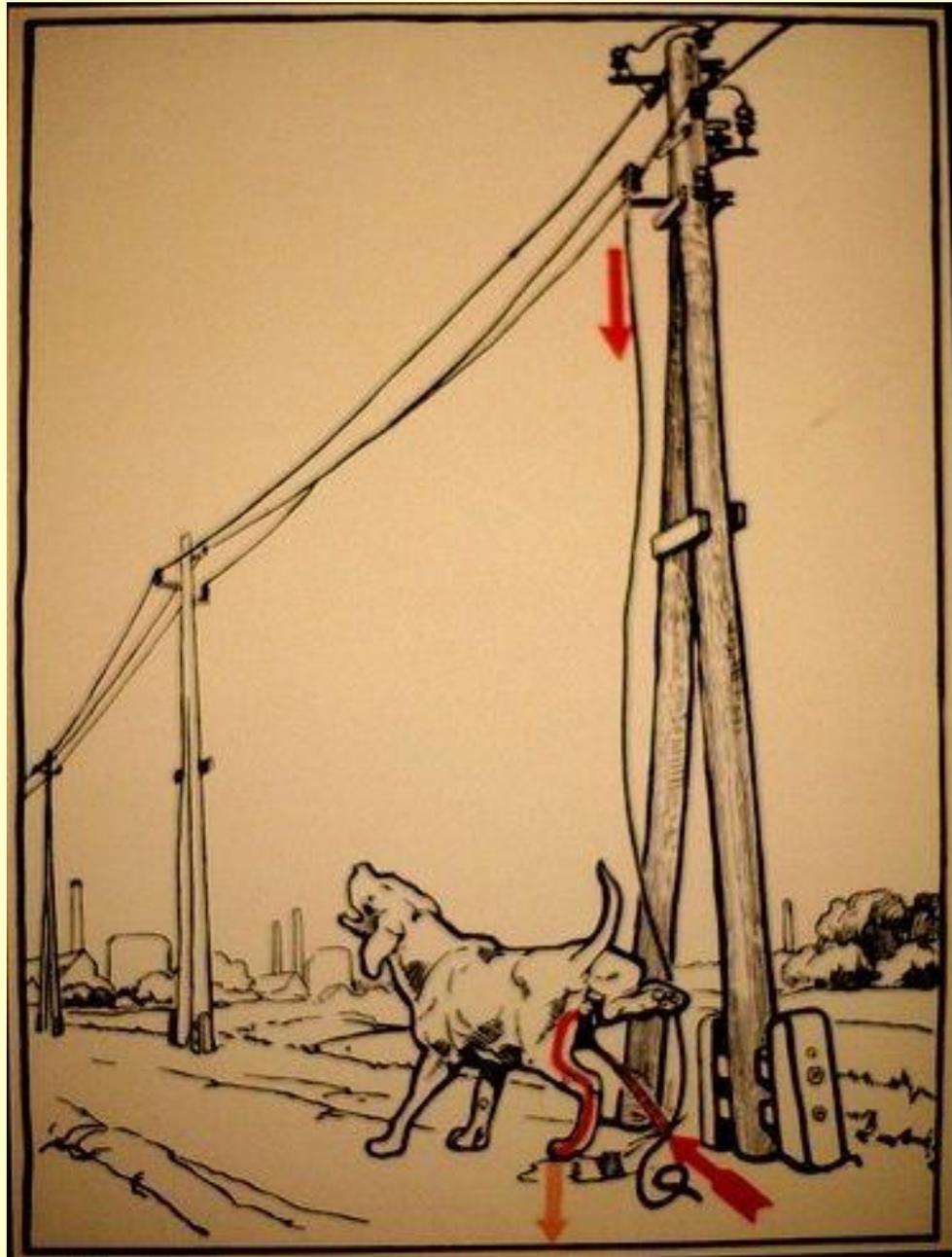


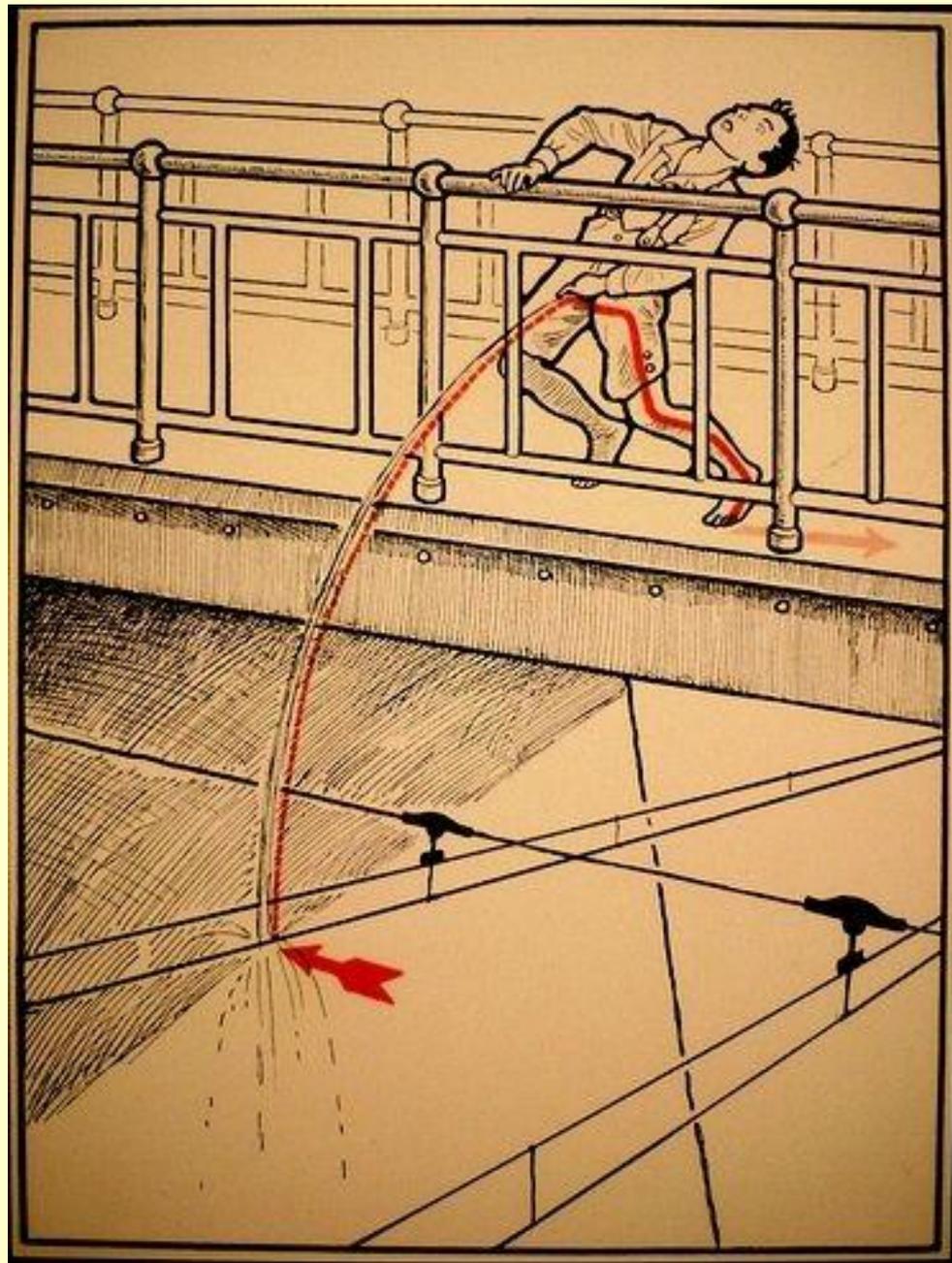
<http://zametkielectrika.ru>

Поражение током в ванной

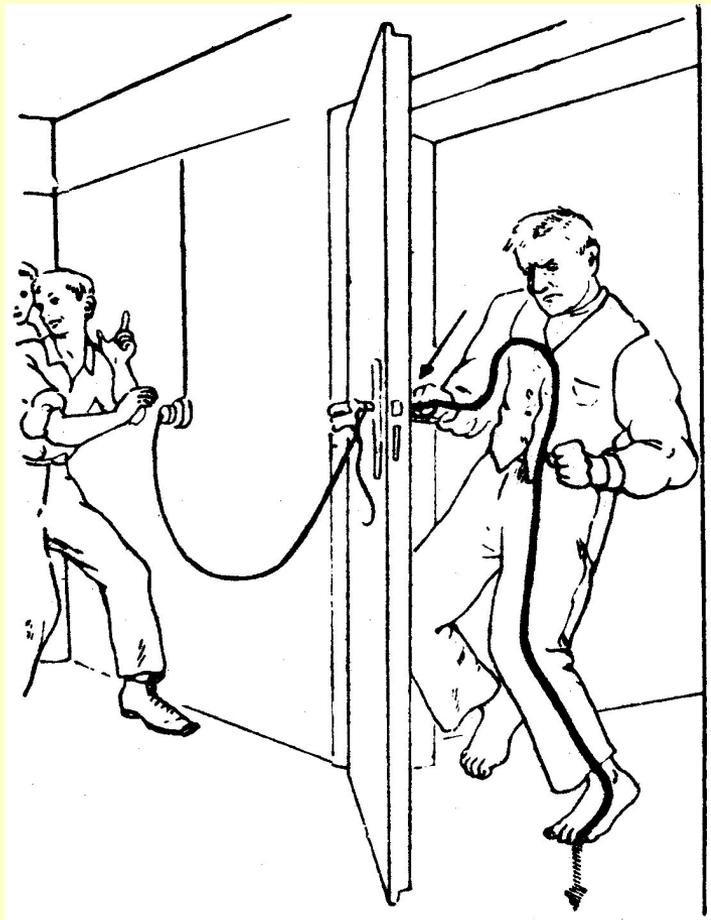








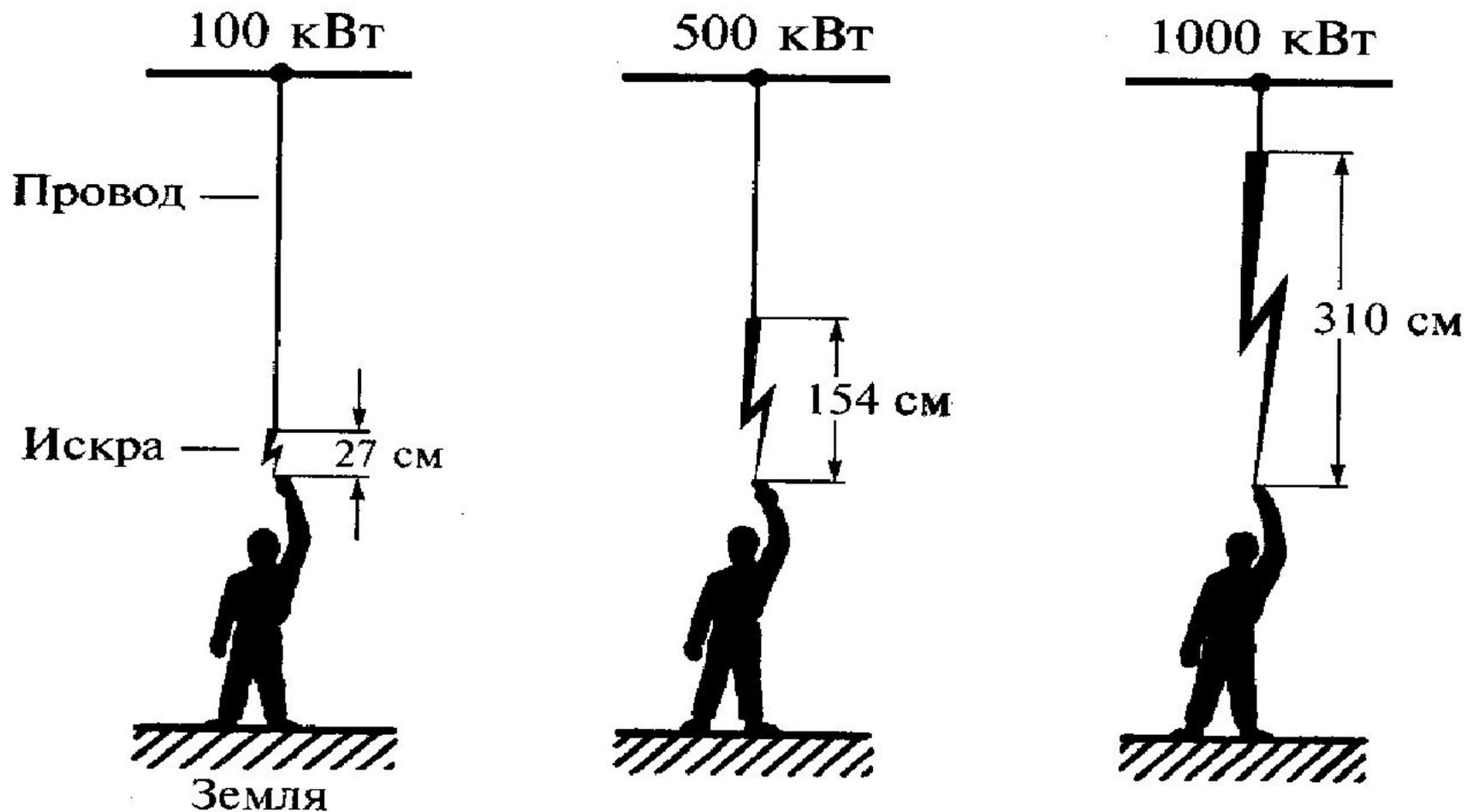
«Пошутили...»







Длина вольтовой дуги в зависимости от величины напряжения тока



Закон Джоуля-Ленца

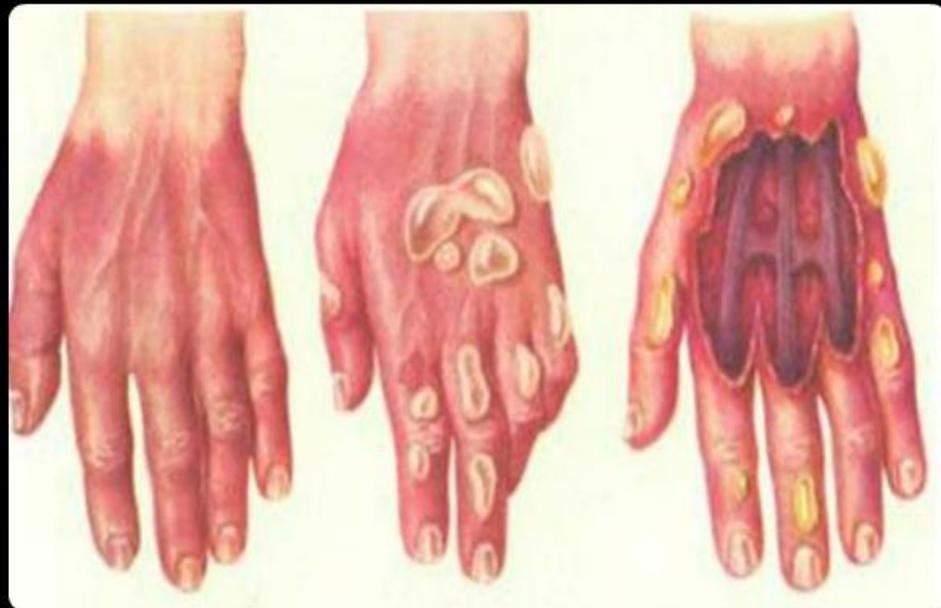
(тепловое действие тока)

- При прохождении электрического тока по проводнику происходит выделение тепла. Чем выше сила и напряжение тока, чем выше **электрическое сопротивление материала**, тем больше тепла выделяется.
- Электрические лампы, электроплиты, утюги, самовары, кипятильники, обогреватели, предохранители электрической цепи, электроодеяла, фены для сушки волос, обогреватели помещений и др. - примеры использования теплового действия тока.
- В местах входа (выхода) электротока на теле человека образуются т.н. «электрометки» и ожоги, как результат его специфического воздействия.





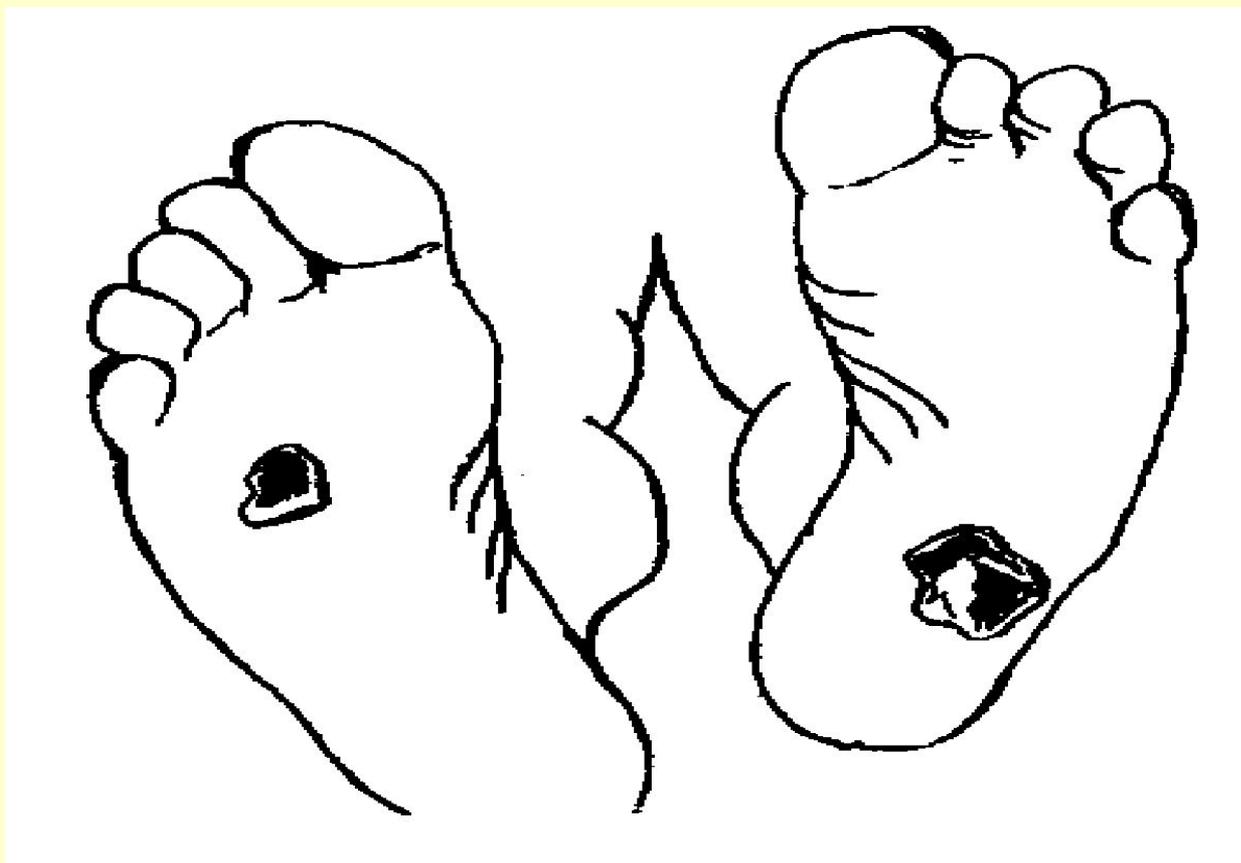
Контакт человека с источником электрического тока приводит к развитию ожогов I, II, III, IV степени ожогов



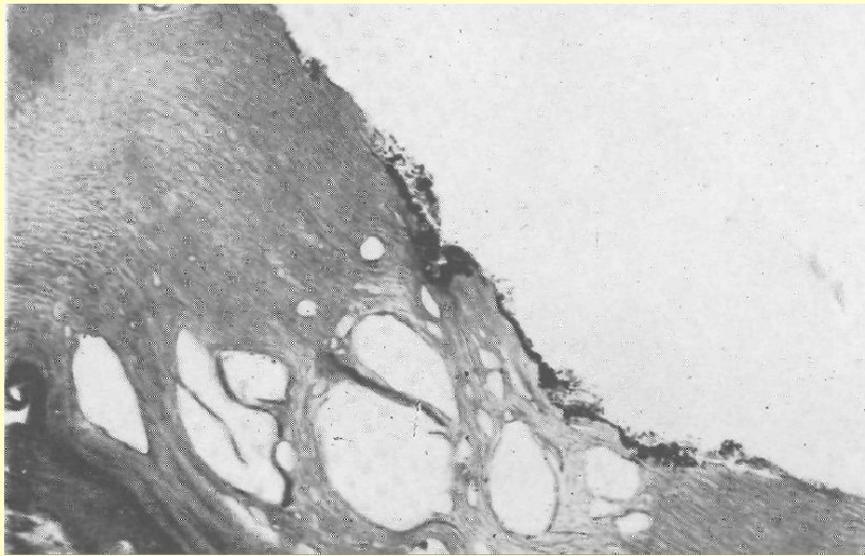
Обугливание тканей – как результат термического воздействия тока высокого напряжения



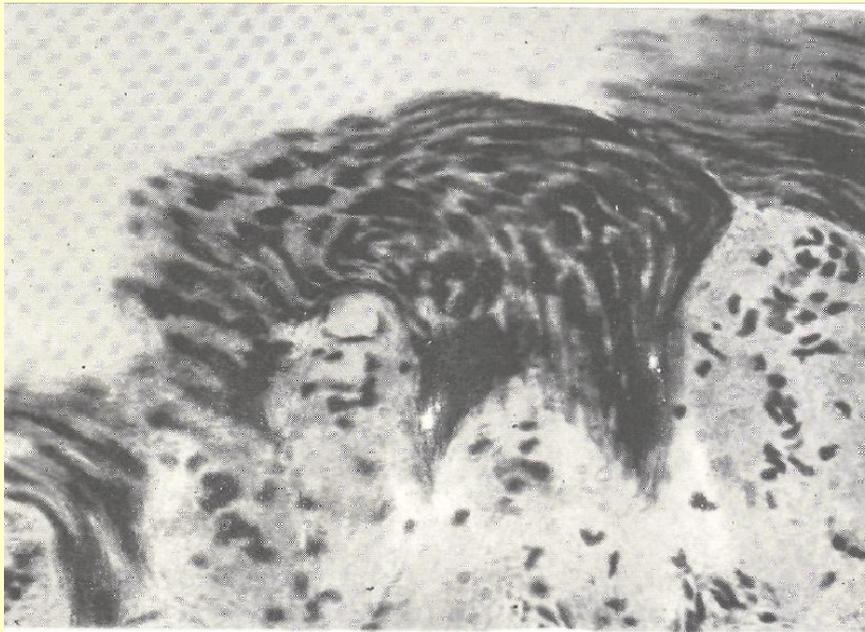
«Электрометки» на стопах (рисунок)







1. Электрорезка. Микрофотография.



**2. Электрорезка. Расположение ядер нижнего (базального) слоя эпидермиса (поверхностной части кожи) в виде "щеток".
Микрофотография**

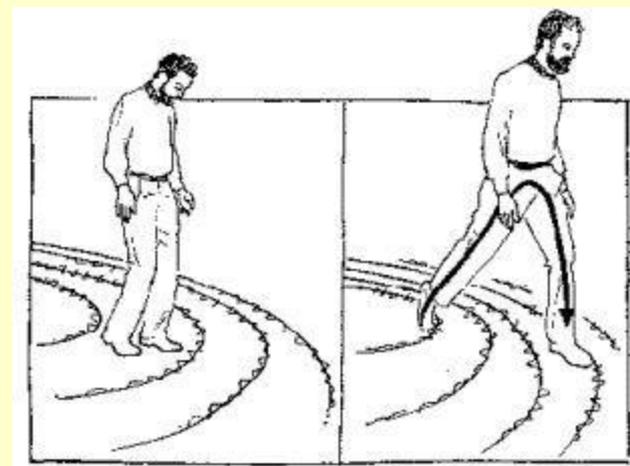
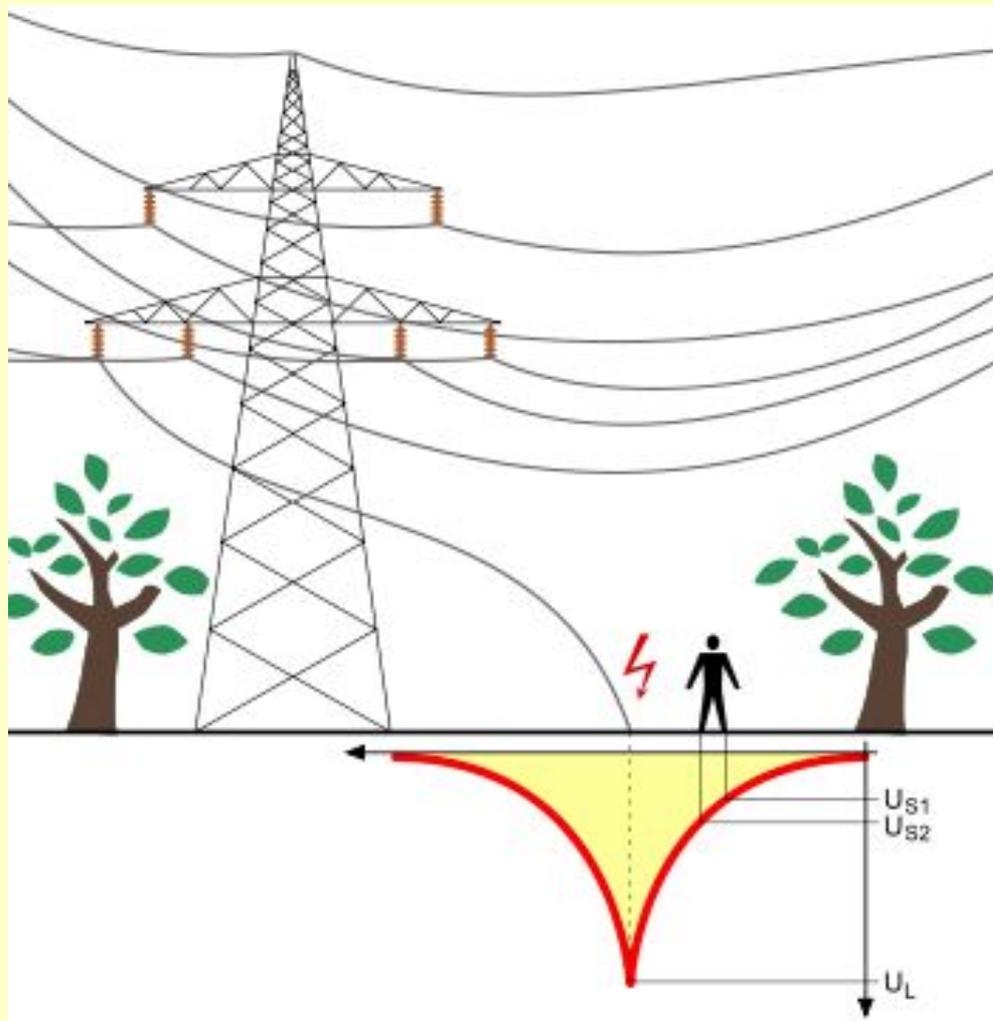
Электрметки от воздействия электродов электрошокера "Конвой"



**Электрошокер "Конвой"
профессиональная серия K111
8500 В, 3Дж/с, 250 Гц**

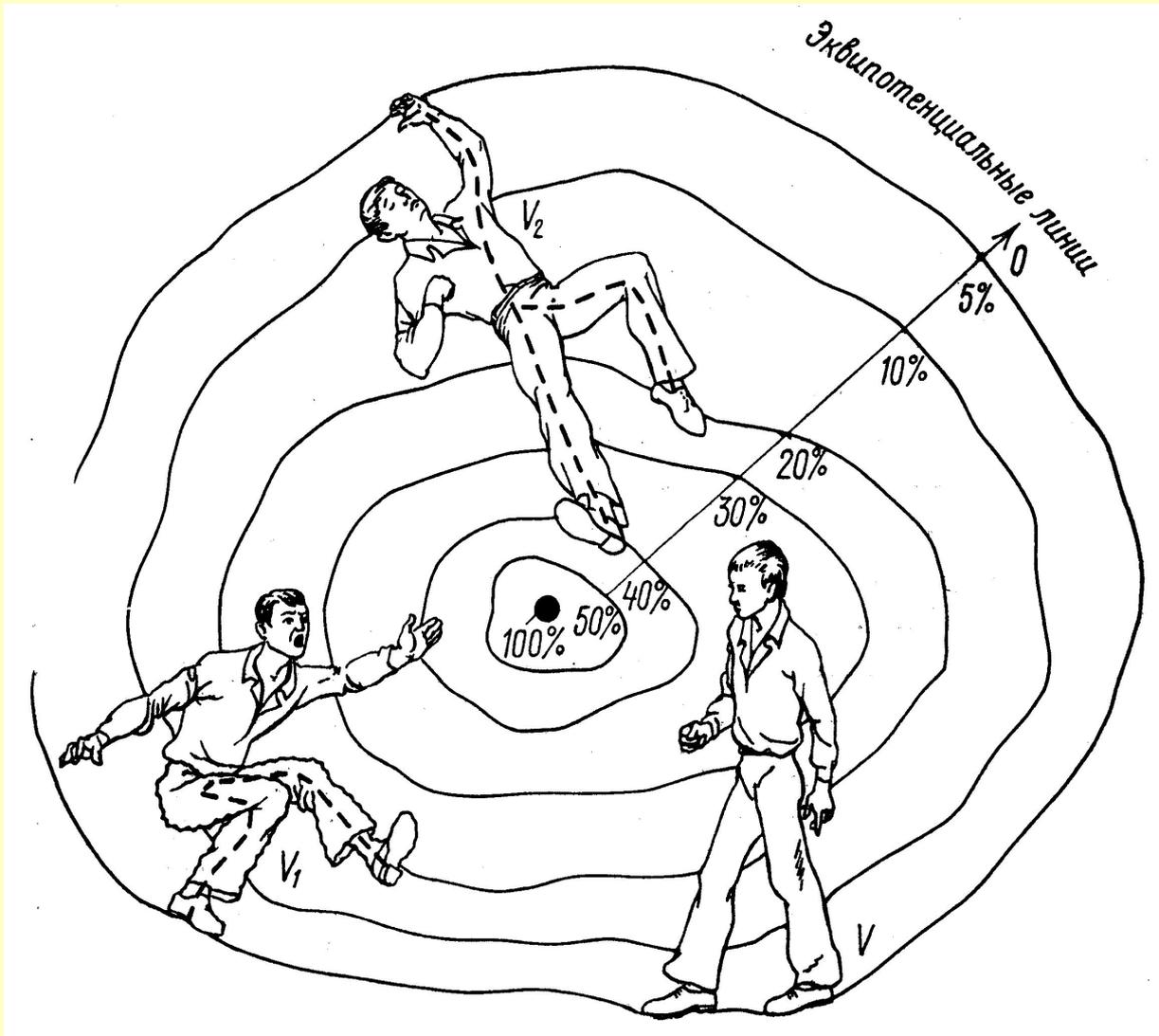


Шаговое напряжение

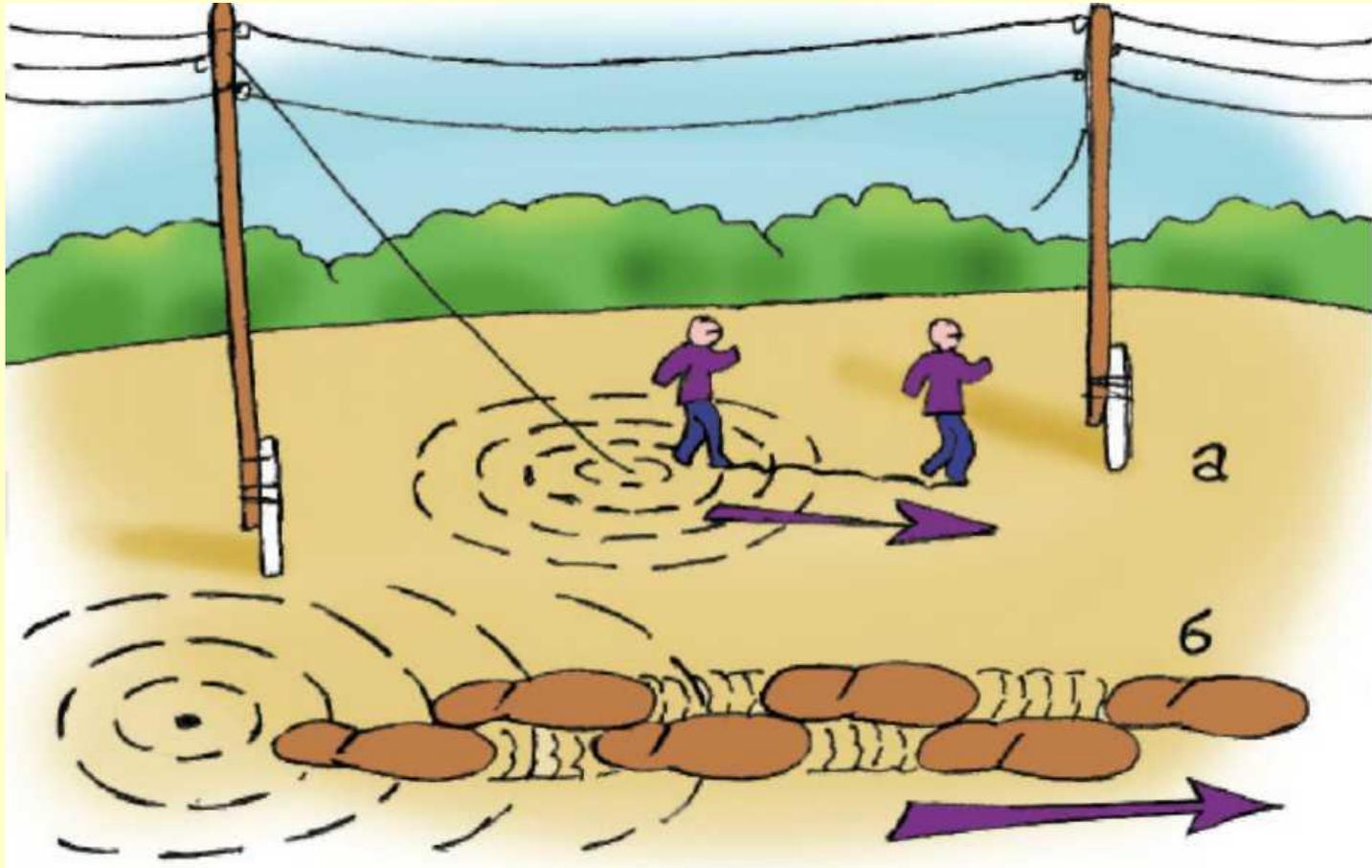


**Зависимость величины «шагового напряжения»
от положения тела человека.**

Схема электризации почвы («кратера») и «шагового напряжения»

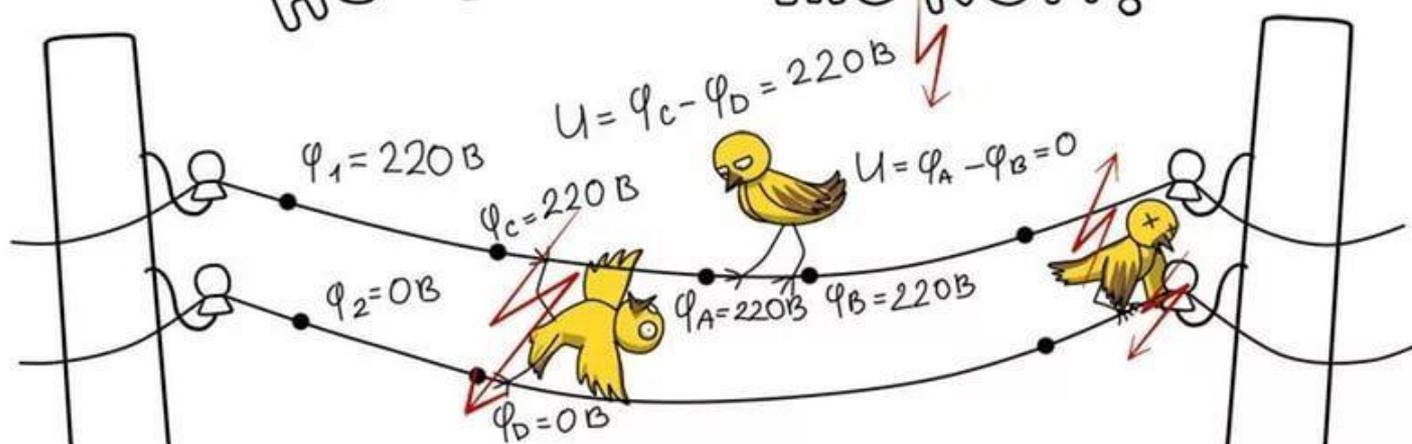


Шаговое напряжение

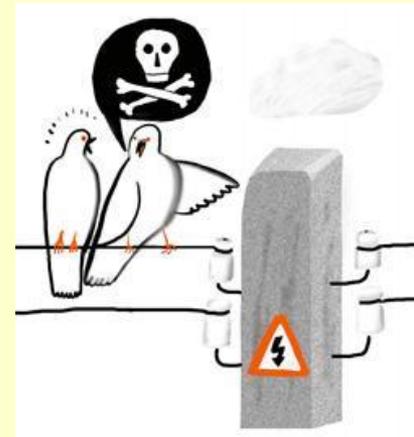




Почему птичек не бьёт током?



Напряжение - это
 разность потенциалов
 между двумя точками:
 $U_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 = 220 - 0 = 220\text{В}$
 $U_{CD} = \varphi_c - \varphi_D = 220 - 0 = 220\text{В}$
 $U_{AB} = \varphi_A - \varphi_B = 220 - 220 = 0\text{В}$
 ток $I_{AB} = U/R = 0$





Атмосферное электричество



Молния



Молния – искровой электрический разряд в атмосфере,
силой тока достигает **300** тыс. ампер,
напряжением **до миллиарда** вольт
и временем существования - **0,002** сек.

Молния может быть:

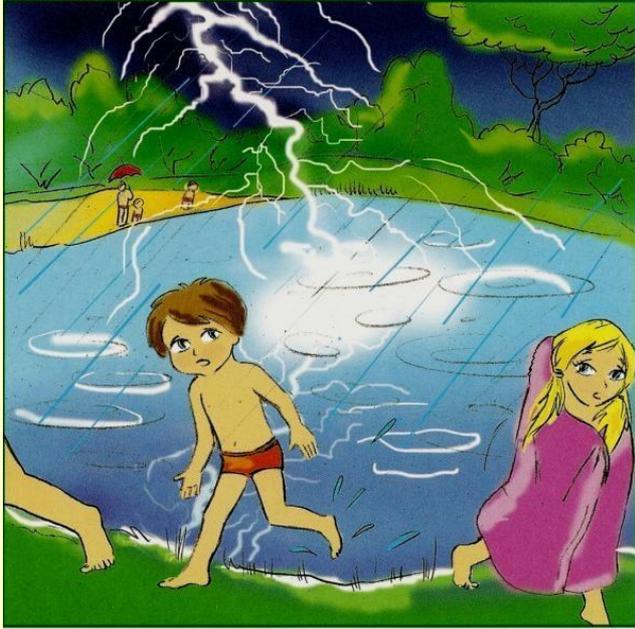
- *длиной в несколько километров и диаметром десятки сантиметров*
- *Разряд молнии сопровождается звуковым разрядом - громом.*

**В мире от молний
погибает в среднем
3000 человек.**



Молнии — серьезная угроза для жизни людей. Поражение молнией возможно как на улице, так и дома. Чаще поражаются люди находящиеся во время грозы на открытой местности, укрывающиеся от дождя под деревьями и вблизи от работающего электрооборудования (включенного в сеть телевизора, радиоприемника).





Попадание молнии в самолет «Боинг-757» 09.04.15г



«Боинг-757»

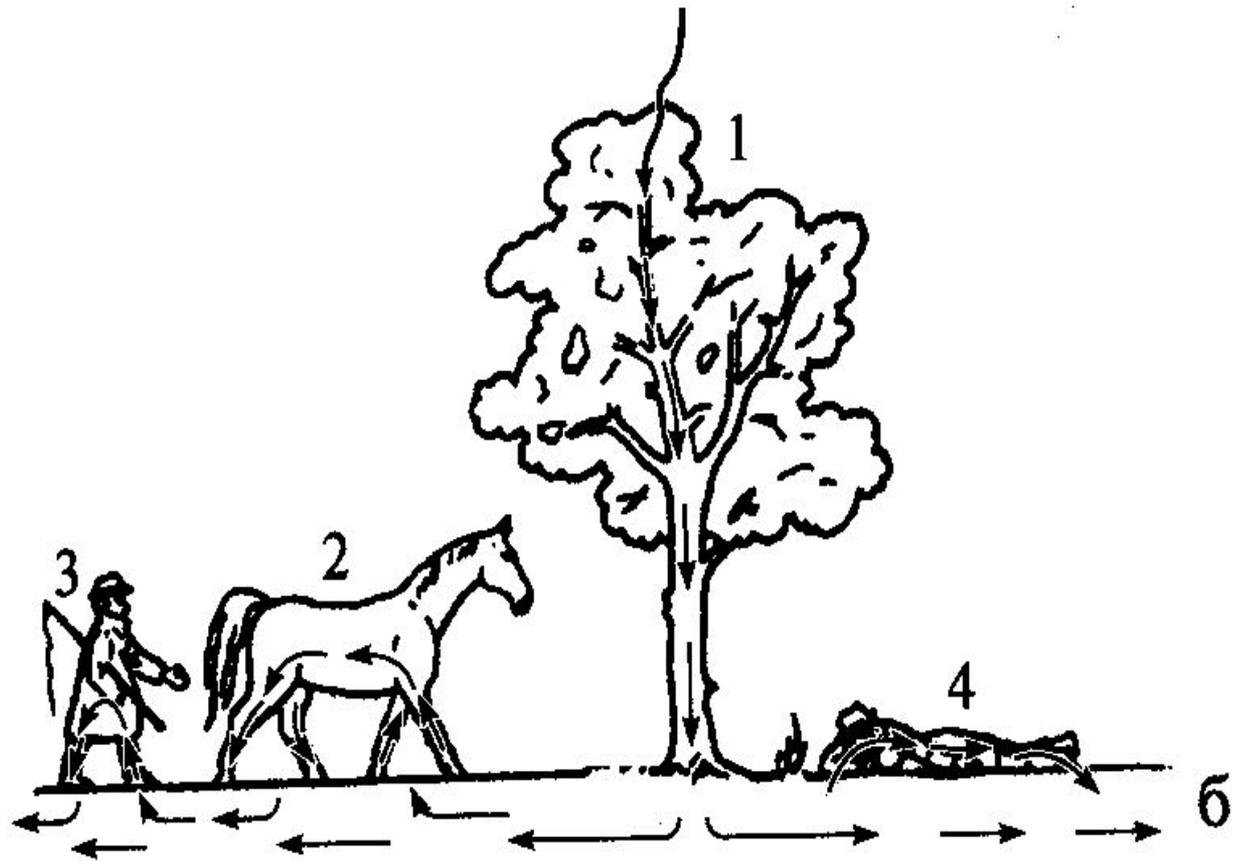
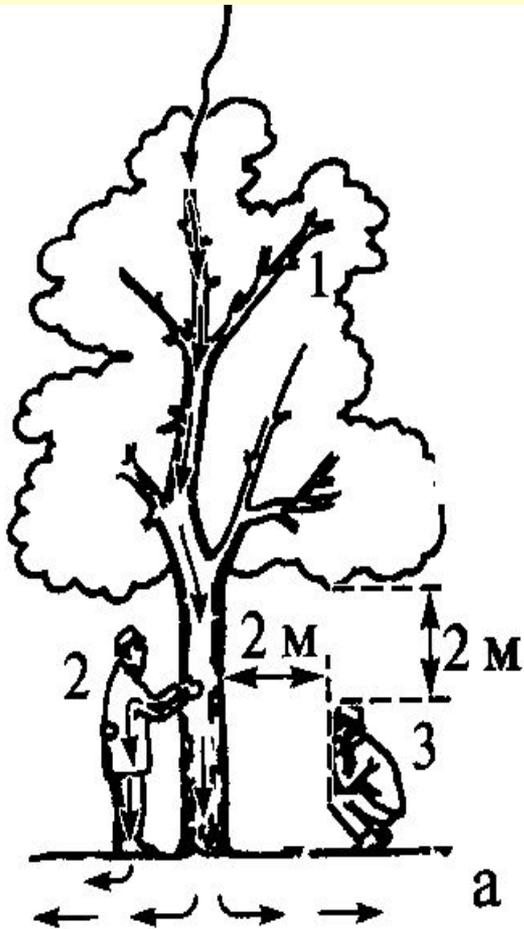




Опасность поражения молнией

а — намного больше для человека, находящегося в вертикальном положении и прикасающегося к дереву (2); меньше — для человека, сидящего на корточках и находящегося на расстоянии 2 м от дерева (3);

б — больше для лошади (2), меньше — для человека, идущего в направлении места попадания молнии (3) и меньше всего — для человека, лежащего на земле (4).



Разряд молнии в дерево



Молния - гигантский электрический искровой заряд между грозовыми облаками или между грозовыми облаками и земной поверхностью

- Подобной силы электрический разряд вызывает очень серьезные повреждения.
- Первыми страдают внутренние органы. Молния травмирует мышцы, в результате чего те выделяют токсические вещества, наносящие серьезный вред почкам.
- Из-за резкого сокращения мышц в момент прохождения через тело разряда, могут происходить **переломы костей**, иногда и позвоночника – это одно из самых распространенных последствий.
- Существенное влияние удар молнии оказывает на сердечно-сосудистую систему человека.
- **Самая частая причина смерти после удара молнии — остановка деятельности сердца.** Если же разряд был небольшой силы, то после кратковременной остановки сердца, его нормальный ритм может постепенно восстановиться сам.

« Фигуры молнии »

Это не татуировка. Так, выглядит ожог от удара молнией ("Шрам Лихтенберга")



« Ф и г у р ы м о л н и и »



Повреждение одежды и обуви, находящейся на человеке, при поражении молнией



Шаровая молния



1001fact.ru - интересные факты



Шаровая молния

Шаровая молния - редко встречающееся явление, представляющее собой светящийся сфероид диаметром от нескольких (5 - 10 см) и больше, образующийся обычно вслед за разрядом линейной молнии.

Время существования - от одной секунды до нескольких минут.

Природа шаровой молнии пока неясна.

Исследователи считают, что «шаровая молния» - это плазма с высокой степенью плотности (по типу «сгустка» электричества, имеющего собственное магнитное поле).

По наблюдениям, шаровые молнии размерами от горошины до апельсина, могут появляться во время грозы, и в полный штиль, зависнуть в нескольких метрах от земли.

Молнии делятся на несколько типов: парящая в воздухе, появляющаяся около земли, либо зависающая высоко в воздухе и падающая из облаков.

Они обычно они двигаются горизонтально, со скоростью нескольких метров в секунду, но могут оставаться и неподвижными. Некоторые при своем движении вращаются, изредка издавая шипящий звук.

При дневном свете хорошо видны - красного, оранжевого или желтого цвета. Некоторые свидетели отмечают, что от шаровой молнии исходило тепло, иногда она издает шипящий звук. Ощущается довольно неприятный запах жженой серы (некоторые сравнивают с запахом окиси азота).

Правила поведения при встрече с шаровой молнией

- не бегите
- сверните с траектории движения молнии
- держитесь с наветренной стороны от шаровой молнии
- не бросайте в неё палками, камнями и др. предметами
- при поражении пострадавшего перенесите в сухое помещение



Как уберечься от молнии во время грозы



Во время грозы нельзя:

- купаться или контактировать с водой;
- касаться металлических конструкций;
- быстро передвигаться пешком или на открытом транспорте;
- ложиться на землю;
- укрываться в стоге сена;
- приближаться на расстояние ближе 30-50 м к отдельно стоящим высоким объектам.

Если гроза застигла вас, то необходимо:



в населенном пункте - укрыться в здании, закрыть все сквозные отверстия, отключить по возможности все электроприборы;



на открытом месте - укрыться в ложбине без кустов и деревьев;

Факторы риска с высокой степенью опасности:



ровная открытая местность;



линии электропередач;



включенный мобильный телефон (даже если по нему не разговаривать);



открытый зонтик (из-за наличия в нем металлических спиц).



в лесу - стать под низкое дерево;



при нахождении в воде - срочно выйти на берег и покинуть пляж;



в дороге - остановить автомобиль, закрыть окна, включить подфарники и не прикасаться к металлическим частям машины.



Это важно знать:

По статистике 54% молний попадают в дубы, 24% - в тополя.

Молния, попавшая в воду, может поразить купающегося человека на расстоянии нескольких километров.



Далеко ли от нас гроза?

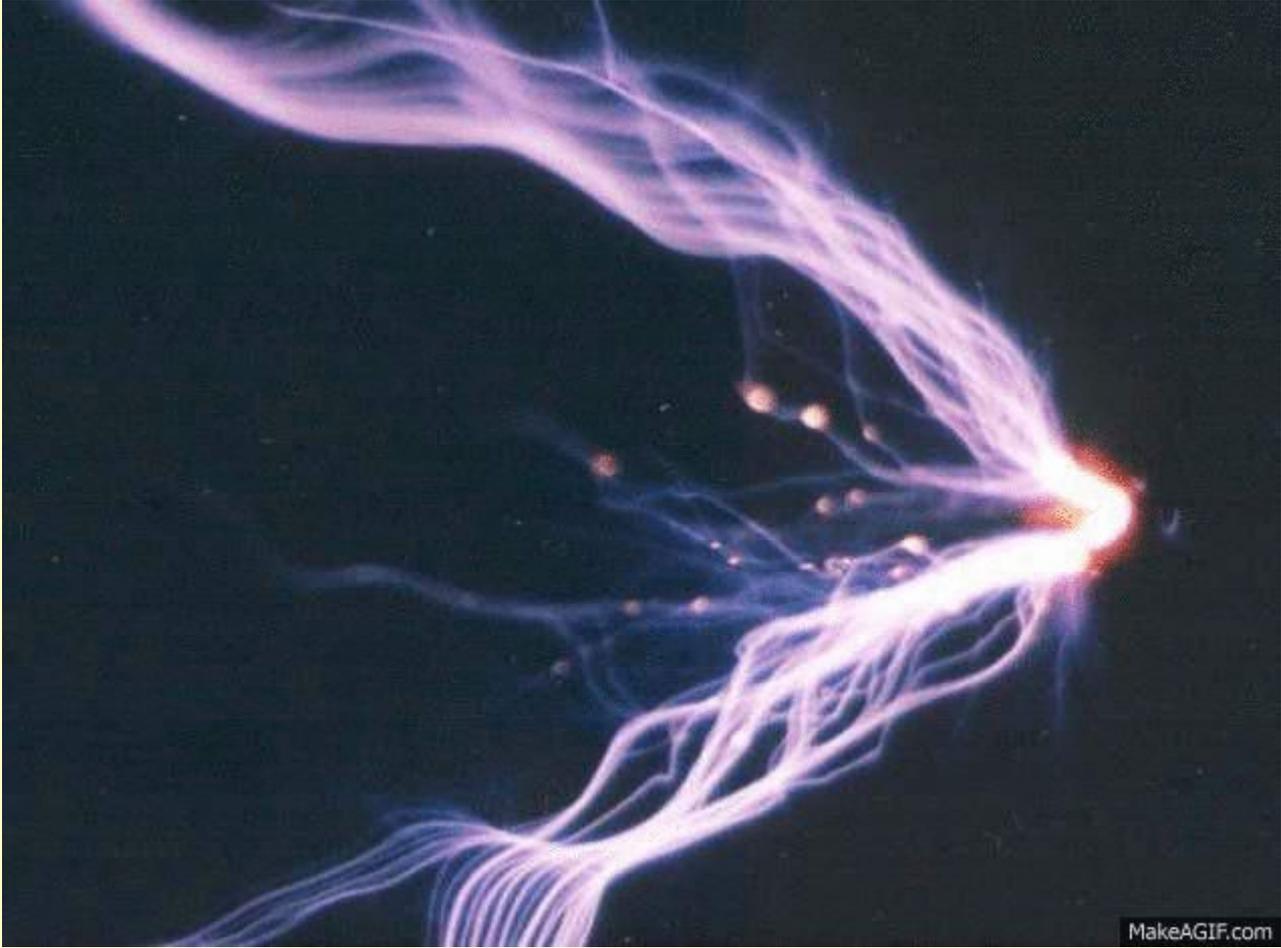
Мы знаем, что порой раскаты грома как бы докатываются до нас издалека и звучат приглушенно, а могут обрушиться оглушительным треском, если гроза рядом.

Объясняется это просто. Известно, что свет распространяется со скоростью 299 792 км/с, поэтому мы видим молнию практически сразу.

Звук же преодолевает расстояние значительно медленнее, и гром мы слышим только спустя некоторое время после вспышки молнии. Чтобы преодолеть расстояние в 1 км, звуку требуется 3 секунды.

Поэтому при помощи несложных расчетов можно определить, как далеко от нас находится гроза.

Надо лишь посчитать, сколько секунд прошло между вспышкой молнии и услышанным раскатом грома, а затем полученное число разделить на 3.



Благодарю! Всем хорошей погоды!



Never Gonna Give You Up

We're no strangers to love
You know the rules and so do I
A full commitment's what I'm thinking of
You wouldn't get this from any other guy

I just wanna tell you how I'm feeling
Gotta make you understand

**Never gonna give you up,
Never gonna let you down,
Never gonna run around and desert you,
Never gonna make you cry,
Never gonna say goodbye,
Never gonna tell a lie and hurt you**

We've known each other for so long
Your heart's been aching but you're too shy to say it
Inside we both know what's been going on
We know the game and we're gonna play it

And if you ask me how I'm feeling
Don't tell me you're too blind to see

We've known each other for so long
Your heart's been aching but you're too shy to say it
Inside we both know what's been going on
We know the game and we're gonna play it

I just wanna tell you how I'm feeling
Gotta make you understand

