Предисловие.

 Что же такое электрический ток и что необходимо для его возникновения и существования в течение нужного нам времени?

Слово «ток» означает движение или течение чего-то. Электричес-ким током называется упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц. Чтобы получить электрический ток в провод-нике, надо создать в нем электрическое поле. Чтобы электричес-кий ток в проводнике существовал длительное время, необходи-мо все это время поддерживать в нем электрическое поле. Элек-трическое поле в проводниках создается и может длительное вре-мя поддерживаться **источниками электрического тока**. В настоя-щее время человечество использует четыре основные источника тока: статический, химический, механический и полупроводнико-вый(солнечные батареи), но во всяком из них совершается рабо-та по разделению положительно и отрицательно заряженных частиц. Раздельные частицы накапливаются на полюсах источни-ка тока, - так называют места, к которым с помощью клемм или зажимов подсоединяют проводники. Один полюс источника тока заряжается положительно, другой - отрицательно. ***Если полюсы соединить проводником, то под действием поля свободные заря-женные частицы в проводнике будут двигаться, возникнет элек­трический ток.***

 Электрический ток.

 Источники электрического тока.

 До 1650 года - времени, когда в Европе пробудился боль-шой интерес к электричеству, - не было известно способа легко получать большие электрические заряды. С ростом числа ученых, заинтересовавшихся исследованиями электричества, можно было ожидать создания все более простых и эффективных способов получения электрических зарядов.

 Отто фон Герике придумал первую электрическую машину. Он налил расплавленную серу внутрь полого стеклянного шара, а затем, когда сера затвердела, разбил стекло, не догадываясь о том, что сам стеклянный шар с неменьшим успехом мог бы пос-лужить его целям. Затем Герике укрепил серный шар так, как показано на рис.1, чтобы его можно было вращать рукояткой. Для получения заряда надо было одной рукой вращать шар, а другой - прижимать к нему кусок кожи. Трение поднимало потен-циал шара до величины, достаточной, чтобы получать искры длиной в несколько сантиметров.

 Эта машина оказала боль-

шую помощь в эксперименталь-

ном изучении электричества, но

еще более трудные задачи «хра-

нения» и «запасания» электри-

ческих зарядов удалось решить

лишь благодаря последующему

прогрессу физики. Дело в том , что мощные заряды, которые

можно было создавать на телах с помощью электростатической

машины Герике, быстро исчезали. Вначале думали, что причиной этого является «испарение» зарядов. Для предотвращения

«испарения» зарядов было предложено заключить заряженные тела в закрытые сосуды, сделанные из изолирующего материала. Естественно, в качестве таких сосудов были выбраны стеклянные бутылки, а в качестве электризуемого материала - вода, поскольку ее было легко наливать в бутылки. Чтобы можно было зарядить воду , не открывая бутылку, сквозь пробку был пропущен гвоздь. Замысел был хорош, но по причинам , в то время непонятным, прибор работал не столь уж удачно. В результате интенсивных экспериментов вскоре же было открыто, что запа­сенный заряд и тем самым силу электрического удара можно резко увеличить , если бутылку изнутри и снаружи покрыть проводящим материалом, например тонкими листами фольги. Более того, если соединить гвоздь с помощью хорошего про­водника со слоем металла внутри бутылки, то оказалось, что можно вообще обойтись без воды. Это новое «хранилище» электричества было изобретено в 1745 году в голландском го­роде Лейдене и получило название лейденской банки (рис.2 ).

 Первый кто от­крыл иную возможность полу-чения электричества, не-жели с помощью элек­три-зации трением, был италь-янский ученый Луиджи Гальвани (1737-1798). Он был по специальности биолог, но ра­ботал в лаборатории, где прово-дились опыты с электричеством. Галь­вани нблю-дал явление, которое было известно многим еще до него; оно заключалось в том, что если ножной нерв мертвой лягушки возбудить искрой от электрической машины, то начинала сокращаться вся лапка. Но однажды Гальвани заметил, что лапка пришла в движение, когда с нервом лапки соприкасался только стальной скальпель. Удивительнее всего было то , что между электрической машиной и скаль-пелем не было никакого контакта. Это поразительное открытие заставило Гальвани поставить ряд опытов для обнаружения при-чины электрического тока. Один из экспериментов был поставлен Гальвани с целью выяснить, вызывает ли такие же движения в лапке электричество молнии. Для этого Гальвани подвесил на латунных крючках несколько лягушачьих лапок в окне, закрытом железной решеткой. И он нашел, в противоположность своим ожиданиям, что сокращения лапок происходят в любое время, вне всякой зависимости от состояния погоды. Присутствие рядом электрической машины или другого источника электричества оказалось не нужным. Гальвани установил далее, что вместо железа и латуни можно использовать любые два разнородных металла, причем комбинация меди и цинка вызывала явление в наиболее отчетливом виде. Стекло, резина, смола, камень и сухое дерево вообще не давали никакого эффекта. Таким образом, возникновение тока все еще оставалось тайной. Где же появляется ток - только в тканях тела лягушки, только разнородных металлах или же в комбинации металлов и тканей? К сожалению, Гальвани пришел к заключению , что ток возникает исключительно в тканях тела лягушки. В результате его современникам понятие «животного электричества» стало казаться гораздо более реальным, чем электричества какого-либо другого происхождения.

 Другой итальянский ученый Алессандро Вольта(1745-1827) окончательно доказал, что если поместить лягушачьи лапки в водные растворы некоторых веществ, то в тканях лягушки гальванический ток не возникает. В частности, это имело место для ключевой или вообще чистой воды; этот ток появляется при добавлении к воде кислот, солей или щелочей. По-видимому, наибольший ток возникал в комбинации меди и цинка, помещенных в разбавленный раствор серной кислоты. Комбинация двух пластин из разнородных металлов, погруженных в водный раствор щелочи, кислоты или соли, называется гальваническим (или химическим) элементом.

 Если бы средствами для получения электродвижущей силы служили только трение и химические процессы в гальванических элементах, то стоимость электрической энергии, необходимой для работы различных машин, была бы исключительно высокой. В результате огромного количества экспериментов учёными разных стран были сделаны открытия, позволившие создать механические электрические машины, вырабатывающие относительно дешёвую электроэнергию.

 В начале 19 века Ганс Христиан Эрстед сделал открытие совершенно нового электрического явления, заключавшегося в том, что при прохождении тока через проводник вокруг него образуется магнитное поле. Спустя несколько лет, в 1831 году, Фарадей сделал ещё одно открытие, равное по своей значимости открытию Эрстеда. Фарадей обнаружил, что когда движущийся проводник пересекает силовые линии магнитного поля, в проводнике наводится электродвижущая сила, вызывающая ток в цепи, в которую входит этот проводник. Наведённая ЭДС меняется прямо пропорционально скорости движения, числу проводников, а также напряжённости магнитного поля. Иначе говоря, наведённая ЭДС прямо пропорциональна числу силовых линий, пересекаемых проводником в единицу времени. Когда проводник пересекает 100000000 силовых линий за 1 сек, наведённая ЭДС равна 1 Вольту. Перемещая вручную одиночный проводник или проволочную катушку в магнитном поле, больших токов получить нельзя. Более эффективным способом является намотка провода на большую катушку или изготовление катушки в виде барабана. Катушку затем насаживают на вал, располагаемый между полюсами магнита и вращаемый силой воды или пара. Так, в сущности, и устроен генератор электрического тока, который относится к механическим источникам электрического тока, и активно используется человечеством в настоящее время.
 Солнечную энергию люди используют с древнейших времён. Ещё в 212 г. до н. э. с помощью концентрированных солнечных лучей они зажигали священный огонь у храмов. Согласно легенде приблизительно в то же время греческий учёный Архимед при защите родного города поджёг паруса кораблей римского флота.

 Солнце представляет собой удалённый от Земли на расстояние 149,6 млн км термоядерный реактор, излучающий энергию, которая поступает на Землю главным образом в виде электромагнитного излучения. Наибольшая часть энергии излучения Солнца сосредоточена в видимой и инфракрасной части спектра. Солнечная радиация - это неисчерпаемый возобновляемый источник экологически чистой энергии. Без ущерба для экологической среды может быть использовано 1,5 % всей падающей на землю солнечной энергии, т.е. 1,62 \*10 16  киловатт\часов в год, что эквивалентно огромному количеству условного топлива - 2 \*10 12  т.

Усилия конструкторов идут по пути использования фотоэлементов для прямого преобразования солнечной энергии в электрическую. Фотопреобразователи, называемые также солнечными батареями, состоят из ряда фотоэлементов, соединенных последовательно или параллельно. Если преобразователь должен заряжать аккумулятор, питающий, например, радиоустройство в облачное время, то его подключают параллельно к выводам солнечной батареи ( рис. 3). Элементы применяемые в солнечных батареях, должны обладать большим КПД, выгодной спектральной характеристикой, малой стоимостью, простой конструкцией и небольшой массой. К сожалению, только немногие из известных на сегодня фотоэлементов отвечают хотя бы частично этим требованиям. Это прежде всего некоторые виды полупроводниковых фотоэлементов. Простейший из них - селеновый. К сожалению, КПД лучших селеновых фотоэлементов мал(0,1...1 %).

 Основой солнечных батарей являются кремниевые фото-преобразователи, имеющие вид круглых или прямоуголь-ных пластин толщиной 0,7 - 1 мм и площадью до 5 - 8 кв.см. Опыт показал, что хорошие результаты дают небольшие элементы, площадью около 1 кв. см., имеющие КПД около 10 %. Созданы также фотоэлементы из полупро- водниковых металлов с теоретическим КПД 18 %. Кстати, практический КПД фотоэлектрических преобразователей ( около 10 %) превышает КПД паровоза ( 8 %), коэффициент полезного использования солнечной энергии в растительном мире (1 %), а также КПД многих гидротехнических и ветровых устройств. Фотоэлектрические преобразователи имеют практически неограниченную долговечность. Для сравнения можно привести значения КПД различных источников электрической энергии ( в процентах) : теплоэлектроцентраль - 20-30, термоэлектрический преобра-зователь - 6 - 8, селеновый фотоэлемент - 0,1 - 1, солнечная бата-рея - 6 - 11, топливный элемент - 70, свинцовый аккумулятор - 80 - 90.

 В 1989 г. фирмой Боинг (США) создан двухслойный фотоэлемент, состоящий из двух полупроводников - арсенида и антимонида галлия - с коэффициентом преобразования солнечной энергии в электрическую, равным 37 %, что вполне сопоставимо с КПД современных тепловых и атомных электростанций. Недавно удалось доказать, что фотоэлектрический метод преобразования солнечной энергии теоретически позволяет использовать энергию Солнца с КПД, достигающим 93 %! А ведь первоначально считалось, что максимальный верхний предел КПД солнечных элементов составляет не более 26 %, т.е. значительно ниже КПД высокотемпературных тепловых машин.

 Солнечные батареи пока используются в основном в кос-мосе, а на Земле только для электроснабжения автономных потребителей мощностью до 1 кВт, питания радионавигационной

и маломощной радиоэлектронной аппаратуры, привода экспериментальных электромобилей и самолётов. По мере совершенствования солнечных батарей они будут находить применение в жилых домах для автономного энергоснабжения , т.е. отопления и горячего водоснабжения, а также для выработки электроэнергии для освещения и питания бытовых электроприборов.