Тема: Общие сведения о Солнце, его источники энергии и внутреннее строение

Солнце и солнечная энергия

После изучения материала выполните задания и ответы сдать 18.05.20 на эл. адрес ris-alena@mail.ru или Viber, WhatsApp

Солнце играет исключительную роль в жизни Земли. Весь органический мир нашей планеты обязан Солнцу своим существованием. Солнце – это не только источник света и тепла, но и первоначальный источник многих других видов энергии (энергии нефти, угля, воды, ветра).

С момента появления на земле человек начал использовать энергию солнца. По археологическим данным известно, что для жилья предпочтение отдавали тихим, закрытым от холодных ветров и открытых солнечным лучам местам.

Пожалуй, первой известной гелиосистемой можно считать статую Аменхотепа III, относящуюся к XV веку до н.э. Внутри статуи располагалась система воздушных и водяных камер, которые под солнечными лучами приводили в движение спрятанный музыкальный инструмент. В Древней Греции поклонялись Гелиосу. Имя этого бога сегодня легло в основу многих терминов, связанных с солнечной энергетикой.

Проблема обеспечения электрической энергией многих отраслей мирового хозяйства, постоянно растущих потребностей населения Земли становится сейчас все более насущной.

Общие сведения о Солнце

Солнце – центральное тело Солнечной системы, раскаленный плазменный шар, типичная звезда-карлик спектрального класса G2.

Характеристики Солнца

Масса MS~2\*1023 кг

RS~629 тыс. км

V= 1,41\*1027 м3, что почти в 1300 тыс. раз превосходит объем Земли,

средняя плотность 1,41\*103 кг/м3,

светимость LS=3,86\*1023 кВт,

эффективная температура поверхности (фотосфера) 5780 К,

период вращения (синодический) изменяется от 27 сут на экваторе до 32 сут. у полюсов,

ускорение свободного падения 274 м/с2 (при таком огромном ускорении силы тяжести человек массой 60 кг весил бы более 1,5 т.).

Строение Солнца

В центральной части Солнца находится источник его энергии, или, говоря образным языком, та “печка”, которая нагревает его и не даёт ему остыть. Эта область называется ядром (см. рис.1). В ядре, где температура достигает 15 МК, происходит выделение энергии. Ядро имеет радиус не более четверти общего радиуса Солнца. Однако в его объёме сосредоточена половина солнечной массы и выделяется практически вся энергия, которая поддерживает свечение Солнца.

Сразу вокруг ядра начинается зона лучистой передачи энергии, где она распространяется через поглощение и излучение веществом порций света – квантов. Кванту требуется очень много времени, чтобы просочиться через плотное солнечное вещество наружу. Так что если бы печка внутри Солнца вдруг погасла, то мы узнали бы об этом только миллионы лет спустя.

На своём пути через внутренние солнечные слои поток энергии встречает такую область, где непрозрачность газа сильно возрастает. Это конвективная зона Солнца. Здесь энергия передаётся уже не излучением, а конвекцией. Конвективная зона начинается примерно на расстоянии 0,7 радиуса от центра и простирается практически до самой видимой поверхности Солнца (фотосферы), где перенос основного потока энергии вновь становится лучистым.

Фотосфера – это излучающая поверхность Солнца, которая имеет зернистую структуру, называемую грануляцией. Каждое такое зерно размером почти с Германию и представляет собой поднявшийся на поверхность поток горячего вещества. На фотосфере часто можно увидеть относительно небольшие темные области - солнечные пятна. Они на 1500˚С холоднее окружающей их фотосферы, температура которой достигает 5800˚С. Из-за разницы температур с фотосферой эти пятна и кажутся при наблюдении в телескоп совершенно черными. Над фотосферой расположен следующий, более разряженный слой, называемый хромосферой, то есть окрашенной сферой. Такое название хромосфера получила благодаря своему красному цвету. И, наконец, над ней находится очень горячая, но и чрезвычайно разреженная часть солнечной атмосферы - корона.

Солнце – источник энергии

Наше Солнце – это огромный светящийся газовый шар, внутри которого протекают сложные процессы и в результате непрерывно выделяется энергия. Энергия Солнца является источником жизни на нашей планете. Солнце нагревает атмосферу и поверхность Земли. Благодаря солнечной энергии дуют ветры, осуществляется круговорот воды в природе, нагреваются моря и океаны, развиваются растения, животные имеют корм. Именно благодаря солнечному излучению на Земле существуют ископаемые виды топлива. Солнечная энергия может быть преобразована в теплоту или холод, движущую силу и электричество.

Солнце испаряет воду с океанов, морей, с земной поверхности. Оно превращает эту влагу в водяные капли, образуя облака и туманы, а затем заставляет её снова падать на Землю в виде дождя, снега, росы или инея, создавая, таким образом, гигантский круговорот влаги в атмосфере.

Солнечная энергия является источником общей циркуляции атмосферы и циркуляции воды в океанах. Она как бы создаёт гигантскую систему водяного и воздушного отопления нашей планеты, перераспределяя тепло по земной поверхности.

Солнечный свет, попадая на растения, вызывает у него процесс фотосинтеза, определяет рост и развитие растений; попадая на почву, он превращается в тепло, нагревает её, формирует почвенный климат, давая тем самым жизненную силу находящимся в почве семенам растений, микроорганизмам и населяющим её живым существам, которые без этого тепла пребывали бы в состоянии анабиоза (спячки).

Солнце излучает огромное количество энергии - приблизительно 1,1x1020 кВт·ч в секунду. Киловатт·час - это количество энергии, необходимое для работы лампочки накаливания мощностью 100 ватт в течение 10 часов. Внешние слои атмосферы Земли перехватывают приблизительно одну миллионную часть энергии, излучаемой Солнцем, или приблизительно 1500 квадрильонов (1,5 x 1018) кВт·ч ежегодно. Однако только 47% всей энергии, или приблизительно 700 квадрильонов (7 x 1017) кВт·ч, достигает поверхности Земли. Остальные 30% солнечной энергии отражается обратно в космос, примерно 23% испаряют воду, 1% энергии приходится на волны и течения и 0,01% - на процесс образования фотосинтеза в природе.

Исследование солнечной энергии

Почему Солнце светит и не остывает уже миллиарды лет? Какое «топливо» дает ему энергию? Ответы на этот вопрос ученые искали веками, и только в начале XX века было найдено правильное решение. Теперь известно, что, как и другие звезды, светит благодаря протекающим в его недрах термоядерным реакциям.

Если ядра атомов лёгких элементов сольются в ядро атома более тяжелого элемента, то масса нового окажется меньше, чем суммарная масса тех, из которых оно образовалось. Остаток массы превращается в энергию, которую уносят частицы, освободившиеся в ходе реакции. Эта энергия почти полностью переходит в тепло. Такая реакция синтеза атомных ядер может происходить только при очень высоком давлении и температуре свыше 10 млн. градусов. Поэтому она и называется термоядерной.

Основное вещество, составляющее Солнце, - водород, на его долю приходится около 71% всей массы светила. Почти 27% принадлежит гелию, а остальные 2% - более тяжелым элементам, таким как углерод, азот, кислород и металлы. Главным «топливом» Солнца служит именно водород. Из четырех атомов водорода в результате цепочки превращений образуется один атом гелия. А из каждого грамма водорода, участвующего в реакции, выделяется 6x1011 Дж энергии! На Земле такого количества энергии хватило бы для того, чтобы нагреть от температуры 0ºC до точки кипения 1000 м3 воды.

Потенциал солнечной энергии

Солнце обеспечивает нас в 10 000 раз большим количеством бесплатной энергии, чем фактически используется во всем мире. Только на мировом коммерческом рынке покупается и продается чуть меньше 85 триллионов (8,5 x 1013) кВт·ч энергии в год. Поскольку невозможно проследить за всем процессом в целом, нельзя с уверенностью сказать, сколько некоммерческой энергии потребляют люди (например, сколько древесины и удобрения собирается и сжигается, какое количество воды используется для производства механической или электрической энергии). Некоторые эксперты считают, что такая некоммерческая энергия составляет одну пятую часть всей используемой энергии. Но даже если это так, то общая энергия, потребляемая человечеством в течение года, составляет только приблизительно одну семитысячную часть солнечной энергии, попадающей на поверхность Земли в тот же период.

В развитых странах, например, в США, потребление энергии составляет примерно 25 триллионов (2.5 x 1013) кВт·ч в год, что соответствует более чем 260 кВт·ч на человека в день. Данный показатель является эквивалентом ежедневной работы более чем ста лампочек накаливания мощностью 100 Вт в течение целого дня. Среднестатистический гражданин США потребляет в 33 раза больше энергии, чем житель Индии, в 13 раз больше, чем китаец, в два с половиной раза больше, чем японец и вдвое больше, чем швед.

Вопросы

1. Что представляет собой Солнце
2. Самые распространенные химические элементы на Солнце
3. Из каких слоёв состоит атмосфера Солнца
4. Какие явления наблюдаются на Солнце