Солнце освещает и согревает нашу планету, без этого была бы невозможна жизнь на ней не только человека, но даже микроорганизмов. Солнце - главный (хотя и не единственный) двигатель происходящих на Земле процессов. Но не только тепло и свет получает Земля от светила. Различные виды солнечного излучения и потоки частиц оказывают постоянное влияние на её жизнь.   
  
Солнце посылает на Землю электромагнитные волны всех областей спектра - от многокилометровых радиоволн до гамма-лучей. Окрестностей Земли достигают также заряженные частицы разных энергий - как высоких (солнечные космические лучи), так и низких и средних (потоки солнечного ветра, выбросы от вспышек). Наконец, Солнце испускает мощный поток элементарных частиц - нейтронов. Однако воздействие последних на земные процессы пренебрежимо мало: для этих частиц земной шар прозрачен, и они свободно сквозь него пролетают.   
  
Только очень малая часть заряженных частиц из межпланетного пространства попадает в атмосферу Земли (остальные отклоняет или задерживает геомагнитное поле). Но их энергии достаточно для того, чтобы вызвать полярные сияния и возмущения магнитного поля нашей планеты.   
  
Электромагнитное излучение подвергается строгому отбору в земной атмосфере. Она прозрачна только для видимого света и ближних ультрафиолетового и инфракрасного излучений, а также для радиоволн в сравнительно узком диапазоне (от сантиметровых до метровых). Всё остальное излучение либо отражается, либо поглощается атмосферой, нагревая и ионизируя её верхние слои.   
  
Поглощение рентгеновских и жёстких ультрафиолетовых лучей начинается на высотах 300-350 км; на этих же высотах отражаются наиболее длинные радиоволны, приходящие из космоса. При сильных всплесках солнечного рентгеновского излучения от хромосферных вспышек рентгеновские кванты проникают до высот 80- 100 км от поверхности Земли, ионизируют атмосферу и вызывают нарушение связи на коротких волнах.   
  
Мягкое (длинноволновое) ультрафиолетовое излучение способно проникать ещё глубже, оно поглощается на высоте 30-35 км. Здесь ультрафиолетовые кванты разбивают на атомы (диссоциируют) молекулы кислорода () с последующим образованием озона (). Тем самым создаётся не прозрачный для ультрафиолета "озонный экран", предохраняющий жизнь на Земле от гибельных лучей. Не поглотившаяся часть наиболее длинноволнового ультрафиолетового излучения доходит до земной поверхности. Именно эти лучи вызывают у людей загар и даже ожоги кожи при длительном пребывании на солнце.   
  
Излучение видимого диапазона поглощается слабо. Однако оно рассеивается атмосферой даже в отсутствие облаков, и часть его возвращается в межпланетное пространство. Облака, состоящие из капелек воды и твёрдых частиц, значительно усиливают отражение солнечного излучения. В результате до поверхности планеты доходит в среднем около половины падающего на границу земной атмосферы света.   
  
Количество солнечной энергии, приходящейся на поверхность площадью 1 , развёрнутую перпендикулярно солнечным лучам на границе земной атмосферы, называется солнечной постоянной.[2]

**СОЛНЕЧНАЯ ПОСТОЯННАЯ** - полное количество лучистой энергии Солнца, падающее вне атмосферы Земли на площадку единичной площади, расположенную перпендикулярно солнечным лучам на среднем расстоянии от Земли до Солнца (1 а. е.). В СИ С. п. равна (13698048-62.jpg 14) Вт/м2.[1]

Измерять её с Земли очень трудно, и поэтому значения, найденные до начала космических исследований, были весьма и весьма приблизительными. Небольшие колебания (если они реально существовали) заведомо "тонули" в неточности измерений. Лишь выполнение специальной космической программы по определению солнечной постоянной позволило найти её надёжное значение. По последним данным, оно составляет 1370 Вт/ с точностью до 0,5%. Колебаний, превышающих 0,2%, за время измерений не выявлено.   
  
На Земле излучение поглощается сушей и океаном. Нагретая земная поверхность в свою очередь испускает излучение в длинноволновой инфракрасной области. Для такого излучения азот и кислород атмосферы прозрачны. Зато оно жадно поглощается водяным паром и углекислым газом. Благодаря этим малым составляющим воздушная оболочка удерживает тепло. В этом и заключается парниковый эффект атмосферы. Между приходом солнечной энергии на Землю и её потерями на планете в общем существует равновесие: сколько её поступает, столько и расходуется. В противном случае температура земной поверхности вместе с атмосферой либо постоянно повышалась бы, либо падала.[4]

Мы часто сталкиваемся с таким явлением теплопередачи, которое не связано ни с конвекцией (тепло может идти вниз), ни с теплопроводностью (тепло хорошо проходит через воздух, а воздух — прекрасный теплоизолятор). Такой вид распространения тепла носит название теплового излучения, при этом тепло передается от одного тела к другому без всякого посредника. Именно благодаря излучению Земля нагревается Солнцем. При этом тепловое излучение Солнца, как и свет, приходит к нам через «пустое» космическое пространство.[6]

Тепловое излучение или лучеиспускание — передача энергии от одних тел к другим в виде электромагнитных волн за счёт их тепловой энергии. Тепловое излучение в основном приходится на инфракрасный участок спектра от 0,74 мкм до 1000 мкм. Отличительной особенностью лучистого теплообмена является то, что он может осуществляться между телами, находящимися не только в какой-либо среде, но и вакууме. Примером теплового излучения является свет от лампы накаливания. Мощность теплового излучения объекта, удовлетворяющего критериям абсолютно чёрного тела, описывается законом Стефана — Больцмана. Отношение излучательной и поглощательной способностей тел описывается законом излучения Кирхгофа. Тепловое излучение является одним из трёх элементарных видов переноса тепловой энергии (помимо теплопроводности и конвекции). Равновесное излучение — тепловое излучение, находящееся в термодинамическом равновесии с веществом.[2]

Особое место в теории теплового излучения занимает Абсолютно Черное Тело (АЧТ).

Абсолютно чёрное тело — физическая абстракция, применяемая в термодинамике и оптике. Идеализированное тело, поглощающее всё падающее на него электромагнитное излучение во всех диапазонах и ничего не отражающее. Несмотря на название, абсолютно чёрное тело само может испускать электромагнитное излучение любой частоты и визуально иметь определённый цвет. Спектр излучения абсолютно чёрного тела определяется только его температурой, и не является синонимом чёрного цвета.

Термин «абсолютно чёрное тело» был введён Густавом Кирхгофом в 1862. [3]

Абсолютно черное тело является эталонным телом в теории теплового излучения. И, хотя в природе нет абсолютно черного тела, достаточно просто реализовать модель, для которой поглощательная способность на всех частотах будет пренебрежимо мало отличаться от единицы. Ниже приведены законы справедливые для АЧТ.

Основной закон теплового излучения Планка устанавливает зависимость испускательной способности тела R от длины волны λ и температуры тела T.



Зависимость R от длины волны при постоянной температуре показана на рисунке. Мощность излучения имеет максимум при некотором значении λ max.

Хотя спектр изменяется с изменением температуры, он имеет общие закономерности, не зависящие от T, если выразить волны в безразмерной единице λ/λmax . Тогда доля излучаемой энергии в различных участках не зависит от температуры (доля в % от полной энергии приведена на рисунке). Полезно запомнить, что примерно 90% энергии приходится на спектральный интервал  λ/λmax = 0,5 … 3,0, т.е. от lmax/2  до 3lmax .

*Закон смещения Вина.*

Длина волны lmax, соответствующая максимальной спектральной плотности излучательности АЧТ, обратно пропорциональная температуре: lmax = 2.9/T, где C - постоянная.

*Закон Стефана-Больцмана.*

Излучательность АЧТ, т.е. полная мощность излучения с единичной площади, пропорциональна четвертой степени температуры: R=σT4, где σ - постоянная Стефана-Больцмана.

В теории теплового излучения часто пользуются идеализированной моделью реальных тел – понятием "серое тело". Тело называется "серым", если его коэффициент поглощения одинаков для всех частот и зависит только от температуры материала и состояния его поверхности. В действительности реальное физическое тело по своим характеристикам приближается к серому телу только в узком диапазоне частот излучения.

*Закон теплового излучения Кирхгофа.*

Отношение спектральной плотности энергетической светимости тела к его монохроматическому коэффициенту поглощения не зависит от материала тела (т. е одинаково для всех тел) и равно спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела. Данная величина является функцией только температуры и частоты излучения.

*Следствия из закона Кирхгофа.*

I. Так как коэффициент поглощения для любого тела меньше единицы, то испускательная способность любого тела для данной частоты излучения меньше таковой для черного тела. Иначе говоря, черное тело при любой температуре и частоте излучения является наиболее интенсивным источником излучения.

II. Если тело не поглощает излучения в какой-либо области спектра, то оно и не излучает в этой области спектра.

III. Для данной температуры сильнее излучают те серые тела, которые обладают большим коэффициентом поглощения.

Интенсивность облучения от нагретой поверхности или через отверстие в печи можно определить по формуле (при L≥F0.5)

 E=0,91F((T/1000)4-A)/L2,

где Е - интенсивность облучения, Вт/м2; F - площадь излучающей поверхности, м2; l - расстояние от центра излучающей поверхности до облучаемого объекта, м; A = 85 - для кожи человека и хлопчатобумажной ткани; А = 100- постоянный коэффициент для сукна.[5]

Библиографический список

1. <http://femto.com.ua/articles/part_2/3744.html>

2. <http://zona51.narod.ru/Interes/Vselennaya/Sun_system/Sun.html>

3. <http://traditio-ru.org/wiki/%D0%90%D0%B1%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8E%D1%82%D0%BD%D0%BE_%D1%87%D1%91%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%BE>

4. <http://ru.wikipedia.org/wiki/%C8%ED%F4%F0%E0%EA%F0%E0%F1%ED%EE%E5_%E8%E7%EB%F3%F7%E5%ED%E8%E5>

5. <http://uborgsauna.ru/theory/whatir.htm>

6. <http://physica-vsem.narod.ru/text/teplota/teplovoe_isluchenie.htm>