

Светит и греет

Солнце хоть и является ближайшей к нашей планете звездой, но удалено от нее на 149,6 млн км. В античных культурах земное светило почиталось как божество, а первые научные инструментальные исследования Солнца осуществлены с помощью телескопа и зафиксированы в 1610 году. В наше время наблюдение за ним ведется в космическом пространстве. Но не только. Оказывается, и с Земли следят за солнечным излучением на метеорологических станциях.

Как “работает” Солнце

Солнце — основной источник света и энергии для нашей планеты. Его излучение принято называть солнечной радиацией. На пути к земной поверхности она частично поглощается атмосферой. По достижении уровня земли часть ее поглощается, а часть отражается и уходит в космическое пространство.

Вся солнечная радиация, приходящая к нашей планете, называется суммарной. Проходя через атмосферу, она частично рассеивается воздухом и взвешенными в нем твердыми и жидкими частичками (аэрозолем), в том числе облаками. Часть солнечной радиации, поступающая после рассеивания в атмосфере, называется рассеянной.

Прямая солнечная радиация — это излучение, приходящее к земной поверхности непосредственно от солнечного диска. Поскольку лучи поступают на поверхность нашей планеты не перпендикулярно, а под наклоном, существует и понятие “прямая солнечная радиация на горизонтальную поверхность”. Этот показатель зависит от высоты Солнца в данный момент над горизонтом. Общий приход солнечного излучения, или суммарная солнечная радиация, состоит из суммы рассеянной радиации и прямой радиации па горизонтальную поверхность.

Доля рассеянной радиации возрастает с уменьшением высоты

Солнца и увеличением облачности. На территории Беларуси она колеблется от 80% в зимние месяцы — в летние.

Слой земной поверхности, в котором происходит поглощение радиации, называется деятельным слоем (в метеорологии обычно пользуются термином “подстилающая поверхность”). Его толщина зависит от свойств почвы и может колебаться от долей сантиметра (для уплотненной почвы) до десятков метров (для чистой прозрачной воды).

Достигая земной поверхности, солнечное излучение частично отражается и в виде отраженной коротковолновой радиации уходит в атмосферу. Величина отраженной радиации зависит от поглощающей способности подстилающей поверхности и связана с коротковолновым альбедо, которое выражается в процентном отношении отраженной солнечной радиации к суммарной. Альбедо может колебаться от 20% (зеленая трава) до 96% (свежевыпавший снег).

Неотраженная часть солнечного излучения поглощается деятельным слоем и превращается в тепло. В свою очередь, земная поверхность становится источником теплового (длинноволнового) излучения, направленного в атмосферу.

Разность между приходящим к Земле потоком лучистой энергии и уходящим от нее называется радиационным балансом. Этот показатель обычно бывает положительным в дневное время, когда земная поверхность получает больше тепла, чем отдает излучением, и отрицательным ночью, когда поверхность остывает.

Продолжительность солнечного дня оказывает влияние на жизнедеятельность организмов на Земле. В частности, зимой и осенью, когда Солнце в северном полушарии стоит низко над горизонтом, продолжительность светового дня меньше и невелико количество поступающего солнечного тепла, природа увядает и засыпает: деревья сбрасывают листья, многие животные впадают в спячку или же сильно снижают свою активность. Вблизи

полюсов даже летом поступает мало солнечного тепла, из-за этого растительность там скудная. Весной же вся природа просыпается: появляется трава, деревья выпускают листья, раскрываются цветы, оживает животный мир. И все это благодаря Солнцу. Его климатическое влияние на Землю бесспорно.

Где больше солнечной радиации

На территории Беларуси наблюдения за солнечным излучением производятся на 11 метеорологических станциях. На семи из них наблюдают только за суммарной радиацией, на одной — за суммарной и рассеянной и на трех — за такими составляющими радиационного баланса, как прямая радиация на перпендикулярную поверхность, рассеянная, суммарная отраженная радиация и радиационный баланс земной поверхности.

По многолетнему ряду наблюдений за суммарной радиацией рассчитано, что в среднем по Беларуси на 1 квадратный метр за год ее поступает около 3840 мегаджоулей (МДж).

Максимальная годовая сумма солнечной радиации в Гомеле составляет 4025 МДж/м², что не удивительно, так как это один из пунктов наблюдений, расположенных на юге страны. Минимальные значения суммарной радиации (со станций с продолжительным рядом наблюдений) в Минске — 3681 МДж/м². Это объясняется тем, что минская метеостанция расположена в городе. Из-за застройки получается дополнительное затенение, что ведет к некоторому занижению измеряемых параметров (особенно прямой солнечной радиации) при низком расположении над горизонтом солнечного диска. Кроме того, Минск — крупный промышленный центр, что влияет на загрязнение атмосферы над городом. Последнее уменьшает прозрачность атмосферы по сравнению с окружающей его сельской местностью примерно на 3%. По продолжительности солнечного сияния (среди перечисленных пунктов) Гомель также занимает в Беларуси первое место с количеством 1924 часа за год, а Минск располагается на предпоследнем месте (1778 часов).

Если сравнивать распределение прямой солнечной радиации на территории

нашей страны, то оно наибольшее в Шарковщине (1861 МДж/м² за год), что объясняется высокой прозрачностью атмосферы в этой местности. Абсолютный годовой максимум прямой радиации был зафиксирован в Василевичах в 2014 году и составил 2468 МДж/м². Прямая радиация — это самая изменчивая из составляющих радиационного баланса. Максимальное значение за месяц наблюдалось в июне 1979 года в Шарковщине — 526 МДж/м², а в зимние месяцы (в основном в декабре) оно иногда равно нулю.

Радиационный баланс в Беларуси измеряется только на трех станциях и по величине распределяется следующим образом: Полесская (1776 МДж/м² в год), Василевичи (1686 МДж/м² в год) и Минск (1505 МДж/м² в год).

Источник: Родная природа. — 2018. — № 7. — С. 20-21