

Практическая работа № 2. Радиационный режим атмосферы

1. Вычислить энергетическую освещенность солнечной радиацией горизонтальной поверхности на верхней границе атмосферы при высотах Солнца 0, 15, 30, 45, 60, 75 и 90°. Построить и проанализировать график функции $S(h_0)$.
2. При высоте Солнца 42° прямая радиация на перпендикулярную поверхность равна 0,63 кВт/м². Найти фактор мутности. Каков смысл полученного результата.
3. Вычислить прямую радиацию на горизонтальную поверхность на высоте Солнца 53° и коэффициенте прозрачности 0,751. Найти долю вычисленной величины от солнечной радиации, приходящейся к такой же поверхности на верхней границе атмосферы. Как изменятся ответы, если при том же оптическом состоянии атмосферы высота Солнца будет равна 25° и 75°?
4. В таблице 1 приведены годовые суммы прямой солнечной радиации на разных широтах (МДж/м²). Сравните отношение действительных сумм к возможным и теоретическим. Сделайте вывод.

Таблица 1

| Суммы | Широта, град. | | | | | | |
|----------------|---------------|------|-------|-------|-------|-------|---------|
| | 60 | 50 | 40 | 30 | 20 | 0 | 20 ю.ш. |
| Теоретические | 7668 | 9211 | 10617 | 11787 | 12665 | 13418 | 12665 |
| Возможные | 4316 | 5359 | 6186 | 6830 | 7189 | 7817 | 7189 |
| Действительные | 1688 | 1730 | 3100 | 3813 | 4187 | 3428 | 3678 |

5. В таблице 2 приведен годовой ход прямой радиации на горизонтальную поверхность (МДж/м²). Построить графики годового хода для каждого пункта и выявить зависимость суммы прямой радиации от физико-географических условий района. Объясните, почему, с Вашей точки зрения, в пункте Хужир (о. Ольхон оз. Байкал) суммы прямой радиации во все месяцы года больше, чем в Иркутске, который находится южнее. Почему то же самое наблюдается между пунктами Якутск и расположенными южнее Павловском и Ербогаченом. Почему на Антарктической станции Восток в летние месяцы (январь и декабрь) суммы прямой радиации превышают даже величины для субтропического Ташкента?

Таблица 2

| Пункт | Широта, град. | Высота над уровнем моря | Месяцы | | | | | | | | | | | |
|-----------|---------------|-------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 | 11 | 12 |
| Якутск | 62 | 101 | 9 | 54 | 197 | 289 | 314 | 402 | 360 | 260 | 151 | 46 | 17 | 4 |
| Павловск | 60 | 99 | 9 | 25 | 101 | 197 | 335 | 385 | 318 | 247 | 122 | 42 | 9 | 4 |
| Ербогачен | 61 | 267 | 8 | 38 | 151 | 210 | 235 | 314 | 327 | 193 | 109 | 38 | 13 | 0 |
| Киренск | 58 | 258 | 13 | 46 | 155 | 176 | 201 | 289 | 339 | 210 | 126 | 42 | 17 | 4 |
| Хужир | 53 | 488 | 46 | 109 | 239 | 306 | 398 | 390 | 377 | 327 | 226 | 117 | 42 | 29 |
| Иркутск | 52 | 468 | 42 | 101 | 230 | 289 | 344 | 381 | 369 | 310 | 222 | 130 | 46 | 21 |
| Ильчир | 52 | 2083 | 92 | 159 | 276 | 327 | 360 | 285 | 306 | 285 | 251 | 176 | 75 | 46 |
| Карадаг | 44 | 577 | 50 | 96 | 201 | 276 | 444 | 511 | 561 | 465 | 344 | 168 | 75 | 42 |
| Ташкент | 41 | 488 | 75 | 117 | 193 | 364 | 503 | 654 | 729 | 654 | 465 | 260 | 134 | 134 |
| Мирный | 66 ю.ш. | 42 | 406 | 268 | 155 | 42 | 8 | 0 | 0 | 21 | 105 | 248 | 390 | 474 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|------------|------|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|----|-----|-----|------|
| Восток | 78 ю.ш. | 3488 | 817 | 453 | 147 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 46 | 302 | 750 | 1010 |
|--------|------------|------|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|----|-----|-----|------|

6. В таблице 3 приведены значения годовых сумм прямой (S'), рассеянной (D) и суммарной радиации (Q). Вычислить соотношение D/Q , S'/Q и D/S' (%). Проанализировать полученные результаты.

Таблица 3

| Пункт | Широта | S' , Вт/м ² | D , Вт/м | Q , Вт/м |
|-------------|---------|--------------------------|------------|------------|
| Бухта Тихая | 80 с.ш. | 670 | 1630 | 2300 |
| Павловск | 60 с.ш. | 1720 | 1260 | 2980 |
| Иркутск | 52 с.ш. | 2485 | 1780 | 4265 |
| Карагач | 45 с.ш. | 3350 | 1550 | 4900 |
| Кисловодск | 44 с.ш. | 2760 | 2220 | 490 |
| Ташкент | 41 с.ш. | 4190 | 1550 | 5740 |
| Восток | 78 ю.ш. | 3533 | 1097 | 4638 |