

УДК 621:662.997 (075.8)

ББК 31.252я73

Е 51

Рецензенты:

Кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник ФТИ им. А. Ф. Иоффе РАН

М. З. Шварц

Кандидат физико-математических наук,
заведующий МЦРД ГУ ГГО им. А. И. Воейков *А. В. Цветков*

Елистратов В. В. Солнечные энергоустановки. Оценка поступления солнечного излучения : учеб. пособие / В. В. Елистратов, В. А. Грилихес, Е. С. Аронова; под ред. В. В. Елистратова. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2009. — 100 с.

ISBN 978-5-7422-2051-0

Рассмотрены методические вопросы определения характеристик солнечного излучения, прежде всего энергетических характеристик, которые позволяют оценить солнечную энергию как возобновляемый ресурс. Подробно рассмотрены факторы, влияющие на солнечную энергию при ее прохождении через атмосферу Земли, приведены методики учета этих факторов при расчетах прихода солнечной энергии на горизонтальную поверхность. Даются методики определения реальных плотностей солнечного излучения, поступающего на ориентированные поверхности, в условиях реальной облачности.

Предназначено для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 140200 “Электроэнергетика”, специальности 140202 “Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии”, а также по направлению подготовки магистров по программе “Проектирование и сооружение гидроэнергетических объектов и установок возобновляемых источников энергии”.

Печатается по решению редакционно-издательского совета Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

© Елистратов В. В., Грилихес В. А.,
Аронова Е. С., 2009

© Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет, 2009

ISBN 978-5-7422-2051-0

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Характеристики солнечного излучения	12
1.1. Солнце — генератор лучистой тепловой энергии	12
1.2. Плотность солнечного излучения на внешней границе атмосферы	19
1.3. Характеристики солнечного излучения на поверхности Земли	23
1.3.1. Влияние географических и астрономических факторов	23
1.3.2. Влияние физических и климатических свойств атмосферы Земли	31
2. Определение характеристик солнечного излучения на поверхности Земли	39
2.1. Данные наблюдений характеристик солнечного излучения на метеостанциях	40
2.2. Расчетные методы определения характеристик солнечного излучения в реальных условиях облачности	42
2.3. Методики определения плотности солнечного излучения на горизонтальной поверхности при чистом небе	47
2.4. Методика пересчета характеристик солнечного излучения с учетом реальных условий облачности	57
3. Определение характеристик солнечного излучения на ориентированные поверхности	58
3.1. Определение плотности солнечного излучения, поступающего на ориентированные поверхности	59
3.2. Влияние затенения на характеристики солнечного излучения и выработку фотоэлектрических установок	63
4. Практикум по расчетам поступления солнечного излучения	73
4.1. Расчет характеристик солнечной радиации, поступающей на горизонтальную поверхность	73
4.2. Проектирование солнечной фотоэлектрической установки	86
Заключение	93
Библиографический список	94
Приложения	95
Приложение 1. Мировые ресурсы и сроки истощения ископаемых видов топлива	95
Приложение 2. Бланк индивидуального задания к курсовой работе	96
Приложение 3. Бланк индивидуального задания к курсовому проекту	97
Приложение 4. Рекомендации по оформлению курсовых работ и проектов	98
Приложение 5. Данные по поступлению солнечного излучения на горизонтальную поверхность в различных регионах Российской Федерации	100