

УДК 621:662.997

Е 51

Елистратов В.В. Возобновляемая энергетика / В.В. Елистратов. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. – 239 с.

В монографии рассмотрены принципиальные вопросы современного состояния развития энергетики возобновляемых источников, проанализированы причины бурного роста мощности установок на основе ВИЭ в мире. Показано, что движущими силами, заставляющими государства заниматься интенсивным развитием ВИЭ, является необходимость обеспечения ресурсной безопасности, энергетической и экологической безопасности, а также социально-экономической безопасности. Детально проанализирован мировой опыт законодательной работы по поддержке развития ВИЭ и акты, принимаемые в России. Даны технические схемы и установки по использованию отдельных видов возобновляемой энергии, методики определения их параметров. Учитывая случайно-детерминированный характер прихода энергии ВИЭ, для создания надежной системы энергоснабжения дается классификация видов и принципы аккумулирования и комплексного использования энергии ВИЭ, в том числе с использованием принципов гидравлического аккумулирования энергии ВИЭ.

Предназначено для широкого круга специалистов, интересующихся вопросами использования ВИЭ, желающих узнать, почему это направление энергетики активно развивается и достигает уникальных результатов внедрения за рубежом и почему, кроме «большой» гидроэнергетики, не развивается в России.

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

ISBN 978-5-7422-3167-7

© Елистратов В.В., 2011

© Санкт-Петербургский государственный
политехнический университет, 2011

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
1. Современное состояние использования возобновляемых источников энергии.	9
1.1. Предпосылки развития возобновляемых источников энергии ...	9
1.1.1. Истощение органических ресурсов	10
1.1.2. Энергетическая безопасность при использовании ресурсов	15
1.1.3. Экологические проблемы использования истощаемых ресурсов	18
1.2. Современное состояние развития ВИЭ в мире и России	24
1.2.1. Состояние в мире	24
1.2.2. Состояние ВИЭ в России	28
1.2.3. Общий прогноз развития ВИЭ	30
1.2.4. Развитие гидроэнергетики	32
1.2.5. Развитие ветроэнергетики	41
1.2.6. Развитие солнечной фотоэнергетики	46
1.2.7. Развитие биоэнергетики	48
1.2.8. Развитие геотермальной энергетики	55
1.3. Поддержка возобновляемых источников энергии	58
2. Техника использования возобновляемых источников энергии... ..	74
2.1. Классификация возобновляемых источников энергии и их ресурсы	74
2.2.1.Использование водной энергии крупными ГЭС	79
2.2.2.Малая гидроэнергетика	83
2.2.3.Волновые энергетические установки	100
2.3. Использование солнечной энергии	106
2.3.1. Схемы использования солнечной энергии	106
2.3.2.Тепловые солнечные системы	109
2.3.3.Солнечные электростанции	113
2.4.Использование ветровой энергии	118

2.4.1. Основные типы и краткая характеристика ветроустановок	125
2.5. Перспективы использования других нетрадиционных возобновляемых источников энергии	133
2.5.1. Тепловая энергия океана.....	133
2.5.2. Геотермальная энергия	135
3. Энергетика возобновляемых источников	138
3.1. Характеристика энергии возобновляемых источников.....	140
3.2. Процессы преобразования энергии возобновляемых источников	144
3.2.1. Преобразование водной энергии	144
3.2.2. Преобразование ветровой энергии	146
3.2.3. Преобразование солнечной энергии.....	151
3.3. Основные энергетические параметры установок, использующих возобновляемые виды энергии.....	159
4. Комбинированное использование и аккумулирование энергии возобновляемых источников	177
4.1. Способы аккумулирования энергии возобновляемых источников.....	179
4.1.1. Емкостные и магнитные накопители	180
4.1.2. Электрохимические батареи и топливные элементы	187
4.1.3. Инерционные (маховичные) накопители энергии.	190
4.1.4. Пневмо-воздушное аккумулирование	193
4.1.5. Тепловое аккумулирование	197
4.1.6. Технологии гидравлического аккумулирования энергии возобновляемых источников	200
4.2. Сравнительный анализ систем аккумулирования энергии ВИЭ	206
4.3 Энергокомплексы с гидравлическим аккумулированием энергии.....	210
4.4. Комбинированное использование ВИЭ при создании автономных систем энергоснабжения.....	221
Библиографический список	236