

# Содержание

<b>Введение</b> . . . . .	11
---------------------------	----

## **Глава 1**

<b>ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ</b> . . . . .	14
1.1. Взаимосвязь экологических и энергетических проблем . . . . .	14
1.2. Изменение климата. Киотский протокол . . . . .	15
1.3. Загрязнения атмосферного воздуха, почвы и водных ресурсов, вызванные объектами энергетики . . . . .	19
1.4. Роль ВИЭ и энергосбережения в снижении загрязнения окружающей среды. Существующие проблемы. . . . .	25

## **Глава 2**

<b>ПОТЕНЦИАЛ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИЭ</b> . . . . .	29
2.1. Возобновляемые источники энергии в Европейском союзе . . . . .	29
2.1.1. Общие сведения . . . . .	29
2.1.2. Производство электроэнергии из возобновляемых источников в странах Европейского союза . . . . .	34
2.1.3. Производство и использование энергии ветра в странах Европейского союза. . . . .	37
2.1.4. Производство тепловой энергии из возобновляемых источников в странах Европейского союза . . . . .	39
2.1.5. Развитие рынка солнечных тепловых коллекторов. . . . .	40
2.1.6. Биотопливо . . . . .	41
2.2. Состояние энергетической отрасли в Республике Беларусь . . . . .	41

## **Глава 3**

<b>ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ БАЗА И ТАРИФНАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ</b> . . . . .	60
3.1. Опыт зарубежных стран . . . . .	60
3.2. Законодательство Республики Беларусь в области энергосбережения, возобновляемых и нетрадиционных источников энергии . . . . .	67

## **Глава 4**

<b>ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ</b> . . . . .	78
4.1. Общие сведения . . . . .	78
4.2. Основные технологии использования солнечной энергии . . . . .	81

4.2.1. Общие сведения . . . . .	81
4.2.2. Солнечные тепловые коллекторы. Принципы функционирования, особенности конструкции . . . . .	83
4.2.3. Применение солнечных коллекторов в системах водоподогрева . . . . .	90
4.2.4. Использование солнечной энергии в системах охлаждения и создания искусственного климата . . . . .	92
4.2.5. Солнечные печи для нагрева и плавки материалов . . . . .	95
4.3. Солнечные электрические батареи . . . . .	96
4.3.1. Принцип функционирования фотоэлектрических ячеек. Конструкция фотоэлектрических батарей . . . . .	96
4.3.2. Применение фотоэлектрических батарей . . . . .	98
4.3.3. Возможности использования солнечных фотоэлектрических установок и гелиоколлекторов в Беларуси . . . . .	99
4.4. Использование солнечной энергии в домостроении . . . . .	103
4.4.1. Особенности энергопотребления в жилом секторе. . . . .	103
4.4.2. Пассивное использование солнечной энергии . . . . .	106
4.4.3. «Пассивные» дома и другие энергоэффективные концепции в строительстве . . . . .	108
4.4.4. Использование фотоэлектрических батарей и солнечных тепловых коллекторов в энергоэффективном домостроении . . . . .	111

## Глава 5

<b>ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЦЕЛЯХ БИОМАССЫ . . . . .</b>	<b>120</b>
5.1. Общие сведения . . . . .	120
5.2. Биогазовые технологии . . . . .	125
5.3. Использование в энергетических целях древесного биосырья и отходов сельскохозяйственного производства. . . . .	130
5.3.1. Эффективность различного вида биотоплива. . . . .	132
5.3.2. Подготовка древесного биотоплива к сжиганию . . . . .	135
5.3.3. Технологии и оборудование прямого сжигания биотоплива. . . . .	145
5.3.4. Пиролиз и газификация биотоплива. . . . .	159
5.4. Технологии получения биотоплива для двигателей внутреннего сгорания . . . . .	163
5.5. Вопросы логистики и планирования при использовании биомассы. . . . .	173

## Глава 6

<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВЕТРА . . . . .</b>	<b>180</b>
6.1. Общие сведения. Ветер как источник энергии . . . . .	180
6.2. Принципы реализации ветроэнергетических установок . . . . .	198
6.3. Способы конструктивной реализации ветроэнергетических установок . . . . .	209
6.4. Создание ветропарков: расположение, инфраструктура, вопросы эксплуатации, финансирование . . . . .	230

## Глава 7

<b>ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ: СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ, ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РБ . . . . .</b>	<b>241</b>
--	------------

## **Глава 8**

### **ДРУГИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

8.1. Гибридные технологии в возобновляемой энергетике	251
8.2. Геотермальные технологии	254
8.3. Тепловые насосы	256

## **Глава 9**

### **ВОПРОСЫ ОПТИМАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ И ВЫБОРА ВИЭ**

9.1. Общие сведения	266
9.2. Методики расчета эффективности использования ВИЭ	267
9.2.1. Оценка потенциала биомассы в лесах	267
9.2.2. Оценка биоэнергетического потенциала	272
9.2.3. Оценка потенциала солнечной энергии	276
9.2.4. Оценка потенциала ветровой энергии	280
9.2.5. Оценка потенциала гидроэнергии	283
9.3. Информационно-аналитическая система поддержки принятия административных решений в области ВИЭ на региональном уровне	284
9.3.1. Особенности анализа эффективности комплексного использования ВИЭ	284
9.3.2. Информационно-аналитическая система для поддержки принятия управленческих решений по использованию ВИЭ	287
9.3.3. Использование ГИС-технологий для комплексного учета, анализа и планирования использования древесного топлива	289

### **ВКЛЮЧЕНИЕ**

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**