

УДК 631.371(075.8)  
ББК 20 я73  
Ч 85

Печатается по решению  
редакционно-издательского совета  
Северо-Кавказского федерального  
университета

**Ч 85 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии:**  
учебное пособие / сост. И. Ю. Чуенкова. – Ставрополь: Изд-  
во СКФУ, 2015. – 148 с.

Пособие представляет курс лекций; составлено в соответствии с ФГОС ВПО и программой дисциплины, содержит необходимый для теоретического изучения материал, в котором рассмотрены проблемы современной традиционной энергетики, приведены сведения о нетрадиционных и возобновляемых источниках энергии (НВИЭ), методах и способах их использования, а также сведения об устройствах преобразования НВИЭ в другие виды энергии.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению 140400.68 – Электроэнергетика и электротехника.

УДК 631.371(075.8)  
ББК 20 я73

**Составитель**

д-р физ.-мат наук, профессор **И. Ю. Чуенкова**

**Рецензенты:**

д-р физ.-мат. наук, профессор **А. Я. Симоновский**,  
канд. физ.-мат. наук, доцент **М. С. Демин**

© ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский  
федеральный университет», 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Введение</b> .....	3
<b>РАЗДЕЛ I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИСТОЧНИКАХ ЭНЕРГИИ</b> .....	4
<b>Лекция 1.</b> Современное состояние энергетических ресурсов....	4
1.1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии....	4
1.2. Запасы и ресурсы источников энергии. Динамика потребления и развития энергетического хозяйства.....	6
1.3. Развитие нетрадиционных источников энергии в России.....	13
<b>РАЗДЕЛ II. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ</b> .....	19
<b>Лекция 2.</b> Преобразование солнечной энергии в тепло.....	19
2.1. Проблемы использования традиционных источников энергии.....	19
2.2. Проблемы использования нетрадиционных источников энергии.....	26
2.3. Место нетрадиционных источников энергии в удовлетворении энергетических потребностей человека....	32
<b>Лекция 3.</b> Солнечные электростанции.....	36
3.1. Энергетические характеристики солнечного излучения.....	36
3.2. Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в тепло.....	39
3.3. Солнечные коллекторы. Типы, принципы действия, методы расчета.....	40
3.4. Оптимизация параметров ориентации солнечных коллекторов.....	45
3.5. Аккумулирование тепла.....	47
<b>Лекция 4.</b> Расчет параметров автономных солнечных электростанций.....	51
4.1. Тепловые солнечные электростанции.....	51
4.2. Фотоэлектрическое преобразование солнечного излучения.....	57
4.3. Концентраторы и системы слежения.....	62
<b>РАЗДЕЛ III. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВЕТРА</b> .....	78
<b>Лекция 5.</b> Теория использования энергии ветра.....	78
5.1. Запасы энергии ветра и возможности ее использования. Ветровой кадастр России.....	78

5.2. Ветроэнергетические установки. Типы и принципы работы.....	83
5.3. Теория идеального ветроколеса.....	86
5.4. Теория реального ветроколеса.....	89
<b>Лекция 6. Ветроэлектростанции.....</b>	<b>93</b>
6.1. Устройство электростанций.....	93
6.2. Расчет системных ветроэлектростанций.....	102
6.3. Расчет автономных ветроэлектростанций.....	104
6.4. Методы массовых расчетов автономных ветроэлектростанций.....	111
<b>РАЗДЕЛ IV. ЭНЕРГИЯ ГЕОСФЕРЫ И ГИДРОСФЕРЫ ЗЕМЛИ.....</b>	<b>116</b>
<b>Лекция 7. Использование геотермальной энергии.....</b>	<b>116</b>
7.1. Тепловой режим земной коры.....	116
7.2. Использование геотермального тепла в системах теплоснабжения и производства электроэнергии.....	117
7.3. Экологические показатели геотермальных ТЭЦ.....	120
<b>Лекция 8. Использование энергии гидросферы.....</b>	<b>124</b>
8.1. Энергетические ресурсы океана.....	124
8.2. Энергетические установки, преобразующие энергию океана.....	127
<b>РАЗДЕЛ V. ЭНЕРГИЯ ГИДРОСФЕРЫ И ГЕОСФЕРЫ ЗЕМЛИ.....</b>	<b>132</b>
<b>Лекция 9. Вторичные энергоресурсы.....</b>	<b>132</b>
9.1. Понятие и анализ вторичных энергоресурсов.....	132
9.2. Использование биомассы для получения тепловой и электрической энергии.....	134
9.3. Получение газообразного и жидкого топлива.....	136
<b>Заключение.....</b>	<b>141</b>
<b>Литература.....</b>	<b>144</b>