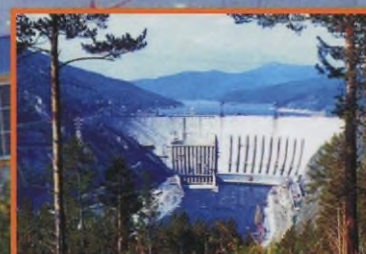
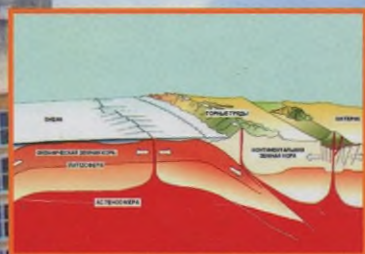
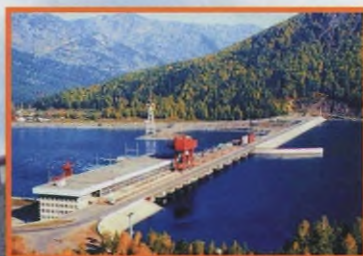


МИРНЫЙ А.Н., СКВОРЦОВ Л.С.

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ



РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

МИРНЫЙ А. Н., СКВОРЦОВ Л. С.

Серия: Инновационные технологии 21 века

**АЛЬТЕРНАТИВНАЯ
ЭНЕРГЕТИКА И
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ**

ALTERNATIVE POWER AND ECONOMY OF ENERGY

Под редакцией д.т.н. Мирного А.Н.



Москва 2015

УДК 502.3(075.8) 628.49

МИРНЫЙ Александр Наумович, д.т.н.;
СКВОРЦОВ Лев Серафимович, д.т.н.

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ
Под редакцией д.т.н. Мирного А.Н.

MIRNY Alexandr N., Ph.D. technology;
SKVORTSOV Lev S., Ph.D. technology.

ALTERNATIVE POWER AND ECONOMY OF ENERGY
Edited by Mirny Alexandr N. (Ph.D. technology).

Слово «инновация» означает «обновление, новизна, изменение». Инновациями, например, являются: как новые технологии, так и новые материалы и изделия, введение новых методов производства, создание новых рынков, освоение новых источника энергии, создание новых структур производства или систем управления.

В данной работе рассмотрены важнейшие задачи, которые стоят в повестке дня энергетической стратегии России: экономия энергии (в том числе использование технологий и оборудования для повышения энергоэффективности систем городского хозяйства), внедрения альтернативной энергетики (в том числе технологии получения энергии без использования традиционных органических топлив: нефти, газа, угля), энергетическая безопасность, экологические и экономические проблемы альтернативной энергетики, научно-техническая и инновационная политика в области альтернативной энергетики.

Книга включает разделы и главы, размещенные по смысловой логической цепочке: общие принципы - инженерное решение - примеры внедрения - прогнозируемое дальнейшее развитие. Такое построение позволяет использовать книгу, как справочное, так и учебное пособие.

Рекомендуется в качестве справочного материала для руководящих работников, сотрудников средств массовой информации, экологических организаций, коммунальных служб городов России, НИИ и проектных организаций, а также для студентов вузов, обучающийся по специальностям «Инженерное оборудование», «Технология и предпринимательство», «Экология и природопользование», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Инженерная экология», «Инженерная защита окружающей среды», «Безопасность технологических процессов и производств», а также в системах послевузовского образования и повышения квалификации.

©

ISBN 978-5-905999-51-2

Мирный А.Н.,
Скворцов Л.С.
2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРАТЕГИЯ РОССИИ.....	7
1.1. Цели и приоритеты энергетической стратегии России.....	8
1.2. Проблемы и основные факторы развития топливо-энергетического комплекса.....	9
1.3. Государственная энергетическая политика.....	11
1.4. Энергетическая безопасность.....	11
1.5. Энергетическая эффективность.....	13
1.6. Экологические проблемы энергетики.....	15
1.7. Региональная энергетическая политика XXI века.....	17
1.8. Социальная политика в энергетике.....	19
1.9. Внешняя энергетическая политика.....	19
1.10. Атомная энергетика и ядерно-топливный цикл.....	21
1.11. Возобновляемые источники энергии и местные виды топлива	24
1.12. Сланцевые энергоносители (газ, нефть), перспективы и проблемы.....	30
ГЛАВА 2. КОНЦЕПЦИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.....	33
2.1. Общая информация.....	33
2.2. Возобновляемые источники энергии.....	33
2.3. Историческая справка.....	35
2.4. Перспективы использования альтернативных источников энергии..	42
ГЛАВА 3. АТОМНЫЕ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ (АЭС).....	48
3.1. Принцип работы АЭС.....	40
3.2. Принцип работы атомного реактора.....	52
3.3. Безопасность работы реактора.....	49
3.4. Защита окружающей среды от радиационного заражения АЭС.....	62
3.5. Обращение с радиоактивными отходами АЭС.....	63
3.6. Газаэрозоли на АЭС.....	67
3.7. Влияние АЭС на водоем-охладитель.....	70
3.8. Авария на АЭС «ФУКУСИМА-1».....	71
ГЛАВА 4. БИОТОПЛИВО.....	76
4.1. Биоэтанол.....	77
4.2. Технология превращения биомассы в этанол.....	78
4.3. Биобутанол.....	80
4.4. Биодизель.....	81
4.5. Диметиловый эфир (ДМЭ).....	83
4.6. Рапсовое масло.....	86

4.7. Биогаз.....	87
4.8. Сбор и утилизация биогаза на полигонах твердых бытовых отходов.....	89
4.9. Пиролиз растительной биомассы.....	92
4.10. Утилизация биогаза, получаемого на станции очистки сточных вод, на МИНИ-ТЭС.....	93
4.11. Получение метана при переработке ТБО в анаэробных условиях.....	102
4.12. Переработка отходов животноводства.....	105
ГЛАВА 5. ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА.....	112
5.1. Краткая история использования ветровой энергии.....	113
5.2. Расчет мощности ветрогенератора.....	119
5.3. Принцип работы ветрогенераторов.....	122
5.4. Примеры современных ветрогенераторов.....	132
5.5. Экологические аспекты ветроэнергетики.....	138
5.6. Экономические аспекты ветроэнергетики.....	142
5.7. Перспективы ветроэнергетики.....	143
6. ВОДОРОДНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.....	145
6.1. Топливные элементы.....	146
6.2. Водород из биомассы.....	154
6.3. Автомобили на водородном топливе.....	155
ГЛАВА 7. ВЫРАБОТКА ЭНЕРГИИ НА МУСОРОСЖИГАТЕЛЬНЫХ ЗАВОДАХ (МСЗ).....	159
7.1. Основные предпосылки и факторы сравнения технологических схем утилизации тепла МСЗ.....	159
7.2. Использование тепла МСЗ в системах теплоснабжения.....	165
7.3. Выбор варианта включения МСЗ в схему теплоснабжения.....	165
7.4. Использование тепла МСЗ для холодильных установок и систем кондиционирования воздуха.....	166
7.5. Использование тепла МСЗ для сушки осадков сточных вод.....	166
7.6. Испарительная сушка ОСВ с использованием в качестве теплоносителя дымовых газов МСЗ.....	168
7.7. Испарительная установка для сушки ОСВ с использованием получаемого на МСЗ пара в качестве теплоносителя.....	168
7.8. Использование тепла МСЗ для выработки электрической энергии.....	168
7.9. Системы очистки газов на московских мусоросжигательных заводах.....	168

7.10. Московский мусоросжигательный завод №2.....	169
7.10. Московский мусоросжигательный завод №4.....	173
ГЛАВА 8. ГЕЛИОЭНЕРГЕТИКА.....	178
8.1. Пассивная солнечная энергетика.....	181
8.2. Световой колодец.....	183
8.3. Активная солнечная энергетика.....	184
8.4. Фотоэлектрические преобразователи.....	190
8.5. Фотоэлементы для солнечных батарей на кремниевой нанопроволоке.....	195
8.6. Гибридные солнечные коллекторы.....	196
8.7. Экономические показатели производства электроэнергии с использованием фотоэлектрических преобразователей.....	197
8.8. Соляры.....	202
8.9. Уличное и садово-парковое освещение на солнечной энергии.....	202
8.10. Знаки дорожной разметки на солнечных батареях.....	202
ГЛАВА 9. ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИКА.....	204
9.1. Геотермальная энергия и ее характеристики.....	206
9.2. Краткая история использования геотермальной энергии.....	209
9.3. Российские нормативы использования геотермальной энергии.....	216
9.4. Использование геотермальной энергии для производства электроэнергии.....	220
9.5. Бинарные ГеоЭС.....	221
9.6. Использование геотермальной энергии для теплоснабжения жилых и общественных зданий и сооружений.....	223
9.7. Принципиальные схемы систем геотермального теплоснабжения.....	224
9.8. Основные достоинства и недостатки геотермальной энергетики....	231
9.9. Экологические проблемы геотермальной энергетики.....	232
9.10. Экономика геотермальной энергетики.....	234
ГЛАВА 10. ГИДРОЭНЕРГЕТИКА.....	236
10.1 Гидроэлектрические станции (ГЭС).....	236
10.2. Основные преимущества и недостатки использования ГЭС для производства электроэнергии.....	241
10.3. Малая гидроэнергетика.....	242
10.4. Приливные электростанции (ПЭС).....	243
10.5. Гидроаккумулирующая электростанция (ГАЭС).....	245
ГЛАВА 11. СЛАНЦЕВЫЕ ЭНЕРГОНОСИТЕЛИ (ГАЗ, НЕФТЬ).....	249
11.1. Добыча сланцевого газа.....	251

11.2. Перспективы использования сланцевых энергоносителей.....	254
11.3. Экологические проблемы добычи сланцевого газа.....	255
11.4. Сланцевая нефть.....	257
ГЛАВА 12. НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ТЕПЛОВАЯ ЭНЕРГИЯ.....	259
12.1. Тепловой насос.....	259
12.2. Принцип работы теплового насоса.....	260
12.3. Экологические преимущества тепловых насосов.....	262
12.4. Ограничения применимости тепловых насосов.....	262
12.5. Примеры использования тепловых насосов.....	264
13. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ИСТОЧНИКИ СВЕТА.....	270
13.1. Компактные люминесцентные лампы (КЛЛ).....	273
13.2. Преимущества энергосберегающих ламп.....	279
13.3. Светодиодные светильники общего назначения.....	282
13.4. Рынок энергосберегающего освещения.....	286
ГЛАВА 14. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ И ИННОВАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА В ОБЛАСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ.....	289
ЛИТЕРАТУРА.....	297