

Н.М. Мхитарян

ЭНЕРГЕТИКА

НЕТРАДИЦИОННЫХ
И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ
ИСТОЧНИКОВ

Опыт
и перспективы





N. Mkhitaryan

POWER

OF NONTRADITIONAL
AND RENEWABLE
SOURCES

Experience
and Prospects

KIEV
NAUKOVA DUMKA
1999

Н.М. Мхитарян

ЭНЕРГЕТИКА

НЕТРАДИЦИОННЫХ
И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ
ИСТОЧНИКОВ

Опыт
и перспективы

КИЕВ
НАУКОВА ДУМКА
1999

УДК 620.91

В монографии рассмотрены различные аспекты использования альтернативных источников энергии как в мировой практике, так и в Украине. Обобщен мировой опыт разработки технологий использования нетрадиционных и возобновляемых энергоресурсов. Определены ближайшие и стратегические перспективы развития данной области энергетики.

Для научных работников, инженерно-технического персонала, а также для студентов и аспирантов теплоэнергетических специальностей.

У монографії розглянуто різні аспекти використання альтернативних джерел енергії у світовій практиці і в Україні. Узагальнено світовий досвід розробки технологій використання нетрадиційних та відновлюваних енергоресурсів. Визначено найближчі та стратегічні перспективи розвитку цієї галузі енергетики.

Для наукових співробітників, інженерно-технічного персоналу, а також для студентів і аспірантів з теплоенергетичних спеціальностей.

Various aspects of the use of alternative power sources both in the world practice and in Ukraine have been considered in the monograph. The world experience of developing technologies of the use of nontraditional and renewable power resources has been generalized. The nearest and strategic prospects in development of the given branch of power engineering have been defined.

For scientific and engineering staff, the book can be useful for students and postgraduates of heat power engineering specialties.

Р е ц е н з е н т ы

академик НАН Украины А. К. ШИДЛОВСКИЙ
доктор технических наук профессор С. А. КУДРЯ

Редакция физико-математической и технической литературы

Редактор М. К. ПУНИНА

М 2202060000-015
1999

ISBN 966-00-0655-1

© Н. М. Мхитарян, 1999

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО	5
ПРЕДИСЛОВИЕ	7

ГЛАВА 1. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ПЛАНЕТЫ

1.1. Энергетика как космопланетарный фактор: системный подход	15
1.2. Потенциал энергоресурсов	21
1.3. Потребление энергоресурсов: история, современное состояние и перспективы	29
1.4. Энергетика Украины как часть мировой энергетической системы	39

ГЛАВА 2. СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

2.1. Потенциал.....	49
2.2. Технологии и оборудование	57
2.3. Состояние и направления развития	72
2.4. Использование солнечной энергии в Украине.....	79

ГЛАВА 3. ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА

3.1. Потенциал.....	85
3.2. Оборудование	90
3.3. Состояние и направления развития	93
3.4. Использование энергии ветра в Украине	97

ГЛАВА 4. МАЛАЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКА

4.1. Потенциал.....	109
4.2. Оборудование и технологии	117
4.3. Состояние и перспективы	121
4.4. Перспективы развития малой гидроэнергетики в Украине	125

ГЛАВА 5. БИОЭНЕРГЕТИКА

5.1. Классификация и потенциал биомассы	129
5.2. Технологии и оборудование	141
5.3. Современное состояние и тенденции развития	153
5.4. Состояние и перспективы биоэнергетики Укра- ины	157

ГЛАВА 6. ДРУГИЕ ВИДЫ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

6.1. Геотермальная энергетика	167
6.2. Водородная энергетика	178

ГЛАВА 7. ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

7.1. Солнечная энергия в архитектуре и строитель- стве	197
7.2. Системы аккумулирования энергии возобнов- ляемых источников	217
7.3. Комбинированные энергосистемы на основе НВИЭ и систем аккумулирования.....	240
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	252
ПРИЛОЖЕНИЯ	255
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	290
ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ	298

CONTENTS

PREFACE	5
INTRODUCTION	7

CHAPTER 1. POWER SYSTEM OF THE PLANET

1.1. Power as a cosmoplanetary factor: a system approach	15
1.2. Power resource potential	21
1.3. Power resource consumption: the history, present state and prospects	29
1.4. Power of Ukraine as a part of the world power system	39

CHAPTER 2. SOLAR POWER

2.1. The Potential.....	49
2.2. Technology and equipment	57
2.3. State and development trends.....	72
2.4. Use of solar power in Ukraine	79

CHAPTER 3. WIND POWER

3.1. The Potential	85
3.2. Equipment	90
3.3. State and development trends.....	93
3.4. Use of wind power in Ukraine	97

CHAPTER 4. MINOR HYDRAULIC POWER ENGINEERING

4.1. The Potential	109
4.2. Equipment and technology.....	117
4.3. State and prospects.....	121
4.4. Development prospects of minor hydraulic power engineering in Ukraine	125

CHAPTER 5. BIOLOGIC POWER

5.1. Biomass classification and potential	129
5.2. Technology and equipment	141
5.3. Present state and development tendencies	153
5.4. State and prospects of biologic power in Ukraine	157

CHAPTER 6. OTHER KINDS OF NONTRADITIONAL POWER

6.1. Geothermal power.....	167
6.2. Hydrogen power	178

CHAPTER 7. APPLIED PROBLEMS OF THE USE OF POWER FROM RENEWABLE SOURCES

7.1. Solar power in architecture and building	197
7.2. Systems of power accumulation from renewable sources.....	217
7.3. Combined power systems based on nontraditio- nal and renewable power sources and accumulation systems	240

CONCLUSION	252
-------------------------	-----

APPENDICES	255
-------------------------	-----

REFERENCES	290
-------------------------	-----

TERMINOLOGICAL DICTIONARY	298
--	-----