

Вища освіта в Україні

І. А. Вінклер, Я. Ю. Тевтуль

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

**Від традиційних
до сучасних і перспективних**

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

Видавництво “Новий Світ – 2000”



І. А. Вінклер, Я. Ю. Тевтуль

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА
ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ
ВІД ТРАДИЦІЙНИХ ДО СУЧАСНИХ
І ПЕРСПЕКТИВНИХ**

Навчальний посібник

Рекомендовано Міністерством освіти і науки, молоді та спорту
України

**Львів
«Новий Світ-2000»
2013**

УДК 502.21(075.8)
ББК-20.1я73
В 487

*Затверджено Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів
(лист №1/11-11242 від 01.12.11 р.)*

Рецензенти:

О.В. Ангельський, д.ф.-м.н., проф., декан інженерно-технічного факультету Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича;

З.Д. Ковалюк, д.ф.-м.н., проф., керівник Чернівецького відділу Інституту проблем матеріалознавства НАН України;

Є.П. Ковальчук, д.х.н., проф., завідувач кафедри фізичної і колоїдної хімії Львівського національного університету імені Івана Франка.
ISBN 978-966-418-194-2

Вінклер І. А., Тевтуль Я. Ю.

Екологічна безпека джерел енергії. Від традиційних до сучасних і перспективних: Навчальний, посібник / Львів: «Новий Світ-2000», 2013. — 277[3] с.

У навчальному посібнику висвітлюються питання, пов'язані з технологією використання традиційних джерел енергії, екологічні аспекти роботи сучасних і перспективних джерел енергії. Розглядаються можливості та екологічні наслідки виробництва енергії відновлюваними та «зеленими» джерелами, перспективи їх впровадження. Основна увага зосереджена на використанні відновлюваних джерел енергії та напрямках зменшення несприятливих результатів їх роботи.

Для студентів екологічних спеціальностей ВНЗ.

ISBN 978-966-418-194-2

УДК 502.21(075.8)
ББК-20.1я73

© Чернівецький національний університет, 2013

© Вінклер І. А., Тевтуль Я. Ю., 2013

© Видавництво «Новий Світ-2000», 2013

Тиражування та розповсюдження тексту книги, або окремих його фрагментів без дозволу власників авторських прав ЗАБОРОНЕНО

ЗМІСТ

| | |
|---|-----|
| ВСТУП..... | 5 |
| 1. ТРАДИЦІЙНА ЕНЕРГЕТИКА, ЇЇ ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ..... | 10 |
| 1.1. Теплові електростанції..... | 10 |
| 1.2. Гідроелектростанції..... | 18 |
| 1.3. Атомні електростанції..... | 26 |
| 1.4. Традиційні джерела енергії для транспорту | 35 |
| 1.5. Традиційні джерела енергії у житлово-комунально- му господарстві | 51 |
| 2. ОСНОВИ ПРЯМОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН У ЕНЕРГІЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ..... | 57 |
| 2.1. Термодинаміка електрохімічних елементів..... | 57 |
| 2.2. Хімічні джерела електричного струму (ХДС)..... | 61 |
| 2.2.1. Первинні ХДС..... | 62 |
| 2.2.2. Вторинні ХДС | 72 |
| 2.2.3. Паливні елементи | 86 |
| 3. ВОДНЕВА ЕНЕРГЕТИКА | 91 |
| 3.1. Способи отримання водню | 94 |
| 3.2. Паливні елементи й електрохімічні генератори..... | 101 |
| 3.3. Термодинамічні параметри паливних елементів | 103 |
| 3.4. Водень для автомобілів..... | 105 |
| 4. ВІТРОВА ЕНЕРГЕТИКА | 112 |
| 5. ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГЕТИКА..... | 123 |
| 5.1. Типи й потенціал геотермальної енергії..... | 124 |
| 5.2. Геотермальні електростанції | 127 |
| 5.3. Електростанції з бінарним циклом..... | 129 |
| 5.4. Деякі інші можливості використання теплоти Землі | 130 |
| 5.5. Використання підземної теплоти України..... | 133 |
| 5.6. Проблеми та перспективи розвитку геотермальної енергетики України..... | 140 |
| 6. ТЕПЛОВІ ПОМПИ | 144 |
| 6.1.3 історії створення та розвитку теплових pomp | 144 |
| 6.2. Коефіцієнт перетворення теплоти..... | 146 |
| 6.3. Принцип функціонування теплової помпи..... | 149 |
| 6.4. Теплові помпи в системах обігрівання | 151 |

| | |
|---|-----|
| 6.5. З досвіду використання теплових pomp..... | 152 |
| 7. ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ПРИПЛИВІВ І ХВИЛЬ | 156 |
| 8. СОНЯЧНА ЕНЕРГЕТИКА..... | 166 |
| 8.1. Велика сонячна енергетика..... | 167 |
| 8.2. Мала сонячна енергетика..... | 173 |
| 9. БІОЕНЕРГЕТИКА..... | 184 |
| 9.1. Особливості та можливості біопалива | 184 |
| 9.2. Можливості використання твердої біомаси. Типи твердопаливних котлів..... | 192 |
| 9.3. Біогаз - шлях до енергетичної незалежності..... | 201 |
| 9.3.1. Біогаз - виробництво та використання | 209 |
| 9.3.2. Фактори, що впливають на виробництво біогазу | 213 |
| 9.3.3. Пристрої для виробництва біогазу | 214 |
| 9.4. Деякі сучасні аспекти використання відновлюваної біологічної сировини (деревини і лушпиння) | 218 |
| 9.5. Біодизельне паливо | 225 |
| 9.5.1. Конкурентна спроможність біодизеля | 228 |
| 9.6. Біоетанол | 231 |
| 9.7. Перспективи виготовлення та використання біопа- лива в Україні | 234 |
| 9.8. Енергетичне землеробство..... | 238 |
| 9.9. Зелений тариф в Україні | 240 |
| ДОДАТКИ | 244 |