



Textbook for the Master Programme
"INNOVATIVE TECHNOLOGIES FOR
ENERGY SAVING AND ENVIRONMENTAL PROTECTION"

Edited by V. Semenov

Practical Application of Energy Saving Technologies

Практическое применение энергосберегающих технологий

Под редакцией В. Семенова

Учебное пособие для магистерской программы
"ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СФЕРЕ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ"



Project
TEMPUS
"LLL Training and Master in
Innovative Technologies for
Energy Saving and
Environmental Control
for Russian Universities,
Involving Stakeholders
GREEN MASTER"



Проект
ТЕМПУС
"Обучение
в течение всей жизни и
магистратура в области
инновационных технологий
в сфере энергосбережения и
экологического контроля в
российских университетах с
участием работодателей
GREEN MASTER"



Book Series GREEN Master Project
Tempus 530620-TEMPUS-1-2012-1-IT-TEMPUS-JPCR

Chief editors:

Prof. Vincenzo Bianco (University of Genoa),
Prof. Nikolay Popov (Tambov State Technical University),
Prof. Alexander Noskov (Ural Federal University),
Prof. Nikolay Kornilov (Stavropol State Agricultural University).

	Book Title	Book Editor
1	Green technologies for sustainable development	Prof. Natalia Tarasova
2	Energy efficiency improvement in natural and industrial systems	Prof. Nikolay Popov
3	Basis of thermodynamics and exergy analysis	Prof. Luca Tagliafico
4	Lifecycle of energy, energy management and optimum decision making	Prof. Vladimir Alekhin
5	Energy and environmental audit	Prof. Nikolay Popov
6	Engineering and economic analysis of energy saving activities	Prof. Sergey Fedosov
7	Environmental safety and energy sustainable development	Prof. Nikolay Kornilov
8	Practical application of energy saving technologies	Prof. Viktor Semenov
9	Modelling technological and natural systems	Prof. Yury Panov
10	Glossary for GREENMA project	Angelo Musaio Lilia Mozerova

Проект
ТЕМПУС 530620–TEMPUS–1–2012–1–IT–TEMPUS–JPCR
«Обучение в течение всей жизни и магистратура в области инновационных технологий в сфере энергосбережения и экологического контроля в российских университетах с участием работодателей «GREENMA»

*Редакционный совет серии учебных пособий проекта «GREENMA»:
профессор В. Бьянко, Университет г. Генуи, Италия;
профессор Н. Корнилов, Ставропольский государственный аграрный университет;
профессор А. Носков, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина;
профессор Н. Попов, Тамбовский государственный технический университет*

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Учебное пособие

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов по образованию в области химической технологии и биотехнологии для студентов, обучающихся по направлению 241000 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
(квалификация/степень-магистр)*

Тамбов
Издательство Першина Р.В.
2014

УДК 621.31(07)
ББК 31.19я73
П69

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, член-корр. РААСН **В.И. Римшин**,
ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский университет
«Московский государственный строительный университет»;
доктор технических наук, профессор **С.Г. Шенна**,
ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет».

Авторы:

Д.Н. Китаев, П. Новаковски, Э.В. Сазонов, В.Н. Семенов, Э.Е. Семенова.

Ответственный редактор:

д-р эконом. наук В.Н. Семенов.

П69 Практическое применение энергосберегающих технологий: учебное пособие [Текст]/ Д.Н. Китаев, П. Новаковски, Э.В. Сазонов и др.; под общ. ред. В.Н. Семенова и Н.С. Попова. – Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2014. – 193 с.

Настоящее пособие разработано профессорско-преподавательским коллективом Воронежского ГАСУ (Российская Федерация) и Силезского технического университета в Катовицах (Республика Польша), описываются программно-целевые методы применения энергосберегающих технологий на основе частно-государственного партнерства и нормативно-правовой базы. Рассматриваются типовые энергосберегающие мероприятия на всех этапах жизненного цикла энергоресурсов и объектов недвижимости. Приводятся методы по определению экономической эффективности внедрения энергосберегающих технологий.

Введение и заключение написаны авторами совместно. Часть 1 (разделы 1.1-1.3) написаны профессором Э.В. Сазоновым, раздел 1.4 – доктором наук П. Новаковски, часть 2 написана – доцентом Д.Н. Китаевым, часть 3 – доцентом Э.Е. Семеновой, часть 4 – профессором В.Н. Семеновым.

© Коллектив авторов, 2014
© Кобзева С.В., дизайн обложки, 2014
© Изд-во Першина Р.В., оформление, 2014

ISBN 978-5-91253-561-1

СОДЕРЖАНИЕ

Foreword (предисловие)	7
Вступительное слово	9
Введение	12
1. Программно-целевые методы применения энергосберегающих технологий	13
1.1. Научные проблемы энергосбережения	13
1.2. Нормативно-правовая база энергосбережения и повышение энергетической эффективности	19
1.3. Программы энергосбережения	26
1.4. Дизайн переработки отходов и охрана окружающей среды	36
2. Применение энергосберегающих технологий на этапах жизненного цикла энергоресурсов: генерация трансфер	45
2.1. Энергосберегающие технологии в системах электроснабжения	45
2.2. Повышение энергетической эффективности тепловых источников и сетей теплоснабжения	63
2.3. Энергосбережение в системах водоснабжения и водоотведения	76
3. Повышение энергетической эффективности потребления топливно-энергетических ресурсов посредством применения инновационных технологий	96
3.1. Применение энергосберегающих технологий на этапах жизненного цикла зданий и сооружений: проектирование, строительство, эксплуатация.....	96

3.2. Повышение энергетической эффективности систем жизнеобеспечения за счёт применения энергосберегающих технологий.....	126
4. Экономическая эффективность применения энергосберегающих технологий	157
4.1. Методика оценки эффективности энергосберегающих проектов	157
4.2. Сравнительный анализ энергосберегающих проектов	164
Заключение	177
Глоссарий	178
Список литературы.....	185