

25-1831

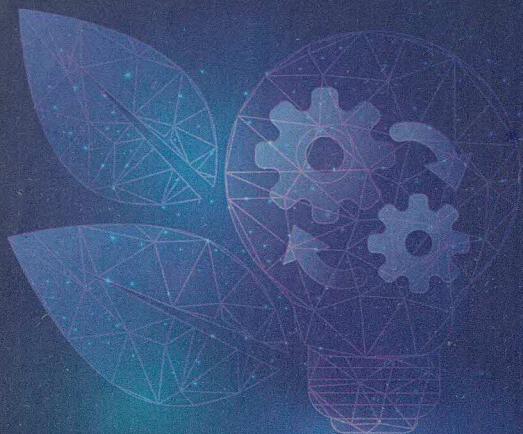
НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТ

С.А. РАКУТЬКО

**ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ:
НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ, ПРИМЕНЕНИЕ
В АГРОИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

25-01831

Монография



Санкт-Петербург – Тярлево
2024 год

С.А. РАКУТЬКО

ПРИКЛАДНАЯ ТЕОРИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ:
НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ, ПРИМЕНЕНИЕ
В АГРОИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Монография

Санкт-Петербург – Тярлево
2024

УДК 378.001.895

ББК 31.190.7

P19

Рецензенты: д.т.н., проф. Г.В. Медведев,
д.т.н., проф. И.В. Юдаев.

Ракутько, С.А. Прикладная теория энергосбережения: научные основы, применение в агроинженерном образовании. Монография / С.А. Ракутько. СПб: ЛЕМА, 2024. – 254 с.

Целью монографии является рассмотрение научных основ, практической значимости и вопросов реализации в агроинженерном образовании разработанной автором прикладной теории энергосбережения в энерготехнологических процессах (ПТЭЭТП) АПК. Раскрыто содержание и приведены результаты внедрения в учебный процесс профессионально-ориентированной технологии обучения энергосбережению (ПОТОЭ), направленной на формирование у обучаемых компетенции принятия энергосберегающих проектных решений (ПЭПР-к) при проектировании энерготехнологических процессов.

Представленные в работе инженерно-научные и дидактические положения апробированы автором на примере отдельных специальных дисциплин и используются в учебном процессе ряда аграрных вузов.

Монография предназначена прежде всего для научно-педагогических работников, студентов, магистров и аспирантов аграрных вузов, а также слушателей курсов повышения квалификации преподавателей.

Рекомендовано к изданию ученым советом ИАЭП
(протокол №10 от «28» ноября 2024 г.)

Издано при поддержке федерального государственного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургское отделение Российской академии наук»

ISBN 978-5-00105-972-1

© С.А. Ракутько, 2024

© ИАЭП – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, 2024

© ООО "Издательство "ЛЕМА", 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Об авторе	3
Список сокращений	7
Предисловие	8
Введение	10
Глава 1. Научные основы и практическая значимость прикладной теории энергосбережения в энерготехнологических процессах (ПТЭЭТП) АПК	14
1.1. Особенности и проблемы энергосбережения в АПК	14
1.2. Понятие сельскохозяйственной энергетической системы (СЭС). Предмет и объект исследования прикладной теории энергосбережения	23
1.3. Основы энергодинамики технологических и биологических процессов в СЭС	30
1.4. Структурные уровни СЭС	34
1.4.1. <i>Энергетический оператор (ЭО)</i>	34
1.4.1.1. Энергетические цепи. СЭС как система с распределенными параметрами	34
1.4.1.2. Пассивные и активные операторы энергетических цепей	38
1.4.1.3. Линейные пассивные энергетические операторы	38
1.4.1.4. Нелинейные и параметрические энергетические операторы	42
1.4.1.5. Многополюсные пассивные энергетические операторы	44
1.4.1.6. Активные энергетические операторы	45
1.4.1.7. Полные и частные комплексные реакции	47
1.4.1.8. Соединение энергетических операторов в звенья	49
1.4.2. <i>Виртуальный энергетический блок (ВЭБ)</i>	55
1.4.2.1. Энергетические свойства ВЭБ	55
1.4.2.2. Формирование энергоемкости ВЭБ	61
1.4.2.3. Биологический объект как ВЭБ. Модель Q-X-P	63
1.4.3. <i>Энерготехнологический процесс (ЭТП)</i>	66
1.4.4. <i>Потребительская энергетическая система (ПЭС)</i>	69
1.4.5. <i>Искусственная биоэнергетическая система (ИБЭС)</i>	75
1.4.6. <i>Агропромышленный комплекс (АПК)</i>	81
1.5. Практическая значимость ПТЭЭТП	84

1.5.1. Проектирование и оценка эффективности энергосберегающих мероприятий	84
1.5.2. Обоснование режимов проведения ЭТП	89
1.5.3. Формирование энергосберегающего алгоритма управления	91
Выводы по главе 1	92
Глава 2. Профессионально-ориентированная технология обучения энергосбережению (ПОТОЭ) в курсе специдисциплин	94
2.1. ПОТОЭ как средство формирования компетентности принятия энергосберегающего проектного решения (ПЭПР-к)	94
2.1.1. Роль специдисциплин в формировании профессиональной компетентности агроинженера	94
2.1.2. Сущность ПОТОЭ и педагогические условия ее реализации в учебном процессе аграрного вуза	105
2.2. Использование ПТЭЭТП при обучении энергосбережению студентов аграрного вуза в курсах специализированных дисциплин	112
2.2.1. Механика	112
2.2.2. Электротехника и электроника	118
2.2.3. Пневматика и гидравлика	123
2.2.4. Принципы аналогий величин в физических системах	127
2.3. Построение структуры учебного материала специдисциплин в соответствии с ПОТОЭ	128
2.4. Анализ и синтез – основные задачи ПТЭЭТП в учебном процессе при подготовке агроинженера. теория энергосбережения как основа развития инновационно-творческой направленности обучаемого	147
Выводы по главе 2	148
Глава 3. Внедрение ПТЭЭТП в учебный процесс аграрного вуза	151
3.1. Методика проведения педагогического эксперимента	151
3.2. Диагностика уровня ПЭПР-к обучаемых	157
3.3. Эффективность применения потоэ как средства формирования ПЭПР-к	160
Выводы по главе 3	162
Заключение	165
Глоссарий	169

Приложения	178
Приложение 1. Рабочая программа дисциплины «светотехника»	178
Приложение 2. Полные тексты заявок на изобретения	184
<i>Пат. РФ № 2357342. Способ энергосбережения</i> <i>в энерготехнологических процессах</i>	184
<i>Пат. РФ № 2363085. Способ снижения энергоемкости</i> <i>энергетической системы потребителя и устройство</i> <i>для его осуществления</i>	189
<i>Пат. РФ № 2387126. Способ снижения энергоемкости</i> <i>при облучении растений</i>	193
<i>Пат. РФ № 2373671. Способ снижения энергоемкости</i> <i>электрического питания газоразрядных ламп при облучении</i> <i>растений</i>	200
<i>Пат. РФ № 2381645. Способ снижения энергоемкости</i> <i>системы облучения растений в процессе их выращивания</i> <i>при упорядоченной компоновке источников света</i>	205
<i>Пат. РФ № 2361262. Система энергосбережения</i> <i>в энерготехнологических процессах</i>	213
<i>Пат. РФ № 2412755. Способ энергосберегающего</i> <i>объемного электромагнитного облучения</i> <i>поглощающих сред</i>	222
<i>Пат. РФ № 2406294. Способ энергосберегающего</i> <i>регулирования радиационного режима при досвечивании</i> <i>растений</i>	228
<i>Пат. РФ № 2405307. Способ определения энергоемкости</i> <i>потока оптического излучения в растениеводстве</i>	233
<i>Пат. РФ № 2406095. Способ определения энергоемкости</i> <i>устройства электрического питания источников света</i>	238
Список литературы	245