

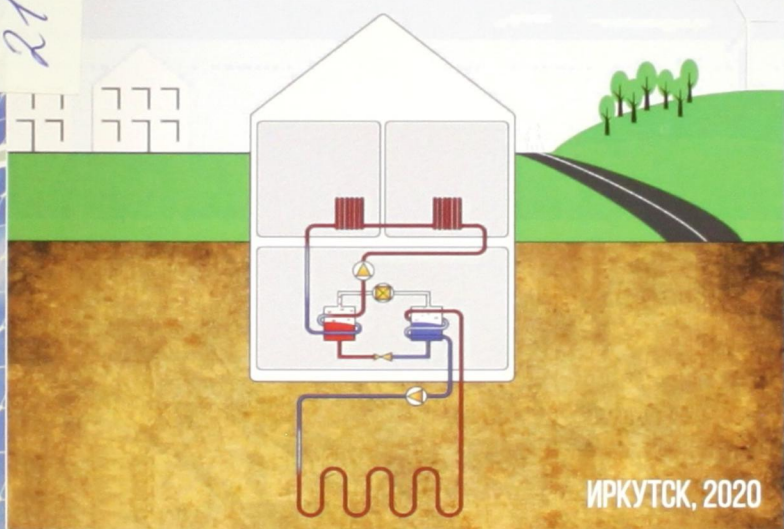
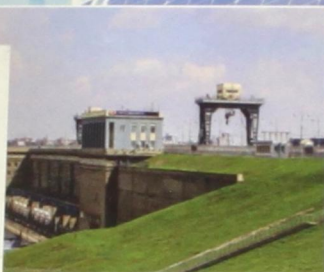
21-3350

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ



ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСОБЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

21-03350



ИРКУТСК, 2020



**ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

ПРИМЕНЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В СИСТЕМАХ ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЯ НА ОСОБЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ПРИРОДООХРАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Учебное пособие

**Под общей редакцией
канд. техн. наук, доцента М.Ю. Толстого**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
Иркутского национального исследовательского
технического университета
2020**



Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ИРНИГУ

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой теплогазоснабжения и инженерных систем в строительстве ФГБОУ ВО «Томский государственный архитектурно-строительный университет» **Н.А. Цветков**;
технический отдел ОГКУ Иркутской области «Центр энергоресурсосбережения» (начальник отдела – **С.И. Котов**)

Тематический редактор РИС

канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экспертизы и управления недвижимостью ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **Т.О. Шлепнёва**

Авторы:

канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **М.Ю. Толстой**;

д-р техн. наук, профессор ФГБН «Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева Сибирского отделения Российской академии наук (ИСЭМ СО РАН)» **Н.И. Илькевич**;

канд. техн. наук, доцент кафедры инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **А.А. Тунник**;

канд. техн. наук, старший научный сотрудник отдела трубопроводных систем энергетики ФГБН «ИСЭМ СО РАН» **Т.В. Дзюбина**;

канд. техн. наук, научный сотрудник отдела трубопроводных систем энергетики ФГБН «ИСЭМ СО РАН» **Ж.В. Калинин**;

канд. техн. наук, зам. ген. директора ООО «Инновационный центр "Энергоэффективность"» **Н.В. Белоокая**;

преподаватель-исследователь кафедры инженерных коммуникаций и систем жизнеобеспечения ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **Е.М. Попова**;

канд. техн. наук, доцент, директор Института энергетики ФГБОУ ВО «ИРНИТУ» **В.В. Федчишин**;

канд. техн. наук, доцент, зам. директора корпоративного учебно-исследовательского центра «ЕвроСибЭнерго – ИРНИТУ» **А.Н. Кудряшов**

Под общей редакцией канд. техн. наук, доцента **М.Ю. Толстого**

Применение возобновляемых источников энергии в системах жизнеобеспечения на особых климатических и природоохранных территориях : учеб. пособие / М.Ю. Толстой [и др.]. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 170 с.

Соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению «Строительство».

Рассмотрены основные понятия об энергии, используемой жилыми и промышленными комплексами, особенности развития систем альтернативной энергетики в России. Особое внимание уделено методикам расчёта данных систем.

Предназначено для студентов, изучающих дисциплину «Энергосбережение в строительстве» в рамках подготовки бакалавров и магистров, а также для инженерно-технических работников и специалистов в области применения возобновляемых источников энергии.

Оглавление

Введение	4
1. Основные понятия о возобновляемых видах энергии	6
2. Основные законы преобразования энергии движения жидкости, лежащие в основе работы гидро-ветро-солнечных устройств.....	10
2.1. Основы термодинамики	10
2.2. Параметры, уравнения, функции состояний, работа и теплота	11
2.3. Термодинамические процессы и циклы.....	17
2.4. Истечение паров и газов.....	19
2.5. Понятие тепловых двигателей	21
2.6. Основы теории теплообмена.....	22
3. Солнечное излучение	26
3.1. Нагревание теплоносителя солнечным излучением	26
3.1.1. Основы передачи солнечного излучения.....	26
3.1.2. Типы солнечных коллекторов	27
3.2. Фотоэлектрическая генерация	45
4. Гидро- и ветроэнергетика	70
4.1. Основы гидроэнергетики.....	70
4.2. Основы ветроэнергетики.....	73
5. Тепловые насосы	76
5.1. Основы теплоснабжения потребителей тепловыми насосами	76
5.2. Оборудование холодильного контура	79
6. Биоэнергетика	83
6.1. Фотосинтез и биотопливо	83
6.2. Классификация биотоплива	84
6.3. Проблемы развития биотопливной индустрии России	85
7. Основы технико-экономических расчетов	87
7.1. Оценка технических решений	87
7.2. Техничко-экономические расчеты устройств, генерирующих энергию на возобновляемых энергоресурсах	92
Заключение	95
Библиографический список	96
Приложение А. Использование парокомпрессионной установки на ТЭЦ-6 и Братском лесопромышленном комплексе.....	99
Приложение Б. Пример обоснования использования энергии горячих источников на базе отдыха «ДЗЕЛИНДА» ОАО «РЖД»	136
Приложение В. Задачи по расчёту солнечного теплоснабжения.....	168