

25-6564

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Д.В. АБОРНЕВ, С. В. ОВЧИННИКОВА, С. А. ТАРАН

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
СИСТЕМЫ ТЕПЛОАККУМУЛЯЦИИ ГРУНТА
В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

МОНОГРАФИЯ

**КРАСНОДАР
«НОВАЦИЯ»
2025**

25-06564

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Министерство сельского хозяйства российской федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА»

Д.В. Аборнев, С. В. Овчинникова, С. А. Таран

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
СИСТЕМЫ ТЕПЛОАККУМУЛЯЦИИ ГРУНТА
В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА**

Монография

Краснодар
2025

УДК 631.234

ББК 38.75

А-35

Авторы:

Д. В. Аборнев – доцент департамента строительной инженерии и прототипирования (Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь)

С. В. Овчинникова – доцент кафедры строительного производства (Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, г. Краснодар)

С. А. Таран – доцент департамента строительной инженерии и прототипирования (Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь)

Рецензенты:

Николай Иванович Стоянов – д-р техн. наук, профессор департамента строительной инженерии и прототипирования (Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь)

Александр Николаевич Секисов – канд экон. наук, доцент кафедры технологии, организации, экономики строительства и управления недвижимостью (Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар)

Аборнев Д.В.

А35 Оптимизация параметров энергосбережения системы теплоаккумуляции грунта в тепличном хозяйстве агропромышленного комплекса: монография / Д. В. Аборнев, С. В. Овчинникова, С. А. Таран – Краснодар : Новация, 2025. – 89 с.

ISBN 978-5-00179-721-0

В монографии установлено, что существенного энергосберегающего эффекта в теплицах можно достичь только при интегрированном подходе к использованию природных и искусственных факторов, формирующих условия для температурного баланса, а применение теплоаккумулирующих характеристик грунта в основании теплицы эффективно сократит расходы на топливо, тем самым увеличивая конкурентное преимущество и экономическую выгоду аграрного хозяйства.

УДК 631.234

ББК 38.75

© Аборнев Д.В., Овчинникова С. В.,
Таран С.А., 2025

© ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет», 2025

© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина», 2025

ISBN 978-5-00179-721-0

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОГО ТЕПЛА В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ	7
1.1 Развитие тепличных комплексов.....	7
1.2 Конструктивные особенности теплиц и их анализ	10
1.3 Обогрев теплиц от энергии солнечной радиации.....	16
1.3.1 Варианты тепловых аккумуляторов.....	19
1.3.2 Накопление тепла грунтом.....	20
1.3.3 Каменные аккумуляторы тепла.....	21
1.3.4 Солнечный воздушный коллектор для теплицы.....	22
1.3.5 Теплоаккумулирующие свойства грунтов.....	23
1.4 Физические основы для создания теплового аккумулятора	27
1.5 Жидкостные тепловые аккумуляторы	29
1.6 Тепловые аккумуляторы с твёрдым теплоаккумулирующим материалом	33
1.7 Аккумуляторы тепла, основанные на фазовых переходах.....	37
ГЛАВА 2. ТЕПЛОПРИТОКИ И ТЕПЛОПТЕРИ ТЕПЛИЦЫ В ТЕЧЕНИИ ГОДА	40
2.1 Расчетная конструкция теплогенератора.....	40
2.2 Расчет располагаемого количества солнечной энергии.....	41
2.3 Расчет теплопотерь теплицы	48
2.3.1 Выбор температуры внутреннего воздуха.....	48
2.3.2 Выбор температуры наружного воздуха.....	49
2.4 Сопоставление теплопритоков и теплопотерь	50
2.5 Аккумуляция летнего тепла для покрытия зимних теплопотерь	53
2.6 Тепловой аккумулятор для покрытия суточного дефицита тепла. Расчет температур наружного воздуха и долготы дня ..	54
2.6.1 Расчет дневных и ночных теплопотерь	56
2.6.2 Расчет потребной емкости теплоаккумулятора.....	58
2.6.3 Расчет размеров суточного теплоаккумулятора	62
2.6.4 Конструкция теплоаккумулятора избыточного дневного тепла.....	63

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ АККУМУЛЯЦИИ ТЕПЛА В ТЕПЛИЧНОМ ХОЗЯЙСТВЕ	66
3.1 Расчет экономии тепла на отопление.....	66
3.1.1 Расчет нагрузки в дневные часы.....	66
3.1.2 Расчет нагрузки в ночные часы без аккумуляции тепла...67	67
3.1.3 Расчет нагрузки в ночные часы с учетом аккумуляции тепла.....	68
3.1.4 Расчет полезного теплового эффекта в годовом выражении.....	69
3.2 Исследование полезного эффекта теплового аккумулятора.....	70
3.3 Результаты исследования полезного эффекта теплового аккумулятора.....	75
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	81
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	82