

## Реферат

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ И УПРАВЛЕНИЯ ВОДОГРЕЙНЫМ КОТЛОМ: дипломная работа / В. Ю. Прудникова. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2026. – Дипломная работа: 138 страниц, 17 рисунков, пять таблиц, 30 источников, три приложения.

Ключевые слова: водогрейный котёл, автоматизированная система управления, имитационное моделирование, *SCADA*-тренажёр, *Python*, *PyQt5*, человеко-машинный интерфейс.

Объектом разработки является программный комплекс для имитационного моделирования и визуализации системы защиты и управления водогрейным котлом.

Цель работы: создание учебно-тренажёрного программного продукта, объединяющего математическую модель динамики водогрейного котла, алгоритмы автоматического регулирования и противоаварийной защиты, а также эргономичный графический интерфейс оператора, реализованный на базе открытых программных средств.

Выполнен аналитический обзор водогрейного котла как объекта автоматизации, существующих *SCADA*-систем и учебных тренажёров, обоснован выбор языка *Python* и библиотек *NumPy*, *Numba*, *Matplotlib*, *PyQt5*. Разработана модульная архитектура комплекса, включающая расчётное ядро на основе системы дифференциальных уравнений, контроллер с ПИД-регулятором и логическими блокировками, а также графическую подсистему с динамической мнемосхемой. Проведено тестирование в нормальных и аварийных режимах, подтвердившее адекватность модели, надёжность защит и стабильность обновления интерфейса на уровне 10 Гц. Выполнено экономическое обоснование, показавшее преимущество продукта перед коммерческими аналогами за счёт нулевых лицензионных затрат. Рассмотрены вопросы охраны труда, эргономики и ресурсосбережения, включая применение тёмной темы интерфейса и *JIT*-компиляции для снижения энергопотребления.

Студент-дипломник подтверждает, что дипломная работа выполнена самостоятельно, приведенный в дипломной работе материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, пояснительная записка проверена в системе «Антиплагиат». Процент оригинальности составляет 95,79 %. Все заимствованные из литературных и других источников, теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на источники, указанные в «Списке использованных источников».