

БЕЛОРУССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет информационных технологий и робототехники
Кафедра «Программное обеспечение информационных систем и технологий»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Старший преподаватель

Н.В. Воюш
(подпись)

Н.В. Воюш
(инициалы и фамилия)

« 11 » 12 2026 г.

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

«Создание интерфейса для управления процессом поддержания
микроклимата производственного помещения»

Специальность 1-40 05 01 «Информационные системы и технологии (по направлениям)»

Направление специальности 1-40 05 01-04 «Информационные системы и технологии (в обработке и представлении информации)»

Обучающийся

группы 10702222
(номер)

Д.А. Санчук 10.06.26
(подпись, дата)

Руководитель

О.А. Пашкевич 10.06.26
(подпись, дата)

Консультанты:

по разделу «Компьютерное
проектирование»

О.А. Пашкевич 10.06.26
(подпись, дата)

по разделу «Охрана труда»

М.Л. Калиниченко 09.06.26
(подпись, дата)

по разделу «Экономика»

Н.В. Комина 09.06.26
(подпись, дата)

Ответственный за нормоконтроль

Н.С. Домаренко 11.06.26
(подпись, дата)

Объем проекта:

расчетно-пояснительная записка – 92 страниц;

графическая часть – 10 листов;

магнитные (цифровые) носители – 1 единиц.

Минск 2026

РЕФЕРАТ

WEB–ПРИЛОЖЕНИЕ, МИКРОКЛИМАТ, ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПОМЕЩЕНИЕ, ПИД–РЕГУЛЯТОР, ПРЕДИКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, ИНТЕРФЕЙС, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Объектом разработки является процесс диспетчеризации и автоматизированного управления параметрами микроклимата (температура, относительная влажность) в производственных помещениях.

Целью проекта является разработка программного веб–интерфейса и логического ядра управления для непрерывного мониторинга и предиктивного регулирования микроклимата, позволяющего снизить энергозатраты и обеспечить комфортные условия труда персонала.

В ходе проектирования выполнены следующие задачи: изучены санитарно–гигиенические требования к рабочей зоне, разработана математическая модель тепловой динамики помещения, спроектирован двухуровневый алгоритм управления (предиктивное расписание и ПИД–регулятор), разработано и протестировано программное обеспечение.

Элементами научной новизны и практической значимости полученных результатов являются:

- 1) переход от реактивного регулирования к предиктивному планированию параметров микроклимата на основе графика производственных смен;
- 2) реализация программного ПИД–регулятора с расщепленным диапазоном и настройкой зоны нечувствительности (Deadband) для устранения износа оборудования;
- 3) создание веб–интерфейса для удаленного контроля целевых показателей и получения оповещений об аварийных отклонениях.

Технико–экономическое обоснование разработки приложения показало его высокую рентабельность и экономическую целесообразность за счет радикального снижения энергопотребления в нерабочее время (режим «Эко»).

Областью возможного практического применения является использование на промышленных предприятиях, в сборочных цехах, складских комплексах и логистических центрах любого масштаба.

Студент–дипломник подтверждает, что приведенный в дипломном проекте расчетно–аналитический материал объективно отражает состояние разрабатываемого объекта, все заимствованные из литературных и других источников теоретические и методологические положения и концепции сопровождаются ссылками на их авторов.

Дипломный проект: 92 с., 26 рис., 8 табл., 30 источников, 1 прил.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Лысенко, М.А. Управление параметрами микроклимата производственного помещения / М.А. Лысенко, А.Г. Захарова // Энергетика и энергосбережение: теория и практика. – 2023. – С. 315–1 – 315–4.
- 2 Гигиенические нормативы, утвержденные постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37
- 3 СН 4.02.03–2019 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
- 4 *Вершина Г.А.* Охрана труда: учебник / Г.А. Вершина, А. М. Лазаренков, М.Н. Мусаев. — Минск: ИВЦ Минфина, 2022. — 584 с.
- 5 Гигиенический норматив «Показатели безопасности для человека световой среды помещений производственных, общественных и жилых зданий», утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25.01.2021
- 6 Гигиенический норматив «Микроклиматические показатели безопасности и безвредности на рабочих местах», утвержденным постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37 (в ред. от 29.11.2022)
- 7 СанПиН от 06.06.2013 № 45. Санитарные нормы и правила. Требования к источникам воздушного и контактного ультразвука промышленного и бытового назначения при работах с ними
- 8 СН 2.04.03–2020 Естественное и искусственное освещение
- 9 СН 2.04.01–2020 Защита от шума
- 10 Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности шумового воздействия на человека», утвержден постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37
- 11 Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности вибрационного воздействия на человека», утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25.01.2021
- 12 Об утверждении «Инструкция о порядке проведения обязательных и внеочередных медицинских осмотров работающих»: постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29 июля 2019 г. № 74
- 13 Санитарные нормы и правила «Требования к условиям труда работающих и содержанию офисных помещений», утвержденные постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 08.07.2016 № 85
- 14 Гигиенический норматив «Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны», утвержден постановлением

Совета Министров Республики Беларусь от 25.01.2021 № 37

- 15 ТКП 339–2022 Правила устройства и защитные меры электробезопасности
- 16 ТКП 427–2022 Электроустановки. Правила по обеспечению безопасности при эксплуатации
- 17 ГОСТ 12.4.026–2015 Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристика
- 18 Инструкция о порядке обучения, стажировки, инструктажа и проверки знаний работающих по вопросам охраны труда с изменениями, утвержденная Министерством труда и социальной защиты Республики Беларусь 29.05.2020 № 54
- 19 Закон Республики Беларусь от 12.07.2013 г. № 61–З «Об охране труда»
- 20 СТБ ISO 45001–2020 «Системы менеджмента здоровья и безопасности при профессиональной деятельности»
- 21 Гигиенический норматив «Показатели безопасности и безвредности факторов производственной среды и трудового процесса при работе с видеодисплейными терминалами и электронно–вычислительными машинами», утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 37 от 25.01.2021
- 22 ТКП 474–2013 Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности, утвержденные постановлением МЧС РБ от 29.01.2013 г. № 4
- 23 СН 2.02.05–2020 Пожарная безопасность зданий и сооружений, утвержденные постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12.11.2020 № 79
- 24 Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 21.12.2021 № 82 «Об обеспечении пожарной безопасности»
- 25 ГОСТ 12.1.005–88 «Общие санитарно–гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
- 26 Stack Overflow Developer Survey. "Most popular technologies" – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://survey.stackoverflow.co/2023/>, свободный.
- 27 Python. "Documentation" – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://www.python.org/doc/>, свободный.
- 28 FastAPI. "Documentation" – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://fastapi.tiangolo.com/>, свободный.
- 29 SQLite. "Documentation" – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://sqlite.org/docs.html>, свободный.
- 30 Vite. "Guide" – Электрон. дан. – Режим доступа: <https://vite.dev/guide/>, свободный.