

УДК 004.45:620.9

РОЛЬ ВЕБ-ИНТЕРФЕЙСА В СНИЖЕНИИ ВЛИЯНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ФАКТОРА ПРИ ДИСПЕТЧЕРСКОМ УПРАВЛЕНИИ ЭНЕРГООБЪЕКТАМИ

Д. В. СВОБОДИН

Научный руководитель Т. А. ПЕТРОВСКАЯ

Национальный детский технопарк

Минск, Беларусь

Снизить число ошибок оператора – главная задача системы безопасности в энергетике. Инженеры решают ее двумя путями: обновляют оборудование и меняют эргономику рабочих мест. Здесь помогают специализированные веб-интерфейсы. Они упрощают работу диспетчера, повышая точность принятых решений при авариях [2]. В основе таких систем лежит иерархия данных. Самые важные параметры (сигналы тревог, перегрузки и сбои) выходят в первую зону внимания [2].

Цветовая схема предельно проста: зелёный сигнал – норма, жёлтый – предупреждение, красный – авария. Логика однозначна. Она убирает двойные трактовки и защищает человека от переутомления. В интерфейсе нет лишних элементов. Каждая деталь выполняет конкретную функцию, чтобы не создавать шум на экране.

Система защищена от случайных нажатий. Любое критическое действие требует подтверждения в два шага. Это исключает случайные клики. Цветовую гамму подобрали под долгие смены. Тёмно-серый и синий фон не утомляют глаза. Яркие элементы, привлекающие внимание, появляются только при сбоях.

Практическую работу подхода иллюстрирует локальный веб-сервер, разработанный для мониторинга солнечной станции. Серверная часть реализована на Python с использованием специализированных библиотек для опроса датчиков, работы с серверами и LSTM-моделями. В блок аналитики интегрирована нейросетевая модель LSTM, которая обрабатывает временные ряды и прогнозирует отклонения в работе оборудования [1]. Клиентский интерфейс построен на базе HTML, CSS и JavaScript. Он формирует динамические экранные формы: показания датчиков, различные графики (рис. 2), панели управления и журнал событий (рис. 1). Такое разделение логики и оформления полностью соответствует стандартам АСУ ТП [2].

Тёмная тема и логичные блоки данных помогают оператору моментально считывать статус оборудования. При выходе параметров за норму система подсвечивает нужные поля, а модель LSTM заранее предупреждает о рисках на

основе анализа прошлых режимов. Это ускоряет реакцию персонала и снижает когнитивную нагрузку.

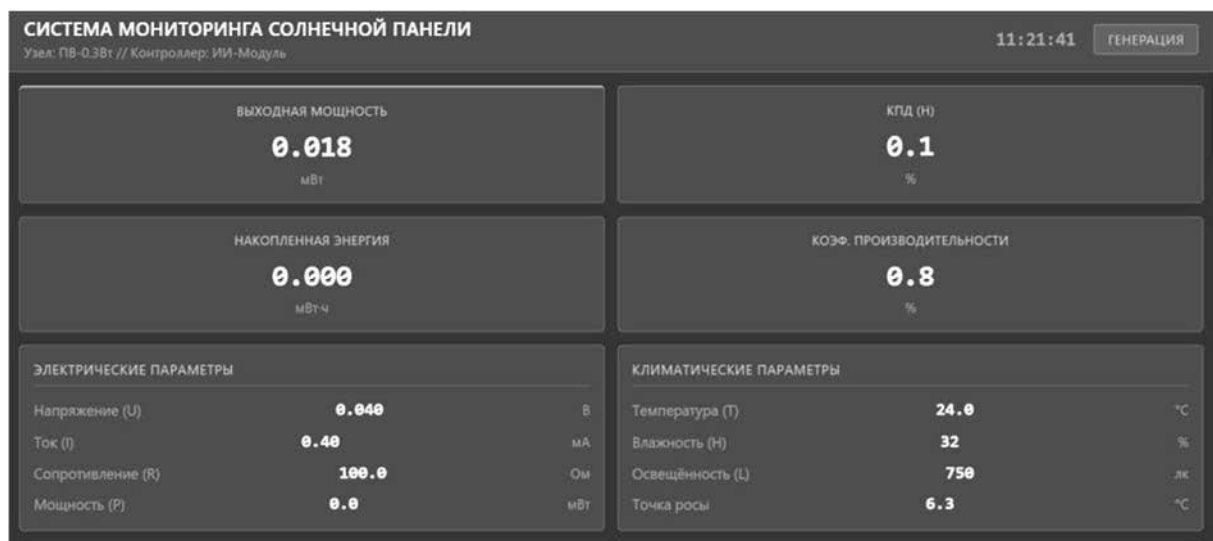


Рис. 1. Вид разработанной веб-страницы

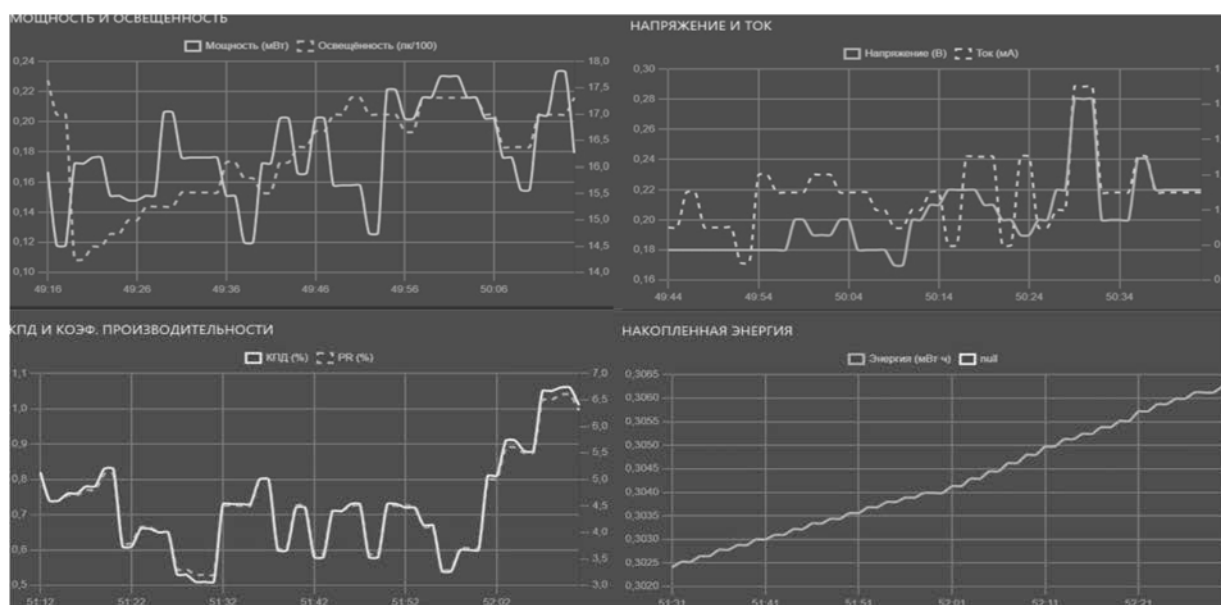


Рис. 2. Графики на разработанной веб-странице

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Музлова, А. Д. Машинное обучение в управлении энергетическими системами / А. Д. Музлова, Д. Г. Черемисин, В. Р. Мкртчян // Символ науки. – 2024. – № 6-2. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/mashinnoe-obuchenie-v-upravlenii-energeticheskimi-sistemami> (дата обращения: 18.08.2026).
2. АСУ ТП энергетического комплекса с подстанцией ПС-110/10/6кВ и ГТ ТЭЦ-009 «Энергомаш» / В. Матвеев, Н. Мацавей, Г. Плессер [и др.] // СТА. – 2010. – № 3. – С. 34–46. – URL: <https://www.cta.ru/cms/f/434757.pdf> (дата обращения: 19.08.2026).