

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования

Белорусский государственный университет

информатики и радиоэлектроники

УДК004.51

Василискин  
Евгений Александрович

Система мониторинга технологической линии промышленного предприятия  
на основе web-технологий

**АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-40 80 03 Вычислительные машины и системы

---

Научный руководитель

Самаль Дмитрий Иванович

к.т.н., доцент, доцент кафедры ЭВМ

---

Минск 2015

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных задач развития промышленного предприятия является повышение качества выпускаемой продукции. Одним из главных направлений для решения данной проблемы является своевременное предупреждение и ликвидация различных осложнений в работе промышленной линии предприятия, возникающих вследствие различных внешних факторов.

Во время прохождения заготовки по производственному циклу могут происходить различные незапланированные застои заготовки на той или иной операции. Это приводит к нарушению технологического цикла, что существенно влияет на итоговое качество выпускаемой продукции.

Целью работы является повышение эффективности планирования производственной деятельности предприятия за счет автоматизации процесса мониторинга промышленной линии.

Разработанная система состоит из двух слабосвязанных модулей:

- модуль получения данных от PLC,
- модуль работы с пользователями.

Промышленную линию предприятия можно представить в виде двух составных частей:

- конвейера,
- технологических операций.

Как правило, каждая эта часть имеет свой PLC, который ей управляет. Из-за того, что имеется огромная разновидность различных PLC, нельзя разработать какой-то универсальный модуль, который смог бы получать данные от оборудования, поэтому для данного модуля был разработан общий интерфейс и была сделана реализация этого интерфейса для одного из самых распространенных для автоматизации PLC – SIMATIC7-300.

Так как количество и типы технологических операций могут быть различны на каждом предприятии, поэтому сделать какое-то универсальное решение на стороне клиента не предоставляется возможным. Данный модуль был разработан на базе одного из предприятий Республики Беларусь, однако стоит учесть, что большой сложности адаптации этого модуля для другого предприятия нет, так как меняется количество, тип операций, а сами принципы и алгоритмы мониторинга остаются неизменными.

Система была разработана на базе технологической линии, которая занимается окраской деталей.

# ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

## Актуальность

На различных производственных предприятиях установлены производственные линии со сложным оборудованием, происходит модернизация старых предприятий с целью повышения качества выпускаемой продукции. Однако организовать эффективное использование оборудования, согласовать работу все этапов технологического процесса, проанализировать текущее положение дел без дополнительного программного обеспечения сложно.

Система мониторинга позволяет упростить работу по контролю за неэффективным использованием оборудования, помогает решить проблемы, связанные с нарушением технологического процесса а также позволяет более оперативно управлять производственной линией.

В настоящее время широко распространены мобильные устройства для выхода в интернет и их количество с каждым годом растет. Это позволяет более оперативно получать необходимую информацию, поэтому сейчас имеет смысл разрабатывать систему мониторинга как web-приложение.

## Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка системы мониторинга производственной линии на основе web-технологий.

Достижение поставленной цели потребовало решения следующих основных задач:

1. Анализ существующих подходов мониторинга.
2. Разработка системы с учетом web-технологий.

Объект исследования: производственная линия предприятия.

## Методы исследования

Теоретические методы исследования основывались на методах получения данных от оборудования. Практическая часть основывалась на обработке полученных данных с помощью ЭВМ и последующей визуальной оценкой результатов. Для программной реализации разработанных алгоритмов использовались методы создания программных систем и программирования на языках высокого уровня.

## **Опубликованные результаты**

По теме диссертационной работы опубликована 1 печатная работа. Из них 1 тезисы доклада на научной конференции.

## **Структура и объём диссертации**

Диссертация изложена на 57 страницах. Она состоит из введения (1 стр.), общей характеристики работы (2 стр.), обзора предметной области (12 стр.), исследования предметной области (11 стр.), практической реализации (19 стр.), заключения (1 стр.). Работа содержит 11 иллюстраций (4 стр.) и 3 таблицы (1 стр.), список использованных источников, состоящий из 20 наименований (2 стр.).

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе рассмотрены существующие технологии с помощью которых можно организовать систему мониторинга. Ниже приведены основные выводы этой главы.

Платформой для разработки Back-End была выбрана платформа ASP.NET MVC. На стороне Front-End был выбран фреймворк AngularJS, так как он обеспечивает двухстороннюю привязку данных, возможность внедрения зависимостей, модульного тестирования. обладает хорошей документацией.

Во второй главе были рассмотрены существующие системы и их недостатки. Основным недостатком рассмотренных систем был не полный объем информации, которую они могут предоставить, а так же невозможность получить доступ к системе через мобильное устройство.

В практической реализации рассмотрены требования к программному средству. Разработаны модули и даны некоторые пояснения по их работе.

На рисунке 1 приведена одна из страниц разработанной системы - страница с текущим состоянием производственной линии.

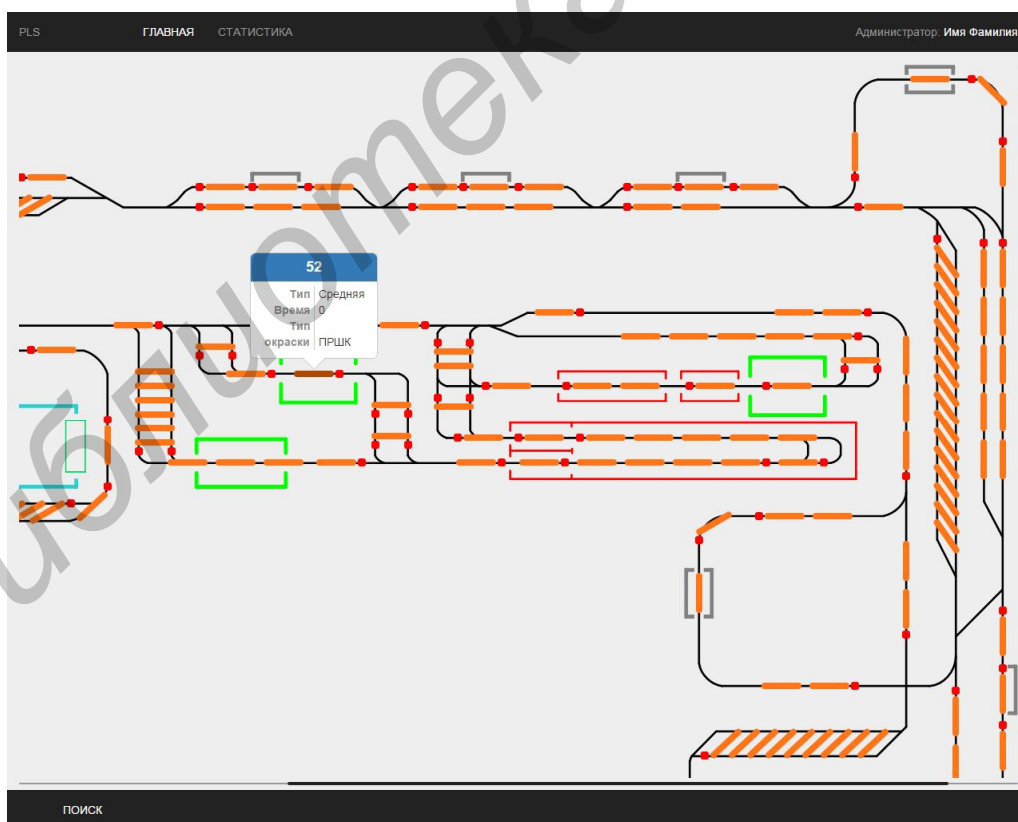


Рисунок1 –Страница с текущим состоянием линии

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Перед любым эффективным предприятием стоит важная задача – сокращение издержек и оптимизация использования существующих основных средств.

Одним из путей реального и быстрого решения этих задач является оптимизация работы производственной линии предприятия.

Проблемы, которые возникают в производственном процессе можно разделить на три больше группы.

1. Неэффективное использование существующего оборудования.
2. Проблемы, связанные с нарушением технологического процесса
3. Недостаточная оперативность управления производственной линией.

Разработанное программное средство решает эти, и другие задачи, связанные с эксплуатацией производственной линии. Обладает хорошим API, позволяет легко интегрироваться со сторонними приложениями.

Для написания программной части проекта были использованы язык C#, JavaScript, CSS, HTML5. Была разработана база данных, в которой хранится информация о линии.

Разработанное программное средство состоит из двух модулей, модуль получения данных от PLS и модуль работы с пользователями.

Модуль получения данных от PLS осуществляет связь с производственной линией, получает текущее состояние линии, сохраняет его в базу данных.

Модуль работы с пользователями предоставляет пользователю информацию о производственной линии, отображая работу линии в динамике, а также предоставляет статистику.

Программное средство поможет проанализировать работу линии для более рационального ее использования и повышения эффективности ее работы.

Новизна данного проекта заключается в возможности осуществлять мониторинг производственной линии с помощью мобильных устройств.