



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАТИКА И СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И СЕТИ (ИУ6)

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

МАГИСТЕРСКАЯ ПРОГРАММА 09.04.01/07 Интеллектуальные системы анализа,
обработки и интерпретации больших данных

О Т Ч Е Т

по лабораторной работе № 1

Название: Сбор и структурирование данных для оценки состояния объекта

Дисциплина: Дистанционный мониторинг сложных систем и процессов

Студент

ИУ6-12М

(Группа)

(Подпись, дата)

Д.С. Каткова

(И.О. Фамилия)

Преподаватель

(Подпись, дата)

Ю.А. Вишневская

(И.О. Фамилия)

Москва, 2023

Цель лабораторной работы – исследовать систему мониторинга, дать ее описание, указать цель и задачи, привести структуру, проанализировать информационные процессы и пояснить, какие данные собираются, предложить методы структурирования разнотипных данных и способы визуализации.

На рисунках 1 - 16 приведены слайды отчетной презентации.

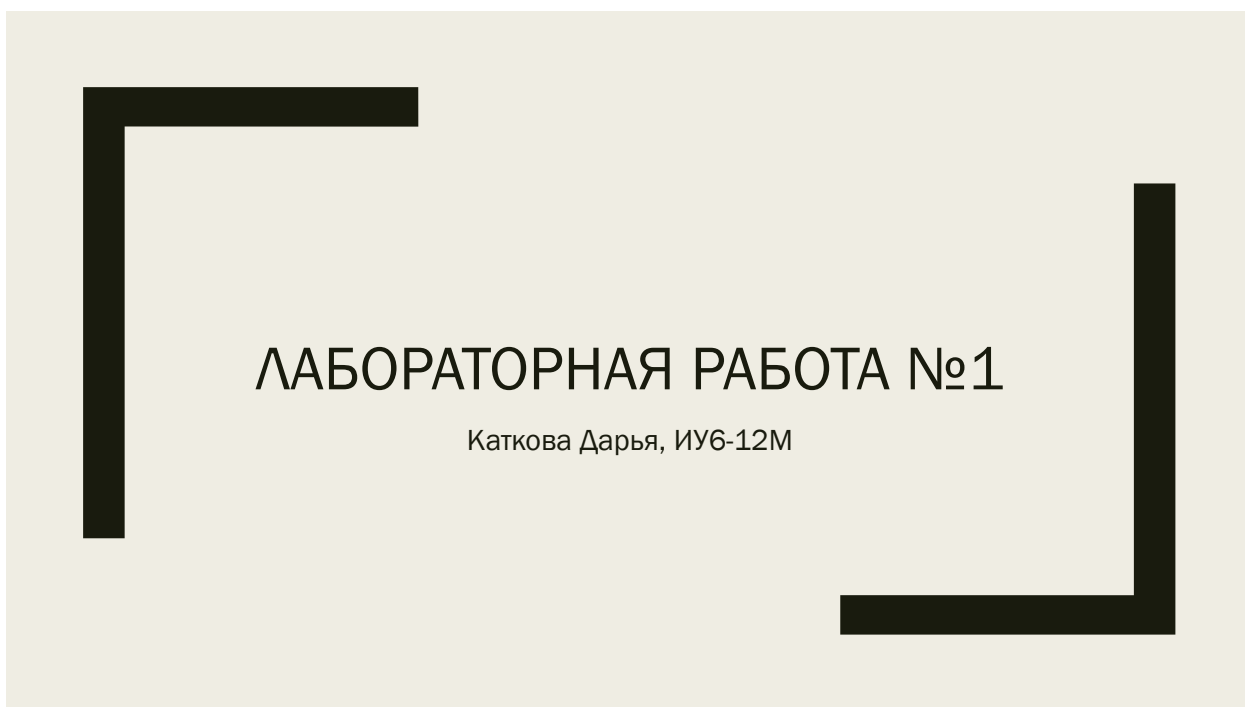


Рисунок 1 – Слайд 1

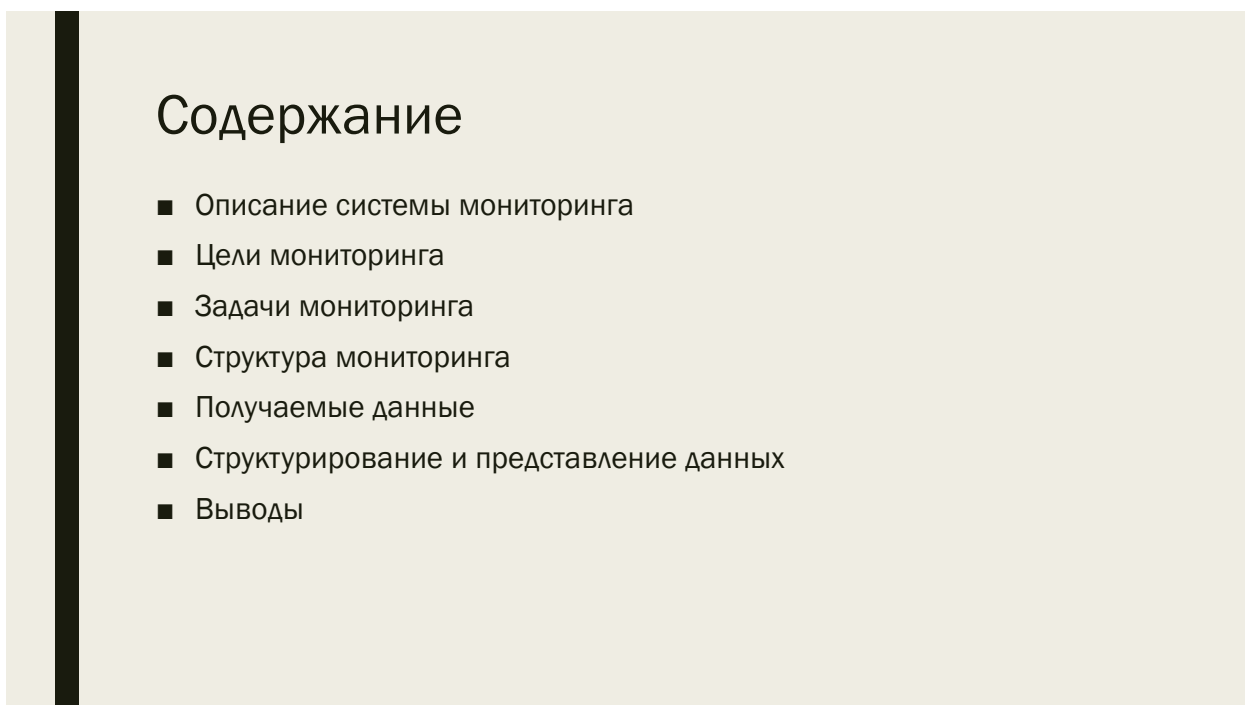


Рисунок 2 – Слайд 2

Система мониторинга

- Исследуемой системой мониторинга был выбран станок с числовым программным управлением (ЧПУ)
- Станки с ЧПУ способны выполнять разнообразные операции. По назначению можно выделить:
 - сверлильные станки,
 - токарные станки,
 - фрезерные станки,
 - станки для электрической и химической обработки,
 - лазерные станки,
 - станки для кислородной, плазменной, водоструйной резки материалов.



Рисунок 3 – Слайд 3

Цели мониторинга

- Система мониторинга позволяет следить за работой оборудования, управлять им удаленно, оценивать температуру и другие параметры среды в цехе, планировать и вовремя проводить техобслуживание и ремонты
- Для этого информацию собирают с помощью датчиков, а потом обрабатывают на специальном программном обеспечении
- Мониторинг оборудования позволяет определить, в каком состоянии находится станок
- Производственные данные показывают, какую работу осуществляет станок, сколько времени и по какой причине он простаивает
- Благодаря мониторингу можно определить настоящую производительность устройства, структуру производства, и создать оптимальную нагрузку

Рисунок 4 – Слайд 4

Задачи мониторинга

1. Следить за параметрами состояния станков ЧПУ
2. На основе анализа полученных данных корректировать работу станка и выводить статистику и графики для планирования техобслуживания и ремонта
3. Управлять работой удаленно

Рисунок 5 – Слайд 5

Структура мониторинга

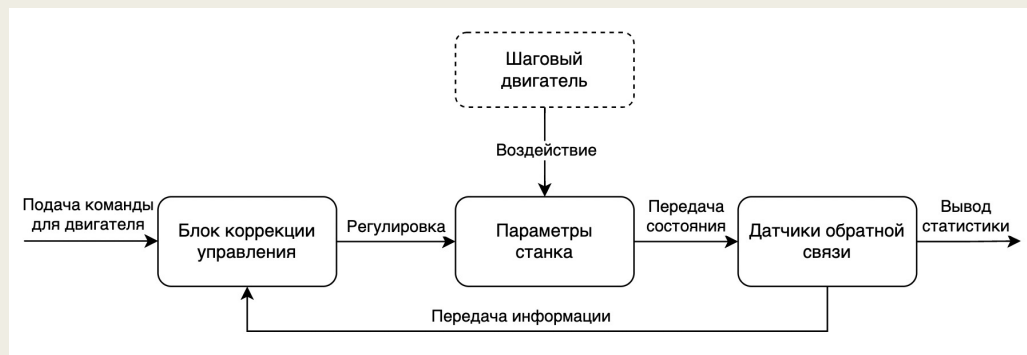


Рисунок 6 – Слайд 6

Информационные процессы

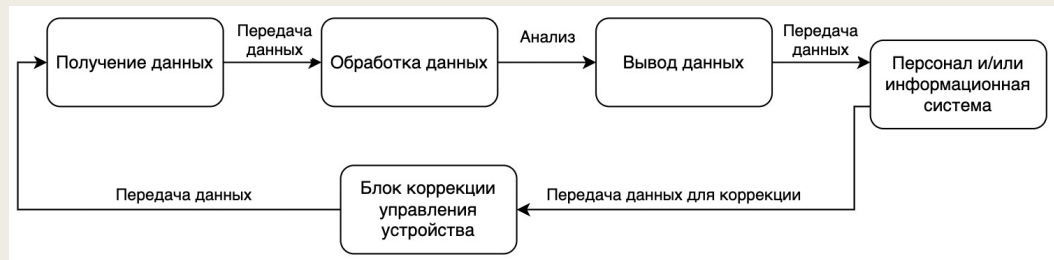


Рисунок 7 – Слайд 7

Получаемые данные

- Система, используемая для наблюдения за станками, реализуется в двух основных вариантах:
 - **аппаратная** — используются датчики и/или специальные терминалы, которые подключаются к электроавтоматике станка для регистрации его базовых состояний: включен/выключен, рабочий цикл/простой, сигнал ошибки и пр.;
 - **программная** — обеспечивается прямой коммутацией сервера мониторинга с устройством ЧПУ по локальной сети и позволяет автоматически фиксировать базовые состояния станка, читать память устройства, собирать детальные сведения о текущих параметрах работы: подача, обороты, номер кадра, нагрузка, положение корректора, код ошибки и пр.

Рисунок 8 – Слайд 8

Аппаратная система наблюдения

- Информацию для мониторинга собирают датчики, которые устанавливают на оборудование
- Современные станки с ЧПУ оборудован несколькими датчиками, каждый из которых выполняет определенную функцию
- Датчики бывают следующих видов:
 - бесконтактный – применяется для отслеживания перемещения заготовок;
 - определения угла поворота – применяется для вычисления угла наклона вала;
 - линейный – определяет положение заготовки и рабочего механизма (используется на большинстве современных станков);
 - концевой – датчик касания, контролирует расстояние между деталью и станком;
 - датчик высоты инструмента – находит грани заготовки, для которой необходима обработка.

Рисунок 9 – Слайд 9

Программная система наблюдения

- Сервер мониторинга непосредственно подключается к ЧПУ станка с помощью локальной сети и собирает необходимую информацию в автоматическом режиме. Это дает возможность сканировать память станка и получать точные подробные данные о параметрах его работы.
- Электроника фиксирует время включения и отключения, количество оборотов, нагрузки, коды обнаруженных ошибок и другую информацию.
- Существуют готовые решения и библиотеки драйверов для информационного обмена с производственным оборудованием

Рисунок 10 – Слайд 10

Получаемые данные

■ Пример отображения загрузки оборудования

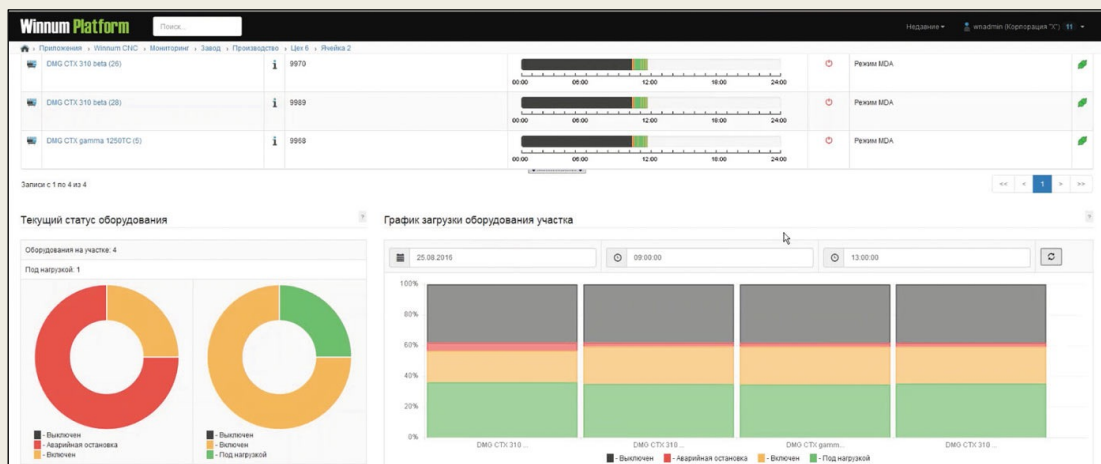


Рисунок 11 – Слайд 11

Получаемые данные

■ Пример отображения циклов работы оборудования

Machine HMC-204 In Cycle this Shift: 3:25:43 Stopped this Shift: 2:29:40	Program 541-4636 Parts Produced: 3 Scrapped Parts: 2	Operator Marv Job Running Time: 0:27:28 Job OEE: 30%	Throttle Code 03:52 Avail: 95%	Planned Cycle Time 03:50 Perf: 96%	Alarm FeedHold Q: 33%	Tooling
Machine HMC-518 In Cycle this Shift: 4:14:45 Stopped this Shift: 1:40:38	Program 543-6460 Parts Produced: 3 Scrapped Parts: 1	Operator Wallace Job Running Time: 0:27:22 Job OEE: 49%	Throttle Code 00:07 Avail: 86%	Planned Cycle Time 03:40 Perf: 84%	Alarm FeedHold Q: 61%	Running
Machine VMC-3Axis In Cycle this Shift: 0:00:00 Stopped this Shift: 0:00:00	Program Ingen Parts Produced: 0 Scrapped Parts: 0	Operator Patrick Job Running Time: 0:00:00 Job OEE: 0%	Throttle Code 00:00 Avail: 0%	Planned Cycle Time 00:00 Perf: 0%	Alarm FeedHold Q: 0%	Offline
Machine VMC-48 In Cycle this Shift: 2:33:58 Stopped this Shift: 3:21:34	Program 1404 Parts Produced: 0 Scrapped Parts: 0	Operator Roark Jr Job Running Time: 0:27:13 Job OEE: 0%	Throttle Code 03:21 Avail: 98%	Planned Cycle Time 03:50 Perf: 0%	Alarm FeedHold Q: 0%	Running
Machine VMC-70 In Cycle this Shift: 4:22:54 Stopped this Shift: 1:32:38	Program 507-5420 Parts Produced: 2 Scrapped Parts: 1	Operator Stan Job Running Time: 0:27:06 Job OEE: 30%	Throttle Code 06:24 Avail: 84%	Planned Cycle Time 06:20 Perf: 72%	Alarm FeedHold Q: 50%	Stopped
Machine VMC-86 In Cycle this Shift: 3:03:16 Stopped this Shift: 2:52:08	Program 509-0159 Parts Produced: 3 Scrapped Parts: 3	Operator Dwight Job Running Time: 0:26:57 Job OEE: 0%	Throttle Code 00:08 Avail: 96%	Planned Cycle Time 02:45 Perf: 82%	Alarm FeedHold Q: 0%	Running
Machine VRX-S In Cycle this Shift: 0:00:00 Stopped this Shift: 0:00:00	Program Ingen Parts Produced: 0 Scrapped Parts: 0	Operator Esther Job Running Time: 0:00:00 Job OEE: 0%	Throttle Code 00:00 Avail: 0%	Planned Cycle Time 00:00 Perf: 0%	Alarm FeedHold Q: 0%	Offline

Рисунок 12 – Слайд 12

Получаемые данные

- Пример отображения временных графиков работы оборудования

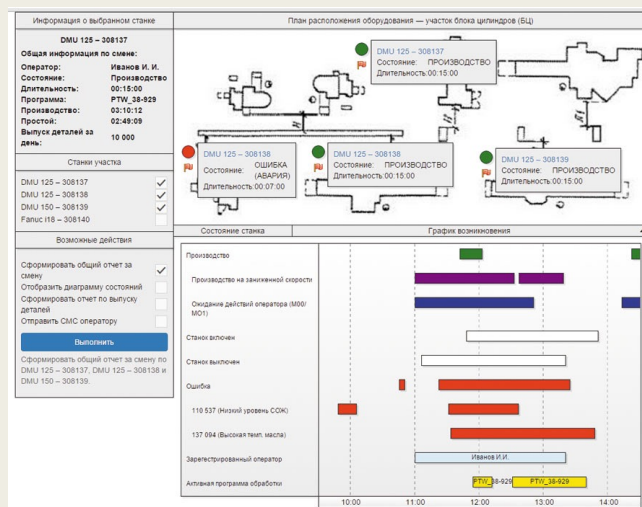


Рисунок 13 – Слайд 13

Структурирование и представление данных

- Для удобства полученные данные можно представить графически и структурировать по области применения.
- Таким образом, данные можно разделить на следующие категории:
 - данные времени работы станка;
 - данные об ошибках;
 - данные текущих параметров работы станка;
 - данные положения станка.

Рисунок 14 – Слайд 14

Выводы

- Мониторинг состояния станков на производствах является важнейшей частью в их эксплуатации
- ЧПУ-станки — сложное и дорогое оборудование, и важно, чтобы они работали эффективно и без сбоев
- Мониторинг позволяет следить за эффективностью работы устройств и считывать из системы управления информацию для предупреждения и быстрого реагирования на аварийные ситуации

Рисунок 15 – Слайд 15



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Рисунок 16 – Слайд 16

Контрольные вопросы

1. Перечислите основные процессы при дистанционном мониторинге.

При дистанционном мониторинге происходят такие процессы, как:

- получение информации;
- обработка информации;
- сбор информации;
- анализ информации;
- принятие решений.

2. Поясните назначение инструментов структурирования собранных данных.

Инструменты структурирования собранных данных необходимы для представления данных пользователю (работнику) в удобном для него формате для ускорения их анализа или какой-либо другой работы с ними (например, в формате графиков или отсеивая ненужную информацию).

3. Опишите типовую структуру системы дистанционного мониторинга.

Системы дистанционного мониторинга состоит из следующих элементов:

- блок управления;
- объект мониторинга;
- блок контроля;
- внешняя среда.

4. Поясните цели и задачи дистанционного мониторинга.

В первую очередь главной задачей мониторинга является сбор информации. Также в задачи мониторинга входят анализ или обработка данных, а также возможное принятие мер или действий по результатам этого анализа.

5. Какие требования предъявляются к видам обеспечения систем мониторинга?

К обеспечениям систем мониторинга должны быть предъявлены такие требования, как:

- надежность;
- простота использования;
- удобное представление данных;
- полнота собираемых данных (и отсеивание ненужной информации);
- наличие технической документации;
- безопасность (как самой системы мониторинга, так и пути получаемых данных).

6. Укажите подходы к оценке состояния объектов.

Различают разные виды оценок:

- точные и приближенные;
- экспертные и расчетные;
- автоматизированные и автоматические;
- прямые и косвенные (по моделям);
- общие и локальные;
- в режиме реального времени и автономные.

7. Как можно оценить защищенность информационных процессов при мониторинге?

Их можно оценить на этапе передачи от системы к ЛПР. Если информация считывается напрямую человеком, то, например, нет ли посторонних людей в помещении, кто не должен видеть эту информацию. Если информация передается по сети, то необходимо проверить, что сетевые протоколы и прочее с этим связанное под надёжной защитой, чтобы злоумышленник не смог выкрасть данные при передаче.