

носителя исходного документа и качеством распознавания. И если качество сканирования можно изменять, например, с помощью аппаратных настроек сканера, то вопросы, связанные с дополнительной обработкой изображений представляют собой достаточно сложную проблему, решение которой в сильной степени влияет на эффективность работы сканцентра. При этом практика показала, что частое корректирование аппаратных характеристик сканера приводит к быстрому износу оборудования и, соответственно, еще более быстрому падению качества сканирования. Таким образом, возникает проблема «мягкой» настройки сканера, когда вместо физического вмешательства в работу оборудования используются математические методы компенсации.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Клейнрок Л.* Вычислительные системы с очередями. Мир, М. 1979.
2. *Маматов Ю.А.* Организация работы мультипроцессорных СЦВМ с многоуровневой памятью // Дис. на соискание ученой степени д-ра техн. наук.

УДК 658.155:53.072

**О.Н. Пьявченко, С.И. Клевцов**

#### **ИНФОРМАЦИОННО-СОВЕТУЮЩАЯ СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ПРОМЫШЛЕННЫМИ ОБЪЕКТАМИ**

Повышение качества функционирования сложных промышленных объектов во многом связано с тем, насколько эффективно удастся использовать ресурсы управления при возникновении нештатных и аварийных ситуаций. Быстрота и своевременность действий диспетчера и соответствующих служб, реализующих управление объектом, в большой степени зависят от полноты и характера имеющейся информации о его состоянии. Получаемая диспетчером информация должна обеспечивать возможность с достаточной точностью классифицировать и идентифицировать ситуацию, адекватно оценивать состояние объекта и выбрать наиболее оптимальную в складывающихся условиях схему действий.

Современное развитие информационных технологий и технических средств автоматизации и компьютеризации позволяет решить проблемы, связанные с обеспечением эффективной и безотказной эксплуатации промышленных объектов, своевременным реагированием на опасные ситуации, контролем за расходом ресурсов. При этом учитываются параметрические, функциональные, топологические и иные характеристики контролируемого объекта во взаимодействии и взаимосвязи, формируются статические и динамические образы объекта, позволяющие в сочетании с моделированием процессов осуществлять текущие и прогнозные оценки состояния объекта с недостижимой иными средствами точностью и достоверностью.

Целью настоящей работы является определение основных функциональных особенностей и структуры информационно-советующей системы диспетчерского контроля и управления состоянием промышленных объектов.

Основу оперативно-диспетчерского оборудования диспетчерской службы (ДС) промышленного объекта составляет территориально-распределенная многоуровневая информационно-вычислительная система (ИВС), структура каналов связи которой, как правило, отражает структуру диспетчерской службы [1,2]. Ключевым компонентом ИВС, без которого невозможно эффективное функционирование диспетчерских служб, является мощная информационно-справочная система (ИСС), поддерживающая действия ДС необходимыми рекомендациями, расчетами и требуемой оперативной информацией об объекте и протекающих в нем процессах [3].

Основные задачи такой ИСС заключаются в осуществлении:

1. Контроля и прогнозирования состояния промышленного объекта и оповещения диспетчерских служб об изменении состояния различными способами (включая графические и звуковые средства).
2. Процессы формирования рекомендаций по действиям служб в штатных и нештатных ситуациях и доведения решений по управлению объектом до непосредственных исполнителей.
3. Анализа достаточности ресурсов и управления ими при эксплуатации объекта.

Указанные задачи потребуют для своего выполнения реализацию довольно широкого спектра функций, из которых можно выделить следующие наиболее значимые функции:

1. Обеспечение диспетчера средствами для проектирования управляющих и управляемых процессов посредством составления различных планов, указаний, инструкций, диспетчерских и технологических карт и других документов, по формированию сценариев реализации процессов на контролируемом объекте.
2. Выполнение в реальном масштабе времени динамического слежения (мониторинг) за состоянием процессов, протекающих на объекте, за соответствием значений контролируемых параметров заданным.
3. Согласование и проверка контрольных сроков перехода из одного состояния в другое (пуск, работа, ожидание, остановка, завершение) тех или иных контролируемых процессов.
4. Анализ причины такого перехода с выделением временных моментов и возможных причин срабатывания систем автоматической защиты и блокировок.
5. Информирование диспетчера о состоянии контролируемых процессов, предупреждение о приближении или о возникновении аварийной ситуации;
6. Поиск приемлемого решения по локализации и устранению аварийной ситуации с учетом заданных целевых функций, критериев и существующих ограничений на используемые ресурсы.
7. Опережающее моделирование управляемых процессов с целью прогнозирования последствий принятия тех или иных решений.
8. Графическая интерпретация результатов контроля и моделирования с выделением на генерируемых схемах, диаграммах и графиках режимных зон ответственности, а также текущего и прогнозируемого состояния процессов.
9. Формирование рекомендаций на основе найденных решений.

10. Документирование процесса принятия решения, архивирование сформированных и утвержденных документов, обеспечение их безопасного хранения и защиты от несанкционированного доступа;
11. Подготовка и рассылка копий подготовленных документов адресатам в соответствии с инструкциями и действующими технологическими режимами.
12. Обеспечение доступа к реляционной базе значений контролируемых параметров.
13. Устойчивость к возникновению сбоев и восстанавливаемых отказов в работе технических средств ИВС и средств коммуникаций.

Пользовательский интерфейс ИСС должен быть понятен и прост в эксплуатации, нагляден в визуализации представления результатов работы подконтрольной системы. Помимо всего прочего, ИСС должна контролировать поведение диспетчера и предупреждать пользователя о действиях, которые в соответствии с действующей нормативной документацией могут привести к аварийной ситуации.

Информационно-советующая система мониторинга и управления должна иметь в своем составе средства интеллектуальной помощи диспетчерским службам. Поэтому, в отличие от существующих систем аналогичного назначения, функциональные и структурные особенности данной системы должны быть направлены на обеспечение:

1. Интегральной многоуровневой параметрической оценке состояния объекта.
2. Реализации разветвленных схем генерации рекомендаций по необходимым действиям в случае нештатных ситуаций.
3. Интерактивной масштабируемой визуализации состояния объекта и его компонентов.
4. Возможности определения степени адекватности действий оператора во внештатной ситуации.

Анализ архитектурных подходов к построению рассматриваемой ИСС позволяет выделить в ее составе шесть основных подсистем (см. рис. 1) – модуль поддержки технологий функционирования диспетчера, модуль формирования рекомендаций, модуль анализа и прогноза ситуаций, модуль архивации, модуль коммуникаций и предварительной обработки информации, модуль управления базами данных.

Основные функции и назначение проектируемых модулей, составляющих основу ИСС, определяются сформулированными выше задачами и закладываемыми в систему возможностями.

Модуль коммуникаций ИСС предназначен для организации периодического (циклического) опроса состояния объектов нижних уровней микрокомпьютерной системы контроля и управления (микропроцессорных измерительных комплексов) в соответствии с заданными режимами опроса и обеспечения предварительной обработки информации. Кроме того, модуль коммуникаций поддерживает передачу на нижние уровни микрокомпьютерной системы сформированных управляющих воздействий.

Оценка и прогноз состояния объекта в целом и его отдельных элементов формируются в модуле МАО. Для увеличения достоверности прогноза возможно применение методов ситуационного моделирования на основе структурных и поведенческих моделей промышленного объекта и его элементов.

Информация о состоянии объекта представляется средствами МПТФД через последовательность отображения экраных визуальных форм, отражающих состояние объекта на каждом уровне его иерархии. На этот же модуль возлагаются функции оповещения диспетчера в случае возникновения нештатной ситуации.

Средства МПТФД должны не только представить диспетчеру в визуальной форме результаты работы модулей, но должны позволить спроектировать сценарий контроля объекта, сформировать на основе выданных рекомендаций управляющие документы, выполнить посредством МКиПОИ рассылку документов соответствующим адресатам.

Рекомендации формируются по требованию модуля МПТФД модулем МФР по результатам обработки накопленных данных о нештатных ситуациях и возможных способах их разрешения. Рекомендации предоставляются модулем в зависимости от получаемой от модулей MAO и МКиПОИ информации в конкретизированном виде, в виде перечня или иерархии действий. По форме рекомендации могут быть представлены как в текстовом виде, так и в виде структуры действий с дополнительной визуализацией места приложения действий диспетчера.

Модуль архивации позволяет создать архив (журнал) описания происшедших за определенный период аварийных ситуаций, выданных по ним рекомендаций и осуществленных действий со стороны обслуживающего персонала.

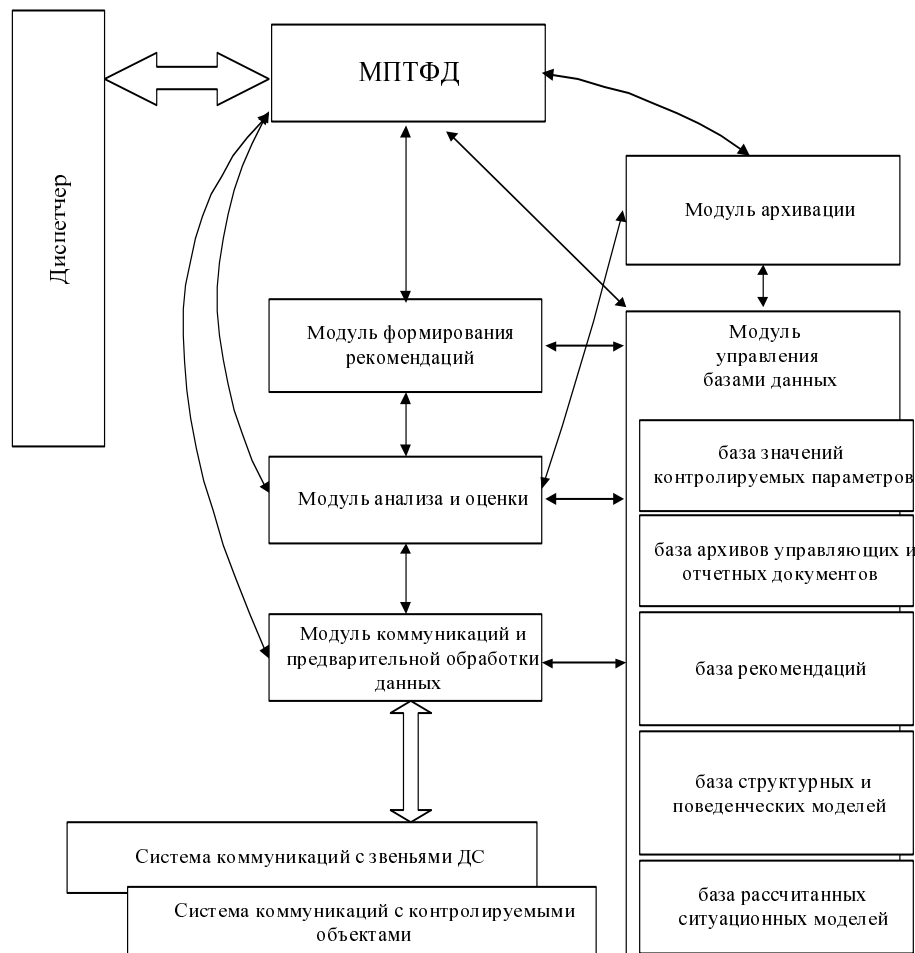


Рис.1. Структура ИСС

Модуль управления базами данных предназначен для управления оперативным доступом соответствующих функциональных модулей ИСС к соответствующей базе данных, поддерживая в каждом конкретном случае наиболее оптимальные методы поиска требуемой информации (поиск по ключу, контекстный поиск), необходимую защиту от несанкционированного доступа и целостное хранение требуемой информации.

Таким образом, структура рассматриваемой ИСС обеспечивает решение перспективных задач, возлагаемых на службы диспетчерского контроля и управления сложными промышленными объектами. Кроме того, особенности построения ИСС предполагают возможность модификации структуры и реализации различных версий системы, конфигурации которых определяются условиями функционирования конкретных объектов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Берман Р.Я. и др. Современные цеховые системы автоматизации газокompрессорных станций. // Приборы и системы управления . 1998, №2. С.8-10.
2. Барзам А.Б. Аварийные режимы энергетических систем и их диспетчерская ликвидация. М.: Энергия , 1970.
3. Лугинский Я.Н. и Семенов В.А. Информационно-вычислительные системы в диспетчерском управлении. М.: Энергия, 1975.

УДК. 621.391

**А.В. Карасев, В.И. Финаев**

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВРЕМЕНИ ЗАДЕРЖКИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ETHERNET-КАДРОВ**

Время доставки сообщений при передаче в локальной сети в виде кадров Ethernet определяется вероятностью сбоя битовой синхронизации, вероятностью обнаружения ошибки в передаваемом коде, а также вероятностью возникновения коллизий и временем их разрешения.

Задача может быть сформулирована следующим образом.

В локальной сети осуществляется обмен информацией между некоторыми абонентами, причем число этих абонентов известно. Известно ограничение на допустимое число абонентов, согласно стандартам Ethernet. Однако разные абоненты могут с разной интенсивностью выходить в канал связи. Следовательно, число подключаемых абонентов должно определяться не стандартом, а исходя из реальной интенсивности адресных связей между абонентами. Таким образом, задача состоит в разработке метода определения оптимального числа абонентов, с точки зрения времени доставки сообщений в сети. На время доставки сообщений влияют перечисленные выше вероятности. Рассмотрим возможность их определения.

Исследование реальных каналов позволяют идентифицировать вероятности сбоя битовой синхронизации и обнаружения ошибки в передаваемом коде.

Для определения вероятности возникновения коллизий предлагается следующий метод.