

information security risks and filtering rules associated with improperly configured.

Keywords: anomaly, Filter, Rootkit, DoS,

DDoS, TCP SYN Flood, Ping of death, Tribe flood Network (TFN), Stacheldraht, IP Spoofing.

УДК 681.5.015.3

Ш.С.Каримов

ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В работе предлагается разработка информационной системы мониторинга состояния технологических агрегатов в составе АСУ. Предложена информационная модель системы, которая отображает основные информационные потоки, а также их взаимодействие и функции для решения задач технической диагностики технологических агрегатов нефтеперерабатывающих предприятий.

Ключевые слова: информационная модель, нефтеперерабатывающие предприятия, технологические агрегаты, мониторинг, декомпозиция.

Одной из характерных тенденций развития научных исследований является появление и использование информационно-технических систем большой сложности. Важным классом данных систем являются информационные системы мониторинга, обеспечивающие сбор и предварительную обработку данных, отражающих определенные характеристики состояния объекта наблюдения с последующей их передачей конечному множеству заинтересованных клиентов. В данном контексте одной из основных задач является построение информационной модели системы, обеспечивающей автоматизацию процессов предварительной обработки данных и информации, управления информацией и генерации рекомендаций о состоянии объекта исследования.

Проектирование информационной модели систем мониторинга состояния технологических агрегатов основано на принципе декомпозиции [1,2], как структуры рассматриваемой системы, так и ее функций. Процесс декомпозиции можно выразить в виде:

$$L \rightarrow \min \rightarrow D^* \text{ при} \\ D \in \{D\}, D_i \cap D_j = 0, i \neq j, \quad (1)$$

где D - операция декомпозиции;

$\{D\}$ - множество семейств декомпозиции;

D^* - оптимальная декомпозиция;

L - множество возможных принципов и алгоритмов, используемых для построения информационной системы мониторинга технологических агрегатов.

Для применения принципа декомпозиции будем рассматривать информационную систему (ИС) в виде совокупности основных подсистем, обеспечивающих выполнение определенных задач автоматизированной технической диагностики технологических агрегатов, представленной в виде:

$$IS = \langle SS^g, SS^{proc}, SS^{db}, SS^r, SS^{af} \rangle, \quad (2)$$

где SS^g - подсистема сбора первичной

информации о технологических агрегатах;

SS^{proc} - подсистема обработки сообщений и управления ИС;

SS^{db} - подсистема хранения информации, касающейся диагностики технологических агрегатов и функционирования АСУ;

SS^r - подсистема создания отчетов, протоколирования и отображения информации о диагностируемом технологическом агрегате и функционирующей ИС;

SS^{af} - множество подсистем автоматизации функций мониторинга состояния технологических агрегатов:

$$SS^{af} = \{SS_{ip}^{af}, SS_{con}^{af}, SS_{dss}^{af}, SS_{prog}^{af}\}, \quad (3)$$

где SS_{ip}^{af} - подсистема обработки изображений технологических агрегатов;

SS_{con}^{af} - подсистема определения состояния технологических агрегатов;

SS_{dss}^{af} - подсистема генерации управляющих рекомендаций при диагностике состояния технологических агрегатов;

SS_{prog}^{af} - подсистема прогнозирования изменения параметров технологических агрегатов.

Подсистему обработки сообщений и управления ИС будем рассматривать в следующем виде:

$$SS^{proc} = \{I^x, I^y, F, M, E, \Psi, A\}, \quad (4)$$

где I^x - множество входных информационных потоков;

I^y - выходной информационный поток;

F - множество функций отображения множества сообщений на множестве событий;

M - множество сообщений ИС;

E - множество событий ИС;

Ψ - модель выработки управлений;

A - множество управляющих воздействий.

Основой информационных преобразований для подсистемы SS^{proc} является отображение $\psi_i \in \Psi : M_i \rightarrow E_i$, которое подразумевает анализ входного информационного потока ИС, содержащего элементы множества $M_i \subseteq M$ с отображением на множестве событий E .

Множество управляющих воздействий будет иметь вид:

$$A = \{a^s, a^i, a^{exe}, a^r\}, \quad (5)$$

где a^s - синтез подсистемы автоматизации функций мониторинга состояния технологических агрегатов;

a^i - инициализация подсистемы автоматизации функций мониторинга состояния технологических агрегатов;

a^{exe} - выполнение алгоритмов и методов подсистемы для мониторинга состояния технологических агрегатов;

a^r - создание отчетов по результатам мониторинга состояния технологических агрегатов.

Рассмотрим описанные подсистемы как обобщенные преобразователи информации, которые реализуют определенное множество функций для составления информационного описания процессов технической диагностики и мониторинга состояния технологических агрегатов [3]. При этом каждая описанная подсистема предполагает декомпозицию на процессы, которые в свою очередь могут быть поделены на функции, т.е. каждый процесс представляется как вектор:

$$MF_{ij} = \{MF_{ij1}, MF_{ij2}, \dots, MF_{ijm}\}, \quad (6)$$

где MF_{ij} - i -я функция j -го процесса; m - число процессов.

- $MF_{11}, MF_{21}, MF_{31}$ - функции, отвечающие за автоматическую регистрацию количественных характеристик эксплуатации технологических агрегатов;

- MF_{12}, MF_{22} , - функции, отвечающие за автоматическую обработку информации о технологических агрегатах;

- $MF_{13}, MF_{23}, MF_{33}, MF_{43}$ - функции, позволяющие делать анализ полученных данных (определение текущего состояния технологических агрегатов, поиск и решение прецедентов, генерация управляющих рекомендаций о режиме эксплуатации технологических агрегатов, прогнозирование изменения состояния технологических агрегатов);

- $MF_{14}, MF_{24}, MF_{34}$ - функции, отвечающие за формирование базы данных и базы знаний

путем регистрации всех параметров технологических агрегатов и каждого нового диагностического сценария с технологических агрегатов;

- MF_{15} - функция, отвечающая за связь с соответствующими подсистемами, базами и автоматизированным рабочим местом (АРМ);

- $MF_{16}, MF_{26}, MF_{36}$ - функции, отвечающие за протоколирование операций, составление отчетов по диагностике и составление истории моделей и методов, использовавшихся для диагностики конкретных технологических агрегатов.

На основе предложенных в работе [4] принципов интеграции проблемной, атрибутивной и ситуативной составляющих информации представляется возможным определить полный поток информации системы следующим образом:

Поскольку реализация функций $MF_{11}, MF_{21}, MF_{31}$ в той или иной мере решает проблему автоматизированного контроля состояния футеровки технологических агрегатов, составляющая информации, которую генерируют функции $MF_{11}, MF_{21}, MF_{31}$, определяется как проблемная составляющая полной информации и обозначается как I_{Π} .

Функции MF_{12}, MF_{22} , и $MF_{13}, MF_{23}, MF_{33}, MF_{43}$ составляют атрибутивную часть информационного описания, которая обозначается I_A .

Информация, генерируемая функциями MF_{15} и $MF_{16}, MF_{26}, MF_{36}$, не связана с характеристиками технологических агрегатов, она определяется как ситуативная составляющая и обозначается I_C .

Таким образом, полная информация, которую генерирует система, определяется как сумма трех составляющих:

$$I^y = I_{\Pi} + I_A + I_C. \quad (7)$$

Из этого следует, что система может быть разделена на подсистемы не только по функциональности, но и по видам генерируемой информации, что позволит оптимизировать распределение потоков информации.

Известно, что информационная модель может быть описана с морфологической, функциональной и информационной точек зрения [5]. Представим общую информационную модель интеллектуальной системы технической диагностики технологических агрегатов на уровне взаимодействия подсистем с функциональной и информационной точек зрения на рисунке 1.

Рассмотрим взаимодействие подсистем и их информационные потоки.

На уровне сбора информации подсистема

сбора данных производит набор первичной информации для определения состояния технологических агрегатов.

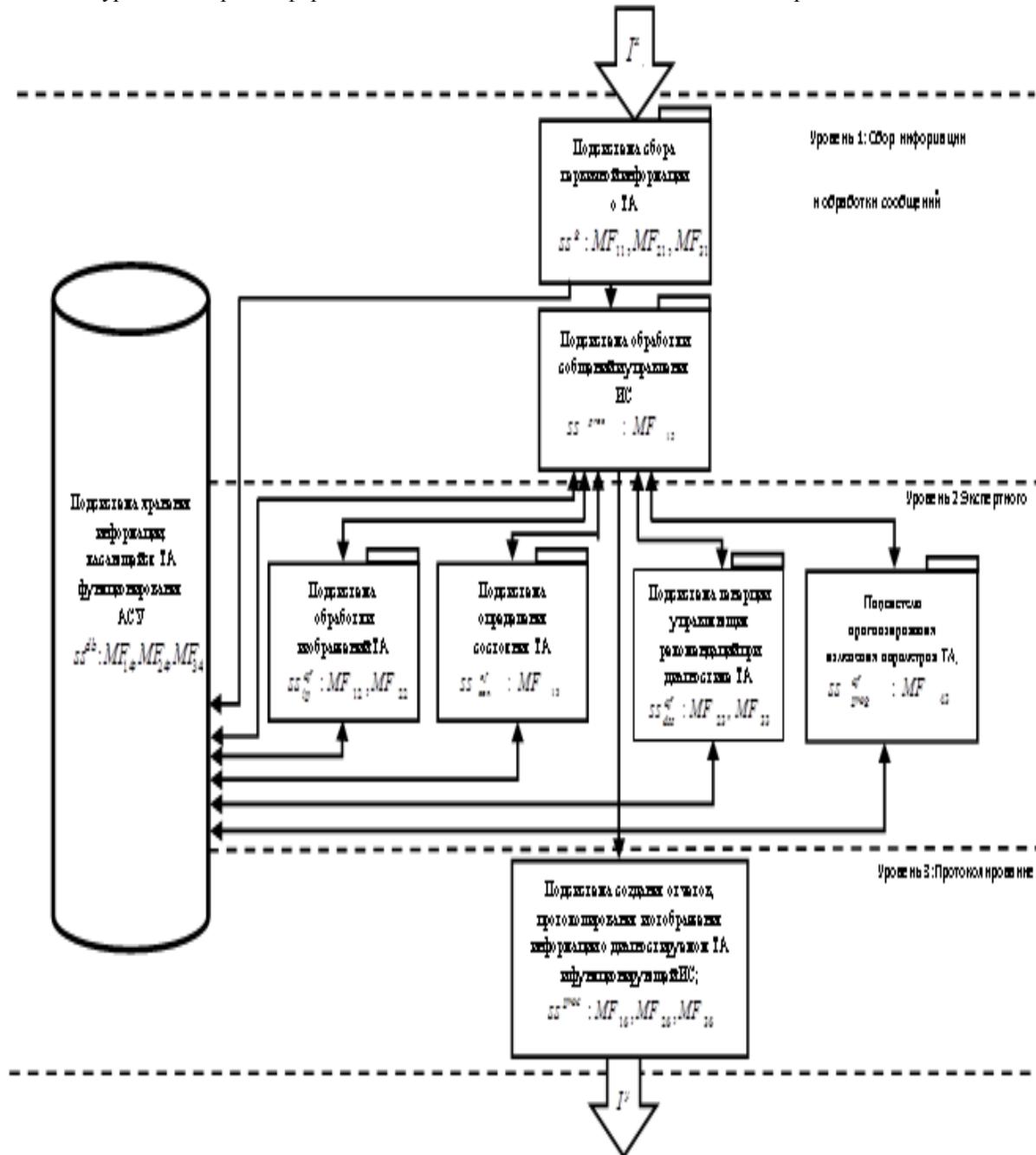


Рис.1. Информационная модель мониторинга состояний технологических агрегатов нефтеперерабатывающих предприятий

Производится ввод факторов для определения режима эксплуатации технологических агрегатов, на основе которого формируются его изображения:

$$I^x \begin{cases} \langle A, B, C, D, E \rangle \\ f_t(x, y) \\ f_m(x, y) \end{cases} \quad (8)$$

После этого подсистема обработки сообщений выполняет анализ требований, а также выбирает и конфигурирует актуальные методы,

модели и интеллектуальную систему, формируя сценарий решения и новый диагностический прецедент.

Полученная информация направляется на уровень экспертного оценивания состояния технологических агрегатов, где подсистема обработки информации технологических агрегатов и подсистема определения его состояния производят анализ с целью определения массива $P_i(m, n)$, характеризующего степень износа технологических агрегатов:

$$f_i(x, y) \xrightarrow{Y_{NN} = f(X_{NN})} P_i(m, n). \quad (9)$$

На уровне экспертного оценивания состояния технологических агрегатов с помощью подсистемы генерации управляющих рекомендаций осуществляется поиск и решение прецедента

$$P = \{ \langle s_1, r_1 \rangle, \langle s_2, r_2 \rangle, \dots, \langle s_n, r_n \rangle \}, \quad s_i \Rightarrow r_i,$$

для i -го набора факторов производится определение режима эксплуатации i -го технологического агрегата:

$$X_{NN} = \bigcup_{i=1}^n \{ A_i, B_i, C_i, D_i, E_i \} \quad (10)$$

$$Y_{NN} = X_{NN} \quad (11)$$

Кроме этого, на уровне экспертного оценивания с помощью подсистемы прогнозирования состояния технологических агрегатов осуществляется формирование краткосрочного, среднесрочного и долгосрочного прогнозов об изменениях в состоянии и степени износа технологических агрегатов.

На основе полученных данных оцененных свойств подсистема генерации управляющих рекомендаций генерирует набор рекомендаций $R_i []$ относительно замены технологических агрегатов, а также его режима эксплуатации $P_i(m, n)$. Таким образом, на выходе системы имеем множество:

$$I^y = \{ R_i [], P_i(m, n) \} \quad (12)$$

После обработки информации и выработки управляющих рекомендаций данные поступают в подсистему отображения информации и

Information model of technological monitoring of parameters of oil refineries

Abstract. The paper proposes the development of an information monitoring system for the state of technological aggregates in the automated control system. An information model of the system is proposed that displays the main information flows, as well as their interaction and functions

формирования отчетов, которая посредством диаграмм выводит результат исследования.

Поскольку из предложенной информационной модели системы становятся известными все информационные потоки и функции для составления информационного описания процесса технической диагностики и мониторинга технологических агрегатов, представляется возможным разработать архитектуру информационной системы для проведения автоматизированной диагностики состояния технологических агрегатов.

Литература:

1. Мацяшек Л.А. Анализ требований и проектирование систем. Разработка информационных систем с использованием UML / Л.А. Мацяшек. – М.: Вильямс, 2002. – 432 с.
2. Избачков Ю.С. Информационные системы / Ю.С. Избачков, В.Н. Петров. – СПб.: Питер, 2006. – 656 с.
3. Сиддиков И.Х., Мамасадикова Н.Ю., Измайлова Р.Н., Каримов Ш.С. Информационно - аналитическая система мониторинга и управления нефтехимических производств // Монография. Фергане 2017. -157 с.
4. Игамбердиев Х.З., Марахимов А.Р., Сиддиков И.Х. Нечетко – ситуационное управление технологической безопасностью нефтехимических установок и комплексов // Журнал «Промышленные АСУ и контроллеры». – Москва, 2014. №8. –С.3-7 (05.00.00; №69).
5. Siddikov I.H., Izmaylova R.N., Karimov Sh.S. Logic-graphic model of monitoring of technological statuses of equipment of petrochemical // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 30th march 2017, India, -pp.3346-3450.

Каримов Шерзод Собиржонович

Докторант кафедры робототехники и мехатроники

Ташкентский государственный технический университет имени Ислама Каримова (ТГТУ)

Тел.: +998 (93) 594-37-37

Эл.почта: sh.karimov3737@yandex.ru

for solving problems of technical diagnostics of technological units of oil refineries.

Keywords: information model, oil refineries, technological units, monitoring, decomposition.