

предоставлена проверка. Затем эта новая информация может быть учтена в будущем поведении пользователя.

Список использованных источников

1. Айдинян А.Р., Цветкова О.Л., Черняков П.В., Сокол Д.С., Методики интеллектуального выбора и оценки DLP-системы для решения проблем информационной безопасности/ Молодой исследователь Дона. Донской государственный технический университет - 2018. - № 1 (10). - С. 1-4.

2. Алексеев И.В., Митрохин М.А., Кольчугина Е.А., Программная реализация модуля DLP-системы для мониторинга и анализа трафика корпоративной сети с использованием машинного обучения/ Безопасность информационных технологий - 2020. – Том № 27 (№ 1). - С. 28-39.

3. Писаренко Игорь, Нейросетевые технологии в безопасности, Информационная безопасность - 2009 - № 4 - С. 34

4. Валерий Естехин, ИИ как предсказатель утечек данных, Информационная безопасность - 2020. - № 6

Марченко Екатерина Александровна, студент гр. 6203-010302D, katuushenkamarchenko@mail.ru.

Жуков Семен Викторович, ассистент каф. геоинформатики и информационной безопасности, zhukovsv91@inbox.ru.

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ**

УДК 629.7.064.3

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДУЛЬНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УЗЛОВ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ**

А.Б. Деста

«Самарский национальный исследовательский университет имени  
академика С.П. Королёва», г. Самара

**Ключевые слова:** системы встроенного контроля, диагностика, упреждающее техническое обслуживание.

Цель работы – предложить подход к оценке технического состояния узлов авиационной техники, основанный на дедуктивном анализе данных,

регистрируемых современными встроенными системами контроля и диагностики (ВСКД). Теоретический подход к решению данной задачи был ограничен исследованиями по построению конечных автоматов.

Метод Мак-Каллока и Питтса позволил на основе абстрактного нейрона синтезировать модульные сети, для определения состояния объектов с помощью формул двузначной логики предикатов и функций высказываний.

Формально активность предлагаемой сети можно представить следующим выражением:

$$P(t) \equiv y_1(t-1) \wedge y_2(t-1) \wedge y_3(t-1) \wedge \overline{y_4}(t-1) \wedge \overline{y_5}(t-1),$$

где  $P(t)$  – состояние выходного модуля в момент времени  $t$ , а  $y_i(t-1)$  – состояние входных модулей  $m_i$  в момент  $(t-1)$ .

Следует заметить, что разработанная модульная сеть при решении задачи оценки должна учитывать как динамические свойства самого объекта контроля, так и динамические свойства ВСКД.

Пусть ВСКД, состояние которого описывается набором  $R$  параметров и  $r_1, r_2, \dots, r_h$ , функционирует в некоторой среде, состояние которой описывается набором  $B$  параметров  $b_1, b_2, \dots, b_m$ . Кроме того, ВСКД может выполнять некоторые действия из набора  $D = (d_1, d_2, \dots, d_l)$ , в результате которых могут изменяться, как параметры состояния среды, так и параметры состояния самой ВСКД. В общем случае это влияние может быть описано решениями системы дифференциальных уравнений вида:

$$s_i = f_i(s_1, \dots, s_n; d_1, \dots, d_l) \quad (i = 1, 2, \dots, n),$$

где  $(d_1) = d/dt$ ;  $s_1, \dots, s_n$  – переменные состояния системы «ВСКД–объект контроля», являющиеся объединением параметров  $r_1, \dots, r_h$  и  $b_1, \dots, b_m$ ;  $f_i(s_1, \dots, s_n; d_1, \dots, d_l) = f_i(S, D)$  – нелинейные функции переменных состояния и действий ВСКД. Здесь и далее  $S, D$  – векторы переменных состояния системы робот – среда и действий ВСКД соответственно. Для индексов  $n, h, m$  очевидно:  $n = h + m$ .

При этом на возможные состояния системы «ВСКД–объект контроля», а также на возможность применения того или иного действия в конкретной ситуации могут накладываться некоторые ограничения, в общем случае представляемые в виде неравенств:

$$\begin{aligned} \varphi_j(s_1, s_2, \dots, s_n) &\leq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, m_1), \\ \psi_j(s_1, \dots, s_n; d_1, \dots, d_l) &\leq 0 \quad (j = 1, 2, \dots, m_2), \end{aligned}$$

где  $\varphi_j(s_1, s_2, \dots, s_n) = \varphi_j(S)$ ,  $\psi_j(s_1, \dots, s_n; d_1, \dots, d_l) = \psi_j(S, D)$  – некоторые нелинейные функции.

Цель функционирования ВСКД теперь можно представить как преобразование системы «ВСКД–объект контроля» из текущего состояния  $S_0 = (R_0, B_0)$  в целевое состояние  $S_k = (R_k, B_k)$ .

В процессе функционирования ВСКД какие-то связи остаются неизменными. Другие связи наоборот непрерывно изменяются, возникают

или перестают функционировать, поэтому математическая модель в системе «ВСКД–объект контроля» в общем случае должна содержать две части: одну часть априори известную (эталонное состояние объекта контроля), а другую, создаваемую в каждой ситуации вновь (результат текущих измерений). В связи с этим ВСКД должна обладать следующими возможностями [1]: хранить модели постоянных или достаточно стабильных связей; хранить обобщенные модели объектов; формировать модели новых переменных связей на основе базы данных и информации, поступающей от датчиков и регистрирующих систем; объединять имеющиеся модели отдельных динамических объектов в единую динамическую модель системы «ВСКД – среда» с учетом естественных и других видов ограничений.

Применение модульных сетей при оценке состояния узлов авиационной техники позволяет рационально назначить время их упреждающего технического обслуживания.

Список использованных источников

1. Аскар К. Современные проблемы гидравлической системы А320//Вестник Академии гражданской авиации. 2020.№2(17).С.142-145

Деста Абебе Бекеле, аспирант каф. ЭАТ, abe\_desta@mail.ru.

УДК 656.7:621.396

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ СИСТЕМ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ БОРТОВОГО КОМПЛЕКСА РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ**

К.В. Коптев

«Самарский национальный исследовательский университет имени  
академика С.П. Королёва», г. Самара

**Ключевые слова:** бортовые системы технического обслуживания, формализация задачи обслуживания, система эксплуатации летательных аппаратов.

Всезрастающие требования к безопасности полетов воздушных судов поставили задачу автоматизации процессов их летной эксплуатации. Созданные на этой основе бортовые радиоэлектронные комплексы оборудования, представляют собой сложную информационно-техническую систему, охватывающую все этапы полетов от взлета до посадки. Эксплуатация этих комплексов включает летные и технические средства для обеспечения надежности функционирования этого комплекса, представляющего, в основном, комплекс радиоэлектронного оборудования,