

д) все найденные наборы  $f_i^j$  проверяют на соответствие условиям (15);

е) выявляют случаи удовлетворения условиям (14) и (16), т. е. выявляют оптимальные  $g$ -е структуры СУ по

$$S_g \in S_{\text{опт}}, \text{ если } (1-\Delta\Phi) \leq |\Phi_{\text{опт}}| \leq (1+\Delta\Phi), \\ (D_i - \Delta D_i) \leq f_i^j \leq (D_i + \Delta D_i) \quad (17)$$

для всех  $i \in \{1, 2, \dots, n\}$ .

Все части алгоритма последовательно реализуются для различных наборов условий  $j$ .

Если по (16) оптимальные структуры не выявлены, то при последовательном увеличении значений  $\Delta\Phi$  допустимо выявление квазиоптимальных структур различных градаций.

Все вышесказанное применимо для систем автоматического управления, например летательного аппарата с управлением автопилотом. Однако состояние автоматизированных систем управления, т. е. систем с человеком-оператором в контуре управления, в силу значительного объема информации о состоянии человека пока еще оценить аналитически невозможно. Раздельная оценка состояния технической составляющей эргатической системы управления и ее биологической части позволяет минимизировать временные и инструментальные затраты (например, пилот при управлении летательным аппаратом быстро оценивает состояние системы инструментально). Это позволяет принять меры и предупредить выход системы из штатного состояния [2, 3]. Первые, пока

что локальные, проверки текущего состояния пилота при управлении летательным аппаратом уже подтвердили целесообразность такой оценки [4, 5].

\*\*\*

Таким образом, оценка текущего состояния (функциональной готовности) интегрированной системы «техническое оборудование — человек-оператор» позволяет оперативно принять адекватные меры по недопущению и/или минимизации последствий перехода системы в нештатное состояние.

Предлагаемый метод является достаточно универсальным и может быть рекомендован для нормализации ситуаций на транспорте, преимущественно в авиации.

#### ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Шилейко А. В. Методика выбора оптимальной структуры цифровой модели // Автоматика и телемеханика.— 1961.— Т. XII.— № 1.— С. 16—18.
2. Пат. 23138276 России. Система сбора и регистрации полетной информации / М. Д. Скубилин.— 2007.— Бюл. № 36.
3. Пат. 2359609 России. Тонومتر / М. Д. Скубилин.— 2009.— Бюл. № 18.
4. Финаев В. И., Скубилин М. Д., Джавадов Н. Г. Программа оценки способности человека-оператора // Свидетельство RU 2009612572 о государственной регистрации программы для ЭВМ. 21.05 2009.
5. Скубилин М. Д., Спиридонов О. Б., Стефаненко В. К. Электронная техника, эргатические системы управления.— Таганрог: ЮФУ, 2009.

#### ВЫСТАВКИ. КОНФЕРЕНЦИИ

Международный симпозиум

«НАДЕЖНОСТЬ И КАЧЕСТВО 2010»

24—31 мая 2010 г.  
г. Пенза



**Связь с Оргкомитетом**

тел./факс +7(841-2) 56-43-46  
тел. +7(841-2) 36-82-12  
<http://www.nika-penza.ru>  
E-mail: [kipra@pnzgu.ru](mailto:kipra@pnzgu.ru),  
[nika@nika-penza.ru](mailto:nika@nika-penza.ru)

#### Основные направления работы симпозиума

- ✦ Информационные и коммуникационные технологии в образовании
- ✦ Основы экономической и правовой безопасности
- ✦ Информационные технологии в проектировании и производстве
- ✦ Физико-математические методы и модели обеспечения надежности и качества
- ✦ Безопасность жизнедеятельности и охрана труда
- ✦ Надежность и качество авиационной и космической техники
- ✦ Надежность и качество железнодорожной автоматики и телемеханики
- ✦ Информационные технологии испытаний и сертификации продукции и услуг
- ✦ Методологические проблемы обеспечения качества
- ✦ Научные основы системной безопасности
- ✦ Диагностика и контроль качества продукции
- ✦ Технологические проблемы повышения надежности и качества изделий
- ✦ Реновация средств и объектов материального производства
- ✦ Методы и средства измерений электрических и неэлектрических величин
- ✦ Автоматизированная обработка и анализ дефектоскопических и металлографических снимков
- ✦ Надежность биологических и экологических систем
- ✦ Проблемы информационной безопасности