

ОЦЕНИВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ПРИ УПРАВЛЕНИИ

Лобатый А.А.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Существуют классы управляемых технических систем (объектов), для которых отказ или потеря работоспособности отдельных элементов приводит не только к снижению эффективности применения, но и к безвозвратной потере всей системы (объекта). Это имеет место в космических и авиационных областях. К таким системам относятся, в том числе беспилотные летательные аппараты (БЛА). При применении таких систем необходимо решать задачу обеспечения их надёжности в процессе функционирования. Повышение надёжности конструкции, как правило, связано с усложнением и увеличением стоимости эксплуатируемой системы. В то же время при оценивании надёжности в процессе управления БЛА можно выбрать такой режим работы, при котором система будет способна выполнять своё основное предназначение.

Одним из путей решения такой задачи является применение в системе (на борту БЛА) элементов «искусственного интеллекта» на основе нейросетевых технологий, реализованных в цифровой форме. Однако для того, чтобы нейросеть успешно решала задачу оценки технического состояния и выработывала рекомендации по управлению, необходимо данную нейросеть соответствующим образом настраивать – «обучать», для чего требуется не всегда доступный объём исходной информации в виде «обучающих выборок», которые должны предусматривать все возможные варианты изменения параметров системы в процессе её функционирования в любых условиях. В то же время параметры, характеризующие техническое состояние БЛА, подчиняются известным законам физики и имеют свои апробированные математические модели. Измерение этих параметров производится датчиками, для которых также имеются свои математические модели.

В общем случае процессы, характеризующие состояние системы, являются случайными и описываются стохастическими векторными уравнениями в форме Ланжевена или Ито. Эволюция таких процессов подчиняется уравнению Стратоновича-Кушнера для апостериорной функции плотности вероятности, для которого разработаны различные формы представления и «обобщения», учитывающие разные постановки задачи исследований. На основе данного уравнения получаются алгоритмы оптимальной обработки информации, получаемой на основе измерений параметров с помощью датчиков, позволяющие выработать рекомендации по выбору рациональных режимов управления системой.