

И. Ю. Сёмочкина, Т. В. Жашкова (Пенза, ПГТА). Обобщенная процедура структурно-параметрического синтеза моделей сложных систем.

Современный уровень развития сложных систем природного или техногенного происхождения (ПТП), содержащих распределенные физические объекты, вызывает необходимость решения как теоретических, так и практических задач идентификации их состояний [1-3]. При разработке информационных моделей сложных систем ПТП необходимо решить две основные задачи:

- определение структуры исследуемой сложной системы;
- определение параметров элементов заданной или принятой структуры.

Соответственно обобщенная процедура структурно-параметрического синтеза информационных моделей сложных систем ПТП в виде совокупности распределенных информационных объектов (РИО) включает в себя два этапа.

На первом этапе по результатам системного анализа сложной системы ПТП строится система мониторинга и контроля ее состояний. При построении моделей учитываются экспертные знания, т. е. знания экспертов в предметной области, аккумулирующие накопленный опыт. Этот тип знаний плохо структурированный, частично противоречивый. Кроме того, при построении моделей анализируются экспериментальные данные. Информационные модели сложных систем ПТП, в общем случае, могут относиться к подклассам логических, алгоритмических, фреймовых, синтаксических и семантических, которые отличаются типами элементов, входящих в модель, и отношений между ними.

В соответствии с предложенным подходом в функциональную структуру распределенного информационного объекта были включены не только данные и стандартные процедуры их обработки, но и алгоритмы выделения информативных составляющих на фоне неинформативных, а так же специализированные процедуры нейросетевой идентификации [4, 5]. При этом сам информационный объект получается распределенным, поскольку семантически объединяет топологически распределенные данные.

На втором этапе в процессе работы системы мониторинга и контроля осуществляется накопление экспериментальных данных, выполняется их идентификация и уточнение исходной модели сложной системы ПТП в виде совокупности распределенных информационных объектов, ее функциональной, топологической и семантической структуры. Задача идентификации состояний сложной системы ПТП формулируется как задача структурно-параметрической оптимизации информационной модели по результатам мониторинга. При этом необходимо учитывать, что исследуемая система может находиться под воздействием как известных управляющих воздействий, так и систематических и случайных воздействий внешней среды. ИНС, входящие в состав распределенных информационных объектов, выступают в роли адаптивно, структурно-параметрически подстраиваемых моделей, причем структура ИНС меняется экспертом, а параметры определяются автоматически в процессе обучения. Соответственно аппаратно-программная платформа реализации систем мониторинга и контроля сложных систем ПТП должна обеспечивать дистанционное обновление информационного и программного обеспечения, поэтому параметры обученной ИНС передаются по каналам связи к удаленному устройству, ее реализующему.

Таким образом, разработанная обобщенная процедура структурно-параметрического синтеза моделей сложных систем природного или техногенного происхождения в виде совокупности распределенных информационных объектов, реализующих алгоритмы адаптации и нейросетевую идентификацию, позволила синтезировать структуру подсистемы нейросетевой идентификации, отличающуюся наличием блока интегро-дифференцирующего преобразования, реализующего модифицированный алгоритм Хаара.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Михеев М. Ю., Щербань А. Б.* Ситуационно-структурный подход к анализу информационных объектов. — Изв. ВУЗов. Приволжский регион, № 6, с. 128.
2. *Михеев М. Ю., Дмитриенко А. Г., Коновалов А. В.* Идентификация помех в сетях переменного тока на базе интегро-дифференцирующих устройств. — Труды международного симпозиума «Надежность и качество», 2007, т. 1, с. 382–384.
3. *Михеев М. Ю., Братцев К. Е.* Синтез обобщенной математической модели подсистемы нейросетевой идентификации информационно-измерительных систем параметров двухполосных электрических цепей. — Труды международного симпозиума «Надежность и качество», 2009, т. 1, с. 437–439.
4. *Михеев М. Ю., Коновалов А. В., Адаев Н. В.* Нейросетевые системы измерения уровня жидкости. — Труды международного симпозиума «Надежность и качество», 2007, т. 1, с. 387–389.
5. *Горюнова В. В., Володин К. И.* Автоматизированное проектирование процессов технического обслуживания и диагностики. — Изв. Южного федерального университета. Технические науки, 2009, т. 98, № 9, с. 64–70.