

Данилин С.Н., Щаников С.А., Ивентьев А.А.
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
E-mail: dsn-55@mail.ru

Проектирование искусственной нейронной сети распознавания радиосигналов

Пилотируемые и беспилотные летательные аппараты в процессе полета обмениваются со службами управления рабочей информацией посредством радиосигналов. Правильное распознавание передаваемых сообщений в присутствии естественных и преднамеренных помех различной природы является сложной технической задачей [1,2].

Анализ публикаций российских и зарубежных специалистов [2,3] и результаты собственных исследований авторов [4-5] показали, что применение искусственных нейронных сетей (ИНС) позволяет решать задачу правильного распознавания передаваемых по радиоканалам сообщений на более высоком качественном уровне по всем основным показателям (вероятность распознавания, пропускная способность, вычислительные ресурсы, отказоустойчивость, надежность).

Современные ИНС, как и задачи решаемые ими являются трудно формализуемыми или неформализуемыми. В связи с несовершенством методов инженерного проектирования технических средств на базе ИНС, ожидаемые на этапе компьютерного моделирования основные показатели их работы значительно снижаются (не редко до полной потери работоспособности) в условиях реальной эксплуатации из-за влияния внутренних и внешних дестабилизирующих факторов [6-8].

Проведенные авторами исследования показали, что наиболее полно указанную проблему при проектировании ИНС удастся решить применением методов и технологий имитационного моделирования [9-10].

Предложен и реализован модифицированный вариант методологии имитационного моделирования (ИМ) для выбора структуры и параметров ИНС, выполняющей задачу распознавания радиосигнала летательного аппарата с заданной точностью при наличии дестабилизирующих работу факторов. Полученная с помощью имитационной модели информация о точности функционирования ИНС необходима для назначения функциональных допусков при разработке технических условий на проектируемое изделие.

На практическом примере показаны перспективы применения методологии ИМ при инженерном проектировании ИНС.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ №15-07-08330.

Литература

1. Руководство по вторичным обзорным радиолокационным (ВОРЛ) системам. Дос 9684 AN/951. Издание третье. - Отпечатано в ИКАО. 2004. 257 с.
2. Гуляев Ю.В. Нейрокомпьютеры в системах обработки сигналов / Ю.В. Гуляев, А.И. Галушкин. – М.: Радиотехника, 2003. – 224 с.
3. Татузов А.Л. Нейронные сети в задачах радиолокации. Кн.28.- М.: Радиотехника, 2009. – 432 с.
4. Данилин С.Н., Макаров М.В., Щаников С.А. Нейросетевые алгоритмы обработки гармонических сигналов в промышленных системах технического контроля // Алгоритмы,

методы и системы обработки данных. 2014. № 4 (29). С. 43-49.

5. Данилин С.Н., Щаников С.А. Нейросетевой алгоритм контроля абсолютного значения фазового сдвига ЛЧМ-сигнала // Методы и устройства передачи и обработки информации. 2016. №18. С.60-64.

6. Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. – М.: Горячая линия – Телеком, 2013. – 496 с.

7. Ромашов В.В., Храмов К.К. Частотное планирование диапазонных формирователей радиосигналов с использованием образов основной частоты ЦВС // Проектирование и технология электронных средств. 2013, № 3. С. 38-43.

8. Zhiganov S.N., Smirnov M.S. An automated control system by probe signal generator in radar // Procedia Engineering, 129 (2015). 2015. PP. 178-183.

9. Алгазинов Э.К. Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем / Алгазинов Э.К., Сирота А.А. ; под общ. ред. А.А. Сироты. -М.: Диалог-МИФИ, 2009. - 416с.

10. Сирота А.А. Методы и алгоритмы анализа данных и их моделирование в МАТЛАБ: учебное пособие. – СПб.:БХВ-Петербург, 216.-384.с.