

А.В. Спиринов, А.А. Пронин

Научный руководитель: к.т.н., доцент С.Н. Данилин

*Муромский институт (филиал) Владимирского государственного университета
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, д. 23*

E-mail: sapres@mivlgu.ru

Исследование нейросетевого компонента средств контроля системы преобразования информации

В процессе эксплуатации современных систем преобразования информации обязательным является проведение периодического контроля параметров их узлов и модулей, для обеспечения достоверности выходной информации [1].

Сложность алгоритмов контроля систем преобразования информации в ряде случаев либо сопоставима, либо превышает сложность алгоритмов функционирования самих изделий. В настоящее время перспективным направлением реализации систем контроля является применение в них нейросетевых компонентов [2].

Высокая эффективность применения искусственных нейронных сетей (ИНС) при распознавании образов, классификации, принятии решений, а также возможность решения задач в целом без разделения на подзадачи позволяет проектировать системы контроля различного назначения более высокого уровня.

В работе исследован нейросетевой компонент контроля параметров сигналов, формируемых передающими блоками радиотехнической системы [3]. Контролируемыми параметрами выбраны фазовый сдвиг и относительное отклонение частоты ЛЧМ-импульсов.

Алгоритм контроля реализован в двухслойной ИНС прямого распространения. Число нейронов в первом слое – 128 с тангенциальной функцией активации и 1 – во втором слое с линейной функцией активации.

По результатам проведенного эксперимента (число повторений равно 2×10^6) определена статистическая оценка значения уровня вероятности ошибки определения события $A - P(A)$, или $B P(B)$ соответствия или несоответствия параметров сигнала ТУ.

В работе найдено значение уровня вероятности принятия ошибочных решений о параметрах сигнала для контролируемого блока, равное 0,06. К наибольшим материально-техническим потерям приводит ошибка в принятии решения «Да» о наступлении события «А», так как в эксплуатации находится система, выдающая недостоверную информацию [1].

В результате проведения испытаний нейросетевых компонентов средств контроля приемопередающих блоков радиотехнической системы получены следующие результаты: продолжительность проведения контроля в рамках одного рабочего цикла сократилось до 110 раз, Количество ошибок при принятии решения о соответствии показателей качества работы контролируемых блоков ТУ снизилось до 15 раз.

Проведенные исследования показали высокую эффективность применения нейросетевых компонентов в средствах контроля параметров систем преобразования информации.

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

Литература

1. Guljaev Ju.V., Galushkin A.I. Nejrokomput'juty v sistemah obrabotki signalov [Neurocomputers in signals processing systems]. Moscow, Radiotekhnika, 2003. 224 p
2. Галушкин А.И. Нейронные сети. Основы теории. – М.: Изд-во: Горячая линия-Телеком, 2010. - 496 с.
3. Danilin S.N., Makarov M.V., Shchanikov S.A. Infocommunication systems parameter monitoring by means of artificial neural network devices 2014 24th Int // Crimean Conference "Microwave & Telecommunication Technology". 2014. pp. 318-319. ISBN: 978-966-335-412-5. IEEE 318 Catalog Number: CFP14788. Artificial neural networks in the verification of equipment operability