

С. Н. Масаев

Сибирский Федеральный Университет
smasaev@sfu-kras.ru

РАЗУМ И НЕЙРОСЕТЬ – РАЗВИТИЕ ИЛИ ПРОТИВОСОЯ- НИЕ?

Рассматриваются вопросы пользы и сложности применения (противосто-
янию) прогностических способностей нейросети на примере нелинейной
динамической системы при неизвестных параметрах внешней среды. В
эксперименте используется слоистая структура сети с учителем, алгоритм
оптимизации обучения «антиовражный», нейроны с сигмоидной нелиней-
ностью, сеть полносвязная. В результате эксперимента получено предска-
зание набора выходных значений по набору входных значений на основе
опыта, полученного нейросетью при минимизации невязки прогноза.
Предложен набор компетенций для повышения точности нейросетевого
управления нелинейной динамической системой.

The questions of the benefits and difficulties of applying the predictive ca-
pabilities of a neural network are considered using the example of a nonlinear
dynamic system with unknown parameters of external disturbances. In the ex-
periment, a layered network structure with a teacher is used, where the learning
optimization algorithm “anti-rotation”, neurons with sigmoid nonlinearity and a
fully connected network are involved. As a result of the experiment, a predic-
tion of a set of output values was obtained for a set of input based on the expe-
rience obtained by the neural network while minimizing the forecast discrepan-
cy. The set of competencies is proposed to improve the accuracy of neural net-
work control of a nonlinear dynamic system.

Ключевые слова: нейронная сеть, временной ряд, прогнозирование, не-
линейная динамическая система, предприятие.

Цель: Исследовать прогностическую способность нейронной сети для
предсказания состояния нелинейной динамической системы (экономиче-
ский объект - предприятие).

Задача решалась нейросетью с учителем. Ожидалось, что будет полу-
чено предсказание набора выходных значений по набору входных на ос-
нове опыта, полученного нейросетью при минимизации невязки прогноза.
Для обучения использовался «антиовражный» алгоритм оптимизации

BFGS (Горбань-Россиев) [1], нейроны с сигмоидной нелинейностью, сеть полносвязная. Нейросеть решала задачу в виде векторного предиктора, обеспечивающего выдачу вектора прогнозных числовых значений по набору входных числовых значений фактических данных и значений параметров управления.

Экономический объект – предприятие, представили, как нелинейную динамическую систему, характеризующуюся выборкой $(\bar{Y}_k, \bar{U}_{k+1})$ по 45 строк за временной интервал 2005 – 2008 г.г. Было установлено, что нейросеть, для данной выборке значений, из одного и четырёх нейронов в принципе не способна решить поставленную в эксперименте задачу. Исключением являются обучение сети с параметром сигмовидного нейрона 0,5 и консилиума из 5 нейросетей. Достигнута хорошая точность прогноза параметров затрат предприятия 15-17%. Некоторые статьи затрат предприятия не поддавались прогнозу, или прогнозировались с ошибкой 85-95%, что приводит к ситуации, когда затраты на управление и доработку прогноза нейросетью превышают выручку предприятия в десятки раз и ограничивают их использование, формируя противостояние в вопросе их дальнейшего использования. В связи с этим, чтобы избежать отторжения нейросети (противостояния) со стороны руководства, важней задачей является повышение компетенций персонала на уровне заместителей руководителя предприятия: уметь обрабатывать большие объемы информации, применять опыт из одной области в другой, понимать междисциплинарную связь управляемого объекта, синтезировать профессиональные знания и опыт, создавать новые знания прикладного характера в определенной области и/или на стыке областей, определять источники (поиск информации), необходимой для развития деятельности, что позволит децентрализовать применение нейросети по направлениям работы департаментов, повышая точность прогноза и управления предприятием. Децентрализация ответственности за результат прогнозирования нейросетью позволяет и определяет их использование «завтра» и «послезавтра» в больших (многомерных) системах для решения сложных задач управления.

Данная работа является развитием исследований [2].

Список литературы

1. Царегородцев В. Г. «Извлечение знаний из таблиц данных при помощи обучаемых и упрощаемых искусственных нейронных сетей»: дис. ... канд. техн. наук: 05.13.18 – Красноярск, 2000. – 159 с.
2. Масаев С.Н., Доррер Г.А. Оценка экономических параметров предприятия по глубокой переработке древесины методом корреляционной адаптометрии / Хвойные boreальной зоны. 2019. Т. 37. № 1. С. 38-43.