

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

Афанасьева Е.А.,

научный руководитель канд. физ. - мат. наук Янковская Т. А.

ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет

Институт космических и информационных технологий

На сегодняшний день наблюдается большой интерес к информационным системам, способным эффективно обрабатывать информацию, а также самостоятельно анализировать вновь поступающие данные, находить в них закономерности, проводить прогнозирование и т.д.

Непрерывно возрастают требования к контролю состояния технологических процессов и управлению этими процессами. Этому поспособствовала необходимость повышения эффективности, надежности и безопасности эксплуатации технических установок промышленных предприятий. В настоящее время стали широко применять современные информационные системы, которые используют автоматические и автоматизированные системы управления, передовые информационные технологии и средства вычислительной техники.

Проблема прогнозирования различных процессов является актуальной во многих областях науки и техники: финансы, метеорология, сейсмология, транспорт и т. п. При ее решении процессы обусловлены такими причинами, как недостаточное качество и количество исходных данных, изменения среды, в которой протекает процесс и воздействие субъективных факторов.

Рассмотрены классические методы Фурье, ARIMA и экспоненциального сглаживания, а также методы математической статистики. Многочисленные эксперименты показывают, что адаптивные нейронные сети на коротком промежутке времени всегда лучше предсказывают, чем стандартные «линейные» модели.

У нейронных сетей есть несколько явных преимуществ:

1. Самое полезное качество нейронных сетей состоит в способности обучаться на большом количестве примеров в тех ситуациях, когда закономерности развития ситуации неизвестны, как и зависимости между входящими и выходными данными. В подобных случаях уступают традиционные математические методы и экспертные системы.

2. Нейронные сети в настоящее время позволяют успешно решать задачи, базируясь на искаженную, неполную, внутренне противоречивую, зашумленную входную информацию.

3. Для применения методов корреляционного анализа не требуется использование профессиональной математики, применять обученную нейронную сеть достаточно просто.

4. Нейросетевые пакеты дают возможность достаточно просто подключаться к электронной почте, базе данных, и пр., а также, автоматизировать ввод и первичную обработку данных.

5. Свойственный нейронным сетям внутренний параллелизм, даёт возможность почти безгранично (насколько хватит средств) увеличивать мощность нейросистемы. Начать вы можете с дешевого и простого пакета, потом перейти на более профессиональную версию, добавить несколько плат-ускорителей, после чего перейти на специализированный нейрокомпьютер - с абсолютной гарантией преемственности всего программного обеспечения, которое было создано ранее.

Главной особенностью рассматриваемых в работе систем и их моделей является изменение их параметров во времени с различной скоростью. Как правило, оно характеризуется временными диаграммами (временными рядами). Модели, которые описывают временные ряды значений технологических параметров, представляют собой сложные зависимости с множеством особенностей и отсутствием периодичности. Для обработки подобных рядов нужно применять математический аппарат, который способен обнаружить данные зависимости для прогнозирования их изменений. В особенности важно выявить незначительные изменения параметров промышленных процессов, свидетельствующих о большой вероятности появления аварийных или критических состояний технологических установок. Изучение временных рядов – это актуальная задача анализа и прогнозирования развития технологических и прочих процессов производства, а также поведения систем управления.

Цель работы «Применение нейронных сетей для решения задач прогнозирования» заключается в разработке информационной прогнозирующей системы, которая могла бы выполнять одношаговое и многошаговое прогнозирование значений временного ряда на основании обучения нейросети методом обратного распространения.

В качестве примера - тестируемого объекта исследования выбрано решение задачи прогнозирования временного ряда показаний известкового модуля, который является основным показателем приготовления шихты в сырьевом цехе глиноземного производства.

Предмет данной работы – применение алгоритмов и моделей описания технологического процесса, оценка возможности их использования для решения задач прогнозирования, а также структуры интеллектуальных систем, позволяющих реализовать эти алгоритмы.

Для достижения поставленных целей было рассмотрено решение следующих задач:

1. исследование временных рядов, характеризующих технологический процесс приготовления шихты сырьевого цеха глиноземного производства;
2. разработка алгоритмов и моделей анализа временных рядов с целью прогнозирования аварийных состояний изучаемого технологического процесса;
3. создание структуры интеллектуальной системы на основе нейронных сетей для воплощения предлагаемых алгоритмов;
4. формирование метода по настройке прогнозирующей системы для продуктивного решения задач по прогнозированию и описанию технологического процесса, который имеет непериодические и нестационарные характеристики;
5. оценка продуктивности предлагаемых методов и алгоритмов по итогам обработки данных, которые были получены от компании глиноземного производства.

В результате выполнения работы:

- разработан алгоритм прогнозирования и анализа технологического процесса, который имеет непериодические и нестационарные характеристики;
- предложен метод по построению интеллектуальной системы, который отличается применением нейронных сетей, обеспечивающим своевременное прогнозирование и анализ временных рядов технологического процесса, свидетельствующих о критических положениях производственного оборудования, значений известкового модуля в требуемый момент времени;
- выявлен алгоритм по настройке нейронных сетей.

Программная реализация прогнозирующей системы создана по принципам объектно-ориентированного программирования в среде Delphi 7.