

АЛГОРИТМ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ НАДЕЖНОСТИ ОБОРУДОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Барышева Надежда Николаевна,

к.т.н., доцент кафедры «Информационные системы в экономике»,
Алтайский государственный технический университет им.

И.И.Ползунова,

mnn-t@mail.ru

Шенкнехт Юрий Иванович

магистр группы 8ПИЭ(з)-81,

Алтайский государственный технический университет им.

И.И. Ползунова

schenk2003@mail.ru

Аннотация. В работе представлен алгоритм прогнозирования надежности оборудования промышленных предприятий, который включает следующие основные этапы – сбор и обработку статистически данных, разработку базы данных для хранения и накопления новых сведений об оборудовании и отказах, разработку нейросетевой модели и выбор метода обучения, учитывая среднеквадратическую ошибку модели, и прогнозирование надежности оборудования. Разработанный алгоритм учитывает все необходимые этапы для разработки системы прогнозирования надежности оборудования для промышленных предприятий.

Ключевые слова: прогнозирование, надежность оборудования, алгоритм, разработка системы.

В связи с утверждением в Российской Федерации «Стратегии развития информационного общества» все большую популярность набирает понятие цифровой экономики. Переход на цифровую экономику представляет замену традиционных форм хозяйствования на современные решения, позволяющие значительно повысить эффективность работы, конкурентоспособность и достичь более высоких финансовых результатов [1].

Внедрение автоматизированной информационной системы представляет актуальное решение для перехода на цифровую экономику. Такие системы способствуют росту производительности, снижению издержек, а также установлению полного или частичного контроля над процессами внутри предприятия [2].

Проблемным местом любого производственного предприятия являются показатели надежности оборудования, количество которого увеличивается по мере расширения самого предприятия. Отслеживать техническое состояние и эффективность эксплуатации каждой машины становится трудоемкой задачей, практически невозможной без систематизации [3].

Решением данной проблемы является разработка системы прогнозирования надежности оборудования. Для решения задачи прогнозирования надежности оборудования промышленных предприятий используются разные подходы, в том числе системы, в основе которых вероятностно-статистические модели [4], системы с использованием эмпирических моделей на основе статистических данных [5], что отличается высокой вычислительной трудоемкостью, актуальным направлением является использование технологии искусственных нейронных сетей [3, 6].

Для разработки эффективной системы прогнозирования важно представить алгоритм, на основании которого будет реализована система.

Целью данной работы является разработка алгоритма прогнозирования надежности оборудования для промышленных предприятий.

Известно, что отказ оборудования происходит за какой-то определенный момент времени, отказ оборудования может произойти из-за появления дефекта или совокупности дефектов. Учитывая обзор аналогичных решений, задача прогнозирования времени выхода из строя оборудования может быть решена на основе статистических данных с применением технологии искусственных нейронных сетей [6].

Алгоритм прогнозирования надежности оборудования промышленных предприятий будет включать следующие основные этапы:

1. Сбор статистических данных

На данном этапе происходит сбор статистики об отказах оборудования, полученные в ходе эксплуатации данного оборудования на предприятии.

2. Обработка статистических данных и решения вопроса хранения данных.

Эффективность любой системы прогнозирования зависит от качества исходных данных, на основании которых, формируется обучающая и тестовая выборка. Предполагается, что для хранения и накопления статистических данных будет использоваться база данных. При появлении информации о новых отказах оборудования, информация об отказах будет заноситься в базу и использоваться далее для адаптации нейронной модели.

3. Разработка нейросетевой модели

На данном этапе определить структуру нейросетевой модели, определить количество слоев, количество нейронов в каждом слое. Для решения задачи прогнозирования надежности оборудования число входов нейронной сети будет равно числу зарегистрированных отказов, по мере пополнения базы данных (регистрация нового оборудования, регистрация новых отказов), число входных нейронов будет увеличиваться.

4. Выбор метода обучения нейронной сети.

Экспериментальным путем необходимо определить оптимальный метод обучения нейронной сети, в качестве критерия использовать среднеквадратическую ошибку модели на обучающей выборке.

5. Выполнить прогнозирование

Данный этап является заключительным. На вход системы подаются статистические сведения (набор зарегистрированных отказов в результате диагностики оборудования), на выходе – значение вероятности отказа и предполагаемое время возникновения отказа рассматриваемого оборудования.

Заключение

В процессе исследования было установлено, что задача прогнозирования выхода из строя оборудования промышленных предприятий может быть решена на основе статистических данных с применением технологии искусственных нейронных сетей. Для реализации системы прогнозирования был представлен алгоритм, который включает следующие основные этапы – сбор и обработку статистических данных, разработку базы данных для хранения и накопления новых сведений об оборудовании и отказах, разработку нейросетевой модели и выбор метода обучения на основе среднеквадратической ошибки модели и прогнозирование надежности оборудования. Разработанный алгоритм учитывает все необходимые этапы для разработки системы прогнозирования надежности оборудования для промышленных предприятий. В качестве дальнейшего продолжения исследования планируется реализация самой системы, основываясь на представленный в работе алгоритм.

Список литературы

1. Ширинкина Е.В. Цифровизация промышленных предприятий - потенциал развития человеческого капитала // Труды Международного симпозиума «Надежность и качество». - 2018. - №.2. – С.267-269. -

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovizatsiya-promyshlennyh-predpriyatiy-potentsial-razvitiya-chelovecheskogo-kapitala>

2. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учеб. пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019.
3. АЛГОРИТМ И СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОТКАЗОВ И СБОЕВ ОБОРУДОВАНИЯ Авдеев А.С., Барышева Н.Н. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2019. № 10 (180). С. 134-141.
4. Липатов М. Первый в России комплекс предиктивной аналитики для энергетического и промышленного оборудования // Экспозиция. Нефть. Газ. – 2016. – № 3 (49). – С. 82- 83.
5. Васюченко П.В. Повышение надежности работы электрооборудования путем применения методов диагностики // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2014. –№ 4 (123). – С. 27-34
6. Адаптивная система прогнозирования надежности технологического оборудования объектов энергетики / Проталинский О.М., Щербатов И.А., Ханова А.А., Проталинский И.О. // Информатика и системы управления. 2019. № 1 (59). С. 93-105.

ALGORITHM FOR RELIABILITY PREDICTION OF THE INDUSTRIAL ENTERPRISES EQUIPMENT

Barysheva Nadezhda Nikolaevna

Associate Professor, Department of Information Systems in Economics,
Polzunov Altai State Technical University
mnn-t@mail.ru

Schenknecht Yuri Ivanovich

Master, 8PIE (z) -81,
Polzunov Altai State Technical University
schenk2003@mail.ru

Annotation. The paper presents an algorithm for predicting the reliability of equipment at industrial enterprises, which includes the following main stages - collecting and processing statistical data, developing a database for storing and accumulating new information about equipment and failures, developing a neural network model and choosing a training method, taking into account the mean square error of the model, and predicting equipment reliability. The developed algorithm takes into account all the necessary stages for the development of a system for predicting the reliability of equipment for industrial enterprises.

Key words: forecasting, equipment reliability, algorithm, system development.