

DOI: 10.25728/avtprom.2023.03.09

*Р.Г. Власов (ПАО «МЗИК»), Ю.С. Коробов, О.О. Подоляк (УрФУ)*

**Формирование графика выпуска технически сложной продукции с применением предварительно обученной нейронной сети**

*Предложена методика формирования графика отгрузки готовой продукции для предприятий, в производственном цикле которых присутствует фактор неопределенности в виде сплошных обязательных испытаний технически сложных изделий. В качестве исходных данных для моделирования процесса испытаний использована статистическая информация о прошлой производственной деятельности предприятия. Формирование графика основано на прогнозе длительности испытаний, рассчитанном при помощи методов машинного обучения. Для прогнозирования использована предварительно обученная нейронная сеть, реализованная на языке программирования «R». Исследование и моделирование производственного процесса произведено на базе цеха выпуска гражданской продукции ПАО «МЗИК».*

*Ключевые слова: планирование, модель, испытания, машинное обучение, прогноз, нейронная сеть.*

**Власов Роман Геннадьевич** – мастер испытательного участка ПАО «МЗИК» (г. Екатеринбург),  
**Коробов Юрий Станиславович** – д-р техн. наук, проф. Института новых материалов и технологий УрФУ, Института физики металлов им. М.Н. Михеева уральского отделения РАН.  
**Подоляк Ольга Олеговна** – канд. эконом. наук, доцент Института управления и экономики УрФУ.  
*E.mail: novik904@yandex.ru j.s.korobov@urfu.ru o.o.podoliak@urfu.ru*

**Список литературы**

1. Abdallah M., Manar A., Feroz S. Nasir Q., Hadeer A. Mahfood B. Artificial intelligence applications in solid waste management: A systematic research review // In Waste Management. 2020. Vol. 102. Pp. 231–246.
2. Шитикова Е.В., Табуницкий С.С., Табуницкий Г.В. Метод формирования объема работ для программ испытаний на основе нечеткого вывода // Радиоэлектроника, информатика, управление. 2018. №2. С. 162–168.
3. Сидорович Н. И. Совершенствование оперативно – календарного планирования на промышленных предприятиях. // Наука и инновации. 2015. №8(15). С. 23–26.
4. Доровской В.А., Железняк А.А., Бабина О.В., Антипенко И.В., Будник В.Ю. Разработка модели оптимального управления логистической системой в условиях неопределенности // Восточно-европейский журнал передовых технологий. 2016. №1/4 (79). С. 4-8.
5. Власов Р. Г., Коробов Ю. С., Е. Ю. Кузнецова. Применение технологии машинного обучения для прогнозирования сроков выпуска продукции в условиях неопределенности // Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления. 2021. №37. С. 104–120.
6. Vlasov R.G., Korobov Yu. S. Choosing a statistical method for predicting a quantitative indicator. // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Vol. 1155.
7. Шитиков В.К., Мاستицкий С.Э. Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R. 2017. 351 с. <https://r.analytics.github.io/data-mining>
8. Tordeux A., Chraïbi M., Seyfried A., Schadschneider A. Prediction of pedestrian dynamics in complex architectures with artificial neural networks // Journal of intelligent transportation systems. 2020. Vol. 24. №6. Pp. 556-568.
9. Guohul L., Xiao M., Hong Y. A hybrid model for forecasting sunspots time series based on variational mode decomposition and backpropagation neural network improved by firefly algorithm // Computational intelligence and neuroscience. 2018. Vol. 2018. Pp.1-9.
10. Rosenblatt F. Principles of Neurodynamics: Perceptrons and the Theory of Brain Mechanisms. Spartan Books. Washington DC. 1962. 616 p.

Vlasov R.G., Korobov Yu.S., Podolyak O.O. Technologically complex production scheduling with the help of pre-trained neural network

*The paper offers a schedule development procedure for finished product shipments from industrial sites where production cycle includes such uncertainty factor as the complete mandatory testing of technologically complex articles. The statistical information about the plant's earlier operations is used for test modeling. Schedule development is based the forecast of test duration calculated with the help of machine learning techniques. A pre-trained neural network implemented in R language is used for predicting. The study and modeling of the production process were undertaken in the civil production workshop of the MZIK Public JSC.*

Keywords: *planning, model, testing, machine learning, forecast, neural network.*