

DOI: 10.25728/avtprom.2023.04.07

*Малышев Г.С., Камнев М.А., Друмов И.В., Терехин Г.В. (АО «ОКБМ Африкантов»)*

### **Выбор размерности полносвязного классификатора нейросети в зависимости от объема обучающего набора в задаче бинарного распознавания дефектов**

*На примере изделий из силицированного графита сравниваются результаты работы полносвязных классификаторов, обучавшихся на наборах изображений разного объема. Приводятся графики изменения процента правильно распознанных изображений в процессе обучения классификаторов, анализируются особенности данных зависимостей. Показывается, что в случае бинарной классификации дефектов на изделиях из силицированного графита существует диапазон изменения числа нейронов классификатора, в пределах которого удаётся избежать проблем переобучения сети. Приводится архитектура полносвязного классификатора сети, а также настройки, использованные при обучении сети. Показано, что дообучение самого глубокого свёрточного блока нейронной сети не приводит к существенным изменениям в работе сети. Делается попытка объяснения данного эффекта.*

*Ключевые слова: бинарная классификация, дефекты, дропаут, машинное зрение, переобучение сети, полносвязная сеть, предобученная сеть, свёрточные нейронные сети, силицированный графит.*

*Малышев Григорий Сергеевич – канд. техн. наук, инженер-конструктор Отдела расчетов гидравлических и теплотехнических процессов,*

*Камнев Михаил Анатольевич – канд. техн. наук, начальник Научно-исследовательского испытательного комплекса,*

*Друмов Игорь Васильевич – канд. техн. наук, начальник Лаборатории измерительных систем,*

*Терехин Георгий Владимирович – инженер-испытатель Лаборатории измерительных систем, АО «ОКБМ Африкантов».*

### **Список литературы**

- 1. Шолле Ф. Глубокое обучение на Python. СПб.: Питер, 2020. – 400 с.*
- 2. Архангельская Е.В., Кадурич А.А., Николенко С.И. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. СПб.: Питер, 2020. – 481 с.*
- 3. Малышев Г.С., Друмов И.В., Иляхинский И.А., Камнев М.А., Андреев О.В., Абрамов А.А. Использование предобученной нейронной сети для выявления дефектов на изделиях из силицированного графита в АО «ОКБМ Африкантов» // Научно-технический вестник Поволжья. –2021. – № 2. – С. 17-20.*
- 4. Малышев Г.С., Друмов И.В., Камнев М.А., Терехин Г.В. Выявление дефектов на изделиях из силицированного графита с помощью нейронных сетей // Автоматизация в промышленности. – 2022. – № 1.*
- 5. Malyshev G.S., Andreev V.V., Andreeva O.V., Chistyakov O.A., Sveshnikov D.N. Choice of neural network architecture when recognizing objects that do not have high-level features // CEUR Workshop Proceedings, Vol-3027, 2021, с. 1073-1081*
- 6. Simonyan K., Zisserman A. Very Deep Convolutional Networks for Large-Scale Image Recognition – arXiv:1409.1556v6 [cs. CV], 10 April – 2015.*
- 7. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. Москва: Диалектика/Вильямс, 2019. – 1104с.*

**Malyshev G.S., Kamnev M.A., Drumov I.V., Terekhin G.V.** Selecting the dimensionality of fully connected classifier of a neural network dependent on the training set size in the binary flaw recognition problem

*With the example of siliconized graphite articles, the paper compares the operation results of fully*

*connected classifiers trained on various-size image sets. The graphs demonstrating the changes of percentage of correctly recognized images in process of classifier training are included, their features are analyzed. In the case of binary classification of flaws on siliconized graphite articles the number of neurons in the classifier may vary within a range where network retraining problems can be avoided. The architecture of a fully connected network classifier is presented along with the settings used for its training. The paper shows that further training of the deepest convolutional block of the neural network does not result in any significant changes in the network operation. An attempt is made to explain this effect.*

*Keywords: binary classification, flaws, dropout, machine vision, network retraining, fully connected network, pretrained network, convolutional neural networks, siliconized graphite.*