

Использование сверточных нейронных сетей для задач автоматического обнаружения заболеваний

М. А. Шереужева^{1,2}, М. А. Шереужев³, З. М. Альбекова⁴

¹Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук
360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а

²Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
127055, Россия, Москва, Вадковский пер., 1

³Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
105005, Россия, Москва, ул. Бауманская, 5

⁴Институт цифрового развития, Северо-Кавказский федеральный университет
350029, Россия, г. Ставрополь, пр. Кулакова, 2

Аннотация. В данной статье представлен обзор существующих архитектур сверточных нейронных сетей и их применения в задаче классификации для обнаружения заболеваний плодов и растений. Заболевания растений и плодов являются серьезной проблемой в сельском хозяйстве и садоводстве, их раннее обнаружение может помочь в принятии своевременных мер по предотвращению распространения и минимизации ущерба. Результаты исследования могут быть полезны для разработки автоматизированных систем обнаружения заболеваний плодов и растений, что способствует повышению урожайности.

Ключевые слова: нейронные сети, машинное обучение, архитектура сверточной сети, компьютерное зрение, классификация изображений

REFERENCES

1. Digital agriculture [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_agriculture.

2. Шереужева М. А., Шереужев М. А. Разработка экспертных систем для повышения эффективности выращивания растений в сельском хозяйстве // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2022. № 5(109). С. 93–104. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-5-109-93-104.

Shereuzheva M.A., Shereuzhev M.A. Development of expert systems to improve the efficiency of growing plants in agriculture. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2022. No. 5(109). Pp. 93–104. DOI: 10.35330/1991-6639-2022-5-109-93-104. (In Russian)

3. Нагоев З. В., Шуганов В. М., Бжихатлов К. Ч. и др. Перспективы повышения производительности и эффективности сельскохозяйственного производства с применением интеллектуальной интегрированной среды // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2021. № 6(104). С. 155–165. DOI: 10.35330/1991-6639-2021-6-104-155-165.

Nagoev Z.V., Shuganov V.M., Bzhikhatlov K.Ch. et al. Prospects for increasing the productivity and efficiency of agricultural production with the use of an intelligent integrated environment. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2021. No. 6(104). Pp. 155–165. DOI: 10.35330/1991-6639-2021-6-104-155-165. (In Russian)

4. Krizhevsky A., Sutskever I., Hinton G.E. ImageNet classification with deep convolutional neural networks. *Communications of the ACM*. 2012. 60(6). Pp. 84–90.

5. Pushkarev A., Yakubailik O. A web application for visualization, analysis, and processing of agricultural monitoring spatial-temporal data. *CEUR Workshop Proceedings*. 2021. Vol. 3006. Pp. 231–237. URL: http://ceur-ws.org/Vol-3006/27_short_paper.pdf
6. Скворцов Е. А., Скворцова Е. Г., Санду И. С. и др. Переход сельского хозяйства к цифровым, интеллектуальным и роботизированным технологиям // Экономика региона. 2018. Т. 14. № 3. С. 1014–1028.
Skvortsov E.A., Skvortsova E.G., Sandu I.S. et al. Transition of Agriculture to Digital, Intellectual and Robotics Technologies. *Ekonomika regiona* [Economy of Region]. 2018. Vol. 14. No. 3. Pp. 1014–1028. (In Russian)
7. He K. et al. Deep residual learning for image recognition. *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2016. Pp. 770–778.
8. Iandola F. et al. Densenet. Implementing efficient convnet descriptor pyramids. *arXiv preprint arXiv*. 2014. Pp. 1404–1869.
9. Huang G., Liu Z., Van Der Maaten et al. Connected convolutional networks. *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2017. Pp. 4700–4708.
10. Sandler M., Howard A., Zhu M. et al. MobileNetV2. Inverted residuals and linear bottlenecks. *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*. 2018. Pp. 4510–4520.
11. Szegedy C. et al. Inception-v4, inception-resnet and the impact of residual connections on learning. *Thirty-first AAAI conference on artificial intelligence*. 2017.
12. Tan M., Le Q. Efficientnet. Rethinking model scaling for convolutional neural networks. *International conference on machine learning*. PMLR. 2019. Pp. 6105–6114.

Информация об авторах

Шереужева Милана Артуровна, магистр кафедры «Информационные технологии и вычислительные системы», Московский государственный технический университет «СТАНКИН»; 127055, Россия, Москва, Вадковский пер., 1;

стажер-исследователь лаборатории «Интеллектуальные среды обитания», Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН; 360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а; milana.shereuzheva2001@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6668-4703>

Шереужев Мадин Артурович, ст. преподаватель кафедры «Робототехнические системы и мехатроника», Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана; 105005, Россия, Москва, улица 2-я Бауманская, 5, корп. 1; shereuzhev@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2352-992X>

Альбекова Замира Мухамедалиевна, канд. пед. наук, доцент кафедры информационных систем и технологий, Институт цифрового развития, Северо-Кавказский федеральный университет; 350029, Россия, г. Ставрополь, пр-т Кулакова, 2; zalbekova@ncfu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7214-8114>