

Методы анализа изображений для мониторинга грибных заболеваний на основе CNN и LLM сетей в полевых условиях

М.А. Генаев*, М.В. Кожекин, Д.А. Афонников

Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия

* mag@bionet.nsc.ru

doi 10.18699/PlantGen2025-

Одна из актуальных проблем в крупных агрохолдингах – мониторинг посевов для выявления грибных заболеваний и очагов сорной растительности. Заболевания зерновых, вызванные патогенными грибами, могут существенно снизить урожайность сельскохозяйственных культур. Им подвержены многие культуры. Заболевания трудно контролировать в больших масштабах; мониторинг посевов помогает выявить заболевания и очаги сорной растительности на ранней стадии и принять меры по предотвращению их распространения. **Цель** работы – разработка метода анализа изображений для мониторинга грибных заболеваний и сорных растений в полевых условиях.

Материалы и методы: Одним из эффективных методов мониторинга является идентификация заболеваний на основе анализа цифровых изображений с возможностью получения их в полевых условиях, с использованием мобильных устройств. В работе предложен метод распознавания пяти грибных болезней побегов у злаков (листовая ржавчина, стеблевая ржавчина, желтая ржавчина, мучнистая роса и септориоз) как отдельно, так и при множественном заболевании, с возможностью выявления стадии развития растения. Был сформирован набор из 2414 изображений грибковых заболеваний пшеницы, для которых проведена экспертная маркировка по типу заболевания [1]. Алгоритмы распознавания заболеваний основаны на CNN модели EfficientNet [2] и LLM модели Qwen2.5 [3].

Результаты: Алгоритм распознавания заболеваний основан на CNN с архитектурой EfficientNet, показал точность 0,942. Метод распознавания реализован в виде бота на платформе Telegram, который позволяет пользователям оценивать растения по изображению в полевых условиях. Набор данных и модель выложены в открытый доступ и доступны на сайте <http://wfd.sysbio.ru>.

Выводы: Проведено сравнение CNN и LLM архитектур для задачи мониторинга грибных заболеваний и сорных растений в полевых условиях. Приложенный метод востребован индустрией для повышения эффективности плантационных работ.

Финансирование: Работа выполнена при поддержке бюджетного проекта № FWNR-2022-0020.

Список литературы

- 1 Genaev M.A. et al. Image-based wheat fungi diseases identification by deep learning. *Plants*. 2021;10(8):1500
- 2 Tan Mingxing, Le Quoc V. EfficientNet: Rethinking model scaling for convolutional neural networks. *ArXiv*. 2019
- 3 Yang A. et al. Qwen2.5 Technical Report. *ArXiv*. 2024