

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ОБРОБКИ ДАНИХ АГРОІНФОРМАЦІЇ

Полонська А.Є.

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара, асистент, Україна

Анотація. *Наводиться огляд моделей, які використовуються при обробці відеоінформації з невеликих літальних апаратів, пов'язаних з дослідженням стану сільськогосподарських угідь. У якості основних виділені: вегетаційні індекси для прогнозування врожайності, машинне навчання та нейронні мережі для виявлення хвороб та якості схожості посівів, моделі прогнозування врожайності на основі біофізичних, статистичних, поліноміальних та нечітких методів. Біофізичні моделі росту рослин симулюють процеси росту та розвитку культур, статистичні моделі використовують історичні дані про врожайність у поєднанні з різними предикторами, алгоритми машинного навчання застосовуються для виявлення закономірностей та створення прогностичних моделей. Поліноміальні моделі використовуються для побудови прогнозу врожайності, нечіткі когнітивні карти дозволяють враховувати експертні знання та описувати ступінь взаємного впливу факторів.*

Ключові слова: *обробка відеоінформації, машинне навчання, біофізичні моделі, нейронні мережі, нечіткі когнітивні карти.*

Агродрони широко застосовуються для аналізу сільськогосподарських угідь, використовуючи різноманітні математичні моделі та методи обробки даних. Основні підходи включають:

Веgetаційні індекси. Ці індекси, такі як NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), використовуються для оцінки стану рослинності. Наприклад, дослідження, проведене в Київській області, застосовувало мультиспектральний сенсорний комплекс SlantRange для розрахунку індексів Stress та Vegetation Fraction, що дозволило прогнозувати врожайність пшениці озимої з високою точністю.

Машинне навчання та нейронні мережі. Алгоритми машинного навчання використовуються для аналізу зображень, отриманих з дронів, з метою виявлення хвороб, шкідників та оцінки схожості посівів. Широко застосовуються нейронні мережі, зокрема згорткові нейронні мережі (CNN), для аналізу зображень, отриманих з дронів. Вони чудово справляються з розпізнаванням, класифікацією та сегментацією зображень. Завдяки стійкості

до шуму та здатності враховувати просторові взаємозв'язки, ці моделі ідеально підходять для вирішення візуальних завдань. Мають високу ефективність при обробці великих масивів даних, представлених у вигляді сітки та здатні зменшити кількість параметрів і знизити обчислювальні витрати. Наприклад, цифрова платформа Taranis використовує штучний інтелект для автоматичного пошуку захворювань, шкідників, бур'янів та дефіциту елементів живлення на основі фотографій, зроблених дроном. Ще одним з прикладів використання є дослідження, проведене в Національному університеті «Києво-Могилянська академія», що описує розробку моделі нейронної мережі для розпізнавання хвороб рослин за зображенням їхніх листків. Модель демонструє високу точність і швидкість передбачення, що сприяє ефективному моніторингу стану посівів.

Моделі прогнозування врожайності. Існує декілька підходів до прогнозування, які базуються на різних методах та технологіях.

1. Біофізичні моделі росту рослин. Ці моделі симулюють процеси росту та розвитку культур, враховуючи фактори, такі як погодні умови, характеристики ґрунту, агротехнічні заходи та генетичні особливості сортів.

2. Статистичні моделі. Використовують історичні дані про врожайність у поєднанні з різними предикторами, такими як опади, температура, вологість та тип ґрунту. Алгоритми машинного навчання, зокрема лінійна регресія, Random Forest, XGBoost та інші, застосовуються для виявлення закономірностей та створення прогностичних моделей. Налаштування цих моделей відповідно до специфіки культури та регіону сприяє підвищенню точності прогнозів.

3. Поліноміальні моделі використовуються для прогнозування врожайності на основі залежності між врожайністю та різними агрометеорологічними показниками.

4. Нечіткі когнітивні карти (Fuzzy Cognitive Maps) базуються на створенні моделей, які відображають взаємозв'язки між різними факторами, що впливають на врожайність. Нечіткі когнітивні карти дозволяють враховувати

експертні знання та описувати ступінь впливу одних факторів на інші, що є корисним для прогнозування врожайності в умовах невизначеності.

Висновок. Застосування цих моделей та методів дозволяє аграріям отримувати більш точні прогнози врожайності, що сприяє ефективному плануванню та управлінню сільськогосподарським виробництвом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Юн Г. М., Мединський Д.В. Застосування безпілотних літальних апаратів у сільському господарстві. Наукоємні технології № 4 (36) – 2017. С. 335–341.

MODELS AND METHODS FOR PROCESSING AGRICULTURAL DATA

Polonska A.

Abstract. *An overview of models used in processing video information from small aircraft related to the study of the state of agricultural lands is given. The main ones are: vegetation indices for predicting yield, machine learning and neural networks for detecting diseases and the quality of crop germination, yield forecasting models based on biophysical, statistical, polynomial and fuzzy methods. Biophysical plant growth models simulate the processes of growth and development of crops. Statistical models use historical yield data in combination with various predictors, machine learning algorithms are used to identify patterns and create predictive models. Polynomial models are used to build a yield forecast, fuzzy cognitive maps allow taking into account expert knowledge and describe the degree of mutual influence of factors.*

Keywords: *video information processing, machine learning, biophysical models, neural networks, fuzzy cognitive maps.*

REFERENCE

1. Yun H. M., Medynskyi D.V. Zastosuvannia bezpilotnykh litalnykh aparativ u silskomu hospodarstvi. Naukoiemni tekhnolohii № 4 (36) – 2017. S. 335–341. [in Ukrainian].