

ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В БІОТЕХНОЛОГІЇ, СІЛЬСЬКОМУ ТА ЛІСОВОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Неділько О.В., Зеленик А.Н.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
nedilkolexandra@gmail.com, zeleniuk.andrii05@gmail.com

Вступ. У сучасному світі спостерігається стрімкий розвиток сфери інформаційних технологій та способів застосування їх в багатьох сферах нашого життя для прискорення та автоматизації тих процесів, якими раніше займалися люди.

Останнім часом піком досягнень стало винайдення штучного інтелекту (скорочено - ШІ), який може вчитися на своїх помилках, аналізуючи та використовуючи доступну в мережі інформацію. Це відразу набуло неабиякої популярності в ЗМІ та стало цікавою темою для досліджень. Проте поняття ШІ існувало і раніше, але в розумінні комп'ютерної системи, яка використовувалась для автоматизації складних математичних обчислень або для прискорення виробничого процесу. Масове застосування ШІ можна було спостерігати в таких галузях як авіаційна та автомобільна промисловості ще з кінця 70-х років, оскільки ці види діяльності потребують точності та мають великий обсяг розрахунків.

На цей час ШІ став настільки розвинутим, що ігнорувати його вплив на більшість галузей нашого життя просто неможливо. Навпаки, його застосування треба розвивати та удосконалювати.

Метою нашої роботи є дослідження використання ШІ в сферах біотехнології, сільського та лісогосподарства.

Матеріали та методи. Було проведено аналітичний огляд 7-и методів застосувань ШІ в трьох галузях:

- 2 методи в біотехнології
- 2 методи в сільському господарстві
- 3 методи в лісогосподарстві

Ці методи були обрані, оскільки вони є актуальними для застосування в Україні, а також показали перспективні результати на практиці.

Результати та обговорення. В результаті проведеного дослідження було розглянуто практичні методи застосування ШІ на прикладі створених різними компаніями систем і програм на базі ШІ для досягнення більшої ефективності досліджень та пришвидшення робочих процесів.

Методи застосування ШІ в біотехнології:

AlphaFold — це програма на базі ШІ, розроблена DeepMind, яка передбачає та будує тривимірну структуру білка за його амінокислотою послідовністю. AlphaFold регулярно досягає точності, що конкурує з експериментами, проведеними науковцями під час практичних досліджень [1]. Завдяки цьому ШІ створена AlphaFold DB — база даних в якій було зібрано прогнозовані структури для майже всіх каталогізованих білків – близько 1-го мільйона структур. Останнє оновлення бази даних містить вже понад 200 мільйонів записів, що забезпечує

прогнозованими тривимірними структурами велику кількість бази даних UniProt (стандартне сховище білкових послідовностей і анотацій) [2]. Перспективність використання цієї системи можна побачити на діаграмі нижче (рис. 1).



Рис. 1: Порівняльна діаграма: кількість структур білка, визначених експериментально, та за допомогою AlphaFold [2].

Технологія фармацевтичної компанії Atomwise використовує згорткові нейронні мережі для прогнозування біоактивності малих молекул, які застосовують для розробки ліків на базі ШІ – AtomNet [3]. AtomNet аналізує мільярди сполук *in silico*, щоб визначити невелику конкретну підмножину молекул для синтезу та тестування *in vitro*, а потім *in vivo* [3].

Також було визначено практичні методи застосування ШІ у сільському та лісовому господарстві:

Roboscor – це роботизована система, розроблена різними дослідницькими групами, на основі штучного інтелекту, яка покращує процес отримання рослинної продукції. Він точно та з високою швидкістю вибудовує інструменти для догляду за врожаєм (полив, обрізка, боротьба зі шкідниками) Це підвищує продуктивність насаджень лише завдяки мультикамерам, декільком датчикам та відповідним інструментарієм для реагування за визначеними параметрами [4].

FarmShots – це стартап-система на базі ШІ, який аналізує дані сільськогосподарської інформації, отриманої зі знімків, зроблених дронами та супутниками. Ця система розроблена для відстеження та прогнозування різних впливів навколишнього середовища, наприклад зміни погоди, на врожайність [5].

ForestSense – це система моніторингу лісових екосистем за допомогою сенсорів та ШІ. Дані із сенсорів аналізуються завдяки навчальним алгоритмам для прогнозування ризику пожеж, виявлення хвороб дерев та визначення ефективності заходів з управління лісовими ресурсами [6].

SilviScan – вимірювальна система, яка об'єднує три принципи вимірювання для ефективною характеристики багатьох властивостей деревини та волокна з

одного зразка деревини: мікроденситометрія, аналізи зображень волокон і судин, дифрактометрія для орієнтації в якості деревини.

Система використовує ШІ для аналізу зображень деревини, що дає змогу ефективно визначати якість деревини та використовувати за призначенням [7].

Vision Impulse – програма на основі ШІ, створена організацією ForestAI, для лісової таксації. Vision Impulse застосовує методи ШІ та зосереджена на таких аспектах: моніторинг лісогосподарських проєктів, виявлення вирубки лісів, управління та перевірка лісокористування [8].

Висновки. Проведено опис практичних методів використання ШІ різними компаніями та проєктами в біотехнології, сільському та лісовому господарстві. Основний спосіб застосування ШІ в цих сферах – це створення автоматизованих систем на основі різних програмних засобів з використанням певної бази даних. Всі розглянуті методи показують високу ефективність у своїх галузях, мають великий потенціал для розвитку та підвищують продуктивність виробництв. Також варто зазначити, що Україна має великі перспективи у впровадженні застосування ШІ запропонованими методами. Це поліпшить сектор біотехнології, сільського та лісового господарства, оскільки в Україні для цього є значна сировинна та ресурсна бази.

Список використаної літератури:

1. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold URL: <https://www.nature.com/articles/s41586-021-03819-2> (дата звернення: 29.04.2023).
2. AlphaFold reveals the structure of the protein universe URL: <https://www.deepmind.com/blog/alphafold-reveals-the-structure-of-the-protein-universe> (дата звернення: 29.04.2023).
3. Atomwise URL: <https://golden.com/wiki/Atomwise-EAVDJ88> (дата звернення: 29.04.2023).
4. Indrajeet Kumar, Jyoti Rawat, Noor Mohd, and Shahnawaz Husain. Opportunities of Artificial Intelligence and Machine Learning in the Food Industry. U.:2.2 – Robocrop. URL: <https://www.hindawi.com/journals/jfq/2021/4535567/> (дата звернення: 29.04.2023).
5. Indrajeet Kumar, Jyoti Rawat, Noor Mohd, and Shahnawaz Husain. Opportunities of Artificial Intelligence and Machine Learning in the Food Industry. U.:2.3 – Predictive Analytics. URL: <http://farmshots.com/> (дата звернення: 29.04.2023).
6. Assistance in landscape restoration URL: <https://www.forestsense.org/> (дата звернення: 29.04.2023).
7. SilviScan - efficient instrument for detailed characterization of wood and fibre properties. URL: <http://www.trees4future.eu/transnational-accesses/silviscan.html> (дата звернення: 29.04.2023).
8. ForestAI URL: <https://business.esa.int/projects/forestai> (дата звернення: 29.04.2023).