

*Блиндарук А. О.,*  
аспірант кафедри КІТ,

*Шаповалова О. О.,*

канд. техн. наук, доцент кафедри КІТ,  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця, м. Харків, Україна

### **АГРЕГАЦІЇ ТА АНАЛІЗ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ГРАФОВИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ТА NURBS**

У роботі розглядається потреба та методики застосування GNN і NURBS для аналізу складних патернів рухів у різних областях. Висвітлюється потенціал цих технологій для розпізнавання образів і розробки інтерактивних технологій, що забезпечує більшу точність і ефективність у різноманітних застосуваннях. Пропонується використання технології GNN у поєднанні з NURBS для поглибленої ідентифікації об'єктів та аналізу їх руху.

В сучасному інформаційному суспільстві, де величезна кількість швидко змінюваних даних впливає на ефективність прийняття рішень, ключовим є агрегація та аналіз цих даних для вилучення нових знань у бізнесі та науці. Зокрема, зростання обсягів даних і їх складність вимагають застосування спеціалізованих методів, які перевершують традиційні статистичні підходи в аналізі та моделюванні.

Одним з таких методів є застосування графових нейронних мереж (GNN), які дозволяють аналізувати багатовимірні дані за допомогою глибокого аналізу, залучаючи алгоритми штучного інтелекту [1]. GNN використовуються для агрегації інформації через графові структури, де вузли представляють частини об'єктів, а ребра – взаємодії між ними, що дозволяє виявляти не лише окремі рухи, але й складні патерни взаємодій.

У контексті аналізу руху живих істот, існує потреба в розробці інформаційних систем, здатних ідентифікувати та аналізувати складні

патерни взаємодії між частинами тіла. Така система, базована на GNN, дозволить глибше розуміння динаміки рухів.

Для встановлення однозначної у будь-який момент часу інформації про стан взаємодії між частинами об'єкта перспективним напрямком дослідження є інтеграція NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines) для подання графів, покращуючи точність опису складної геометрії та рухливості об'єктів.

Застосування технологій GNN разом з NURBS відкриває нові можливості для розробки просунутих алгоритмів машинного навчання, які знаходять широке застосування в відеоаналітиці, спостереженнях, виробництві анімацій та моделюванні в спорті та медицині. Цей підхід не лише забезпечує аналіз ізольованих рухів, але й дозволяє розуміти складні патерни взаємодії, сприяючи розвитку автоматизації, розпізнавання образів, та натуралістичного відтворення рухів [2].

Таким чином, інтеграція NURBS і GNN надає інформаційним системам здатність до поглибленого аналізу та моделювання рухів, відкриваючи нові перспективи для покращення взаємодії між об'єктами або частинами певного об'єкта під час руху.

Детальне розуміння взаємодій між частинами тіла може значно покращити результати досліджень в розпізнаванні образів і допомогти в розробці інтерактивних технологій, які потребують точного і натуралістичного відтворення людських рухів.

Таким підхід може забезпечити значне підвищення ефективності систем аналізу рухів, дозволяючи не тільки точно ідентифікувати ізольовані рухи, але й розпізнавати комплексні паттерни, які раніше не розрізнялись традиційними методами аналізу [3]. Це сприятиме розширенню можливостей в різних областях застосування, від спорту до медицини, від анімації до систем безпеки.

Впровадження таких систем важливо у сучасному світі, де неперервно генеруються великі обсяги даних. Використання графових нейронних мереж дає можливість ефективної агрегації та аналізу цих даних, що є ключовим для прогресу в бізнесі та науці.

Такий підхід відкриває нові можливості для розвитку ефективніших програм автоматизації, розпізнавання образів, та інтерактивних технологій, що вимагають натуралістичного відтворення людських рухів, забезпечуючи більшу точність і ефективність у різноманітних застосуваннях.

Спираючись на глибоке аналітичне розуміння, системи на базі GNN і NURBS відкривають нові підходи до розуміння та інтерпретації рухів, сприяючи інноваціям в сучасному інформаційному суспільстві.

Інтеграція технологій GNN та NURBS у сучасних інформаційних системах значно підвищує потенціал аналізу та моделювання рухів, відкриваючи нові можливості для різних доменів [4]. Ці технології розширюють межі розуміння складних взаємодій і паттернів руху, забезпечуючи більш точну ідентифікацію та аналіз.

#### **Список використаних джерел:**

1. Ren, S., He, K., Girshick, R., & Sun, J., Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks, Advances in Neural Information Processing Systems, 2015, <https://arxiv.org/abs/1506.01497>
2. Guo, Y., Liu, Y., Oerlemans, A., Lao, S., Wu, S., & Lew, M. S., Deep learning for visual understanding: A review, Neurocomputing, 2016, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0925231215017634>
3. Luo, W., Xing, J., & Milan, A., Multiple Object Tracking: A Literature Review, arXiv preprint arXiv:1409.7618, 2014.
4. Блиндарук А. О., Шаповалова О. О., Огляд підходів до моделювання рухомих об'єктів за їх поведінкою. Ольвійський форум – 2023: стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі. XVII Міжнародна наукова конференція», Технічні науки сталий розвиток університетської системи освіти, м. Миколаїв, 2023.

УДК 538.9: 536.6

*Дінжос Р. В.,*

д-р техн. наук, професор кафедри фізики та математики,  
проректор із наукової роботи,  
ЧНУ імені Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

*Фіалко Н. М.,*

д-р техн. наук, завідувач відділу малої енергетики,  
член-кореспондент НАН України,  
Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ, Україна

#### **АНАЛІЗ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ПОЛІМЕРНИХ КОМПОЗИТІВ НАПОВНЕНИХ ТЕХНІЧНИМ ВУГЛЕЦЕМ ТА ТЕРМОРОЗШИРЕНИМ ГРАФІТОМ**

Представлені результати експериментальних і розрахункових досліджень теплофізичних характеристик частково-кристалічного поліетилену і нанокompозитів, які містять від 0,3 до 2,5 мас. % технічного