

забезпечує машинозчитувані результати. Процеси машинного навчання працюють на цій основі і оптимізують, наприклад, точність прогнозування. Складна структура графа абстрагується, і його розмірність знижується. Простіше кажучи, Graph Data Science допомагає користувачам легше і швидше будувати прогностичні моделі. Google і Facebook – відомі компанії, які вже успішно використовують вкладені графи. Завдяки інтегрованим вкладенням графів в сучасні бази даних графів (з Neo4j GDS 1.4) процеси машинного навчання графів стають повністю доступними для всіх компаній.

### **Література:**

1. Knowledge Graphs: Data in Context for Responsive Businesses. By Jesús Barrasa, Amy E. Hodler, and Jim Webber – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://neo4j.com/knowledge-graphs-data-in-context-for-responsive-businesses/> (2021).
2. Graph Data Science For Dummies By Amy Hodler and Mark Needham – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://neo4j.com/graph-data-science-for-dummies/> (2021).
3. Graph Databases For Dummies By Dr. Jim Webber and Rik Van Bruggen – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://neo4j.com/graph-databases-for-dummies/> (2021).
4. Graph Algorithms: Practical Examples in Apache Spark and Neo4j By Mark Needham and Amy E. Hodler – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://neo4j.com/graph-algorithms-book/> (2021).

*Крят Д.С., магістр, кафедра електронних обчислювальних машин,  
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків*

## **МОДЕЛЬ МОБІЛЬНОЇ СЕНСОРНОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ VANET**

Літаючі сенсорні мережі FUSN (Flying Ubiquitous Sensor Network) є одним з класів бездротових або всепроникаючих сенсорних мереж WSN / USN. Технологія даних мереж заснована на самоорганізаційному об'єднанні безлічі різних датчиків з низьким енергоспоживанням в мережу і їх розміщенні в важкодоступних місцях. Передача даних здійснюється за допомогою протоколів ZigBee, Bluetooth, 6LoWPAN. Зародження сенсорних мереж почалося в другій половині XX століття, а саме – в 1980 році, коли американське оборонне агентство DARPA (Defense Advanced Research Project Agency) почало дослідження за програмою «Розподілені сенсорні мережі» DSN (Distributed Sensor Networks). Основне завдання даної програми полягало в перевірці можливості застосування нового підходу для машинної взаємодії, введеного вперше в ARPANET (попередник Інтернету). Дослідникам DARPA було необхідно спроектувати мережу з зонально-розподілених датчиків, які повинні були бути недорогими, працювати автономно і обмінюватися даними

незалежно один від одного. Такі вимоги до цих пір застосовуються для розробки сучасних сенсорних мереж. У той час апаратна база була слабкою і недосконалою для реалізації сенсорних мереж, тому учасники програми DNS повинні були не тільки визначити концепцію сенсорних мереж і самих сенсорів, а й здійснювати безпосередньо саму технічну розробку. Серед найважливіших областей досліджень, на думку розробників DNS, були виявлені: обробка сигналів, розподілені обчислення і передача інформації по бездротових каналах зв'язку. Ad-Нос-мережі також почали активно впроваджуватися в усі сфери суспільства і розділилися на кілька видів рис.1:

- мобільні цільові мережі MANET (Mobile Ad-Hoc Network);
- автомобільні цільові мережі VANET;
- літаючі цільові мережі FANET.



Рис.1. Структура цільових мереж MANET, VANET и FANET

Автомобільні цільові мережі VANET є одним з видів бездротових сенсорних мереж і призначені для забезпечення і підтримки безпеки на дорогах, дозволяючи транспортним засобам обмінюватися між собою даними за допомогою V2V-комунікацій (Vehicle-to-Vehicle) або шляхом підключення до прилеглої фіксованою інфраструктури V2I (Vehicle-to-Infrastructure).

#### Література:

1. Churyumov G., Tokariev V., Tkachov V. Problem of self-organization of s-bot group movement in unorganized physical environment / G. Churyumov, V. Tokariev, V. Tkachov // Комп'ютерні та інформаційні системи і технології: тези доповідей третьої міжн. наук.-техн. конф., 23 - 24 квіт. 2019 р. – Харків, 2019. - С.16-17.
2. Серков О.А., Князев В.В., Лазуренко Б.О., Яковенко І.В., Чурюмов Г.І., Токарєв В.В. Надширокосмугові технології в задачах забезпечення електромагнітної сумісності рухомих об'єктів / О.А. Серков, В.В. Князев, Б.О. Лазуренко, І.В. Яковенко, Г.І. Чурюмов, В.В. Токарєв // Проблеми електромагнітної сумісності перспективних бездротових мереж зв'язку (EMC-2019):збірник наукових робіт четвертої міжн. наук.-техн. конф., 24 жовт. 2019 р. - Харків, 2019. - С. 55-57.