

2. Ратушний Д. М. Ефективність Python і Node.js в обробці великих масивів даних для машинного навчання: порівняльний аналіз. *Наука і техніка сьогодні*, 2025. № 6(47). С. 1515–1536.

3. Харченко В. О. Основи машинного навчання : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2023. 264 с.

4. Karabin O., Bielova V., Hladun T., Makarenko L., Bozhkov A. The role of digital technologies in increasing the involvement of students in the educational process. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 2024. Vol. 21. P. 77–89.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕОРІЇ ГРАФІВ У РІЗНИХ СФЕРАХ ДІЯЛЬНОСТІ

Калита Андрій Васильович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Інформатика)
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
kalytandriy@gmail.com

Грод Інна Миколаївна

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
grodin@tnpu.edu.ua

Чим більше ми вивчаємо теорію графів, тим більше нас вражає різноманітність застосування цієї теорії. Типовими графами на картах міста є схеми руху міського транспорту, зображення залізниць, схеми авіаліній, які часто вивішуються в аеропортах. Система вулиць міста також є графом. Його вершини – це площі та перехрестя, а ребра – вулиці. Графи є і на картах зоряного неба.

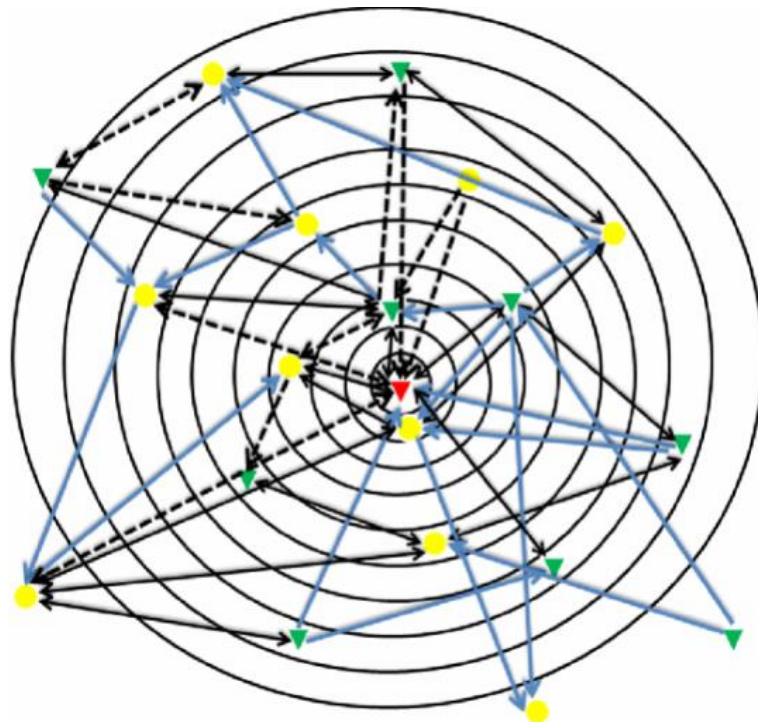


Рис. 1 Карта зоряного неба

Графи часто використовуються для спрощення розв'язання задач, сформульованих у різних галузях знань: електроніка, фізика, хімія. Графи допомагають розв'язувати математичні та економічні проблеми.

Теорія графів нині є однією з найрозвиненіших частин математики, оскільки сучасне життя вимагає появи нових професій. Одна із них — спеціаліст з логістики. Менеджер з логістики займається доставкою вантажів, планує маршрути транспортування, розраховує вартість перевезення, організовує збереження товарів, тощо. Одне з основних завдань спеціаліста з логістики — аналіз ситуації, тож він має бути здатний рахувати, володіти теорією графів.

Інженер креслить схеми електричних кіл. Хімік малює структурні формули, щоб показати, як у молекулі з допомогою валентних зв'язків з'єднуються один з одним атоми. Історик простежує родословні зв'язки через генеалогічне дерево. Воєначальник наносить на карту мережу комунікацій, по яких із тилу до передових підрозділів доставляється підкріплення. Соціолог використовує складну діаграму, щоб показати, як підпорядковуються один одному різні відділи однієї великої корпорації.

Графи використовуються в різних галузях науки. За останні роки теорія графів знаходить нові області застосування ((фізика, хімія, генетика, психологія, соціологія, економіка, лінгвістика, електроніка, теорія планування та управління). Саме запити практики сприяють інтенсивному розвитку теорії графів.

Використовує граfi і історія. Наприклад, у родовому дереві, вершини є членами роду, а відрізки, що їх з'єднують, є відношеннями між членами роду.

Теорія графів у хімії застосовується для розв'язання різних теоретичних та прикладних завдань. Застосування графів теорії базується на побудові та аналізі різних класів хімічних та хімічно-технологічних графів, які також називають топологією, тобто моделі, що враховують лише характер зв'язку вершин. Ребра та вершини цих графів відображають хімічні та хімічно-технологічні поняття, явища, процеси або об'єкти і відповідно якісні та кількісні взаємозв'язки або певні відносини між ними.

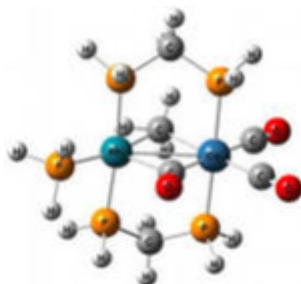


Рис. 2 Хімічно-технологічний граф

При графічному відображенні формул речовини вказується послідовність розташування атомів в молекулі за допомогою так званих валентних штрихів (термін «валентний штрих» був запропонований у 1858 році А. Купером для позначення хімічних сил зчеплення атомів), так званою валентною рисою (кожна валентна риса, або валентний штрих, еквівалентні одній парі електронів у ковалентних сполуках або одному електрону, що бере участь у формуванні іонного зв'язку).

Хімічні граfi дають можливість прогнозувати хімічні перетворення, пояснити суть і систематизувати деякі основні поняття хімії. Молекулярні граfi, що використовуються в стереохімії та структурній топології, хімії кластерів, полімерів тощо представляють собою неорієнтовані граfi, які відображають будову молекул.

Вершини та ребра цих графів відповідають відповідно атомам і хімічним зв'язкам між ними.

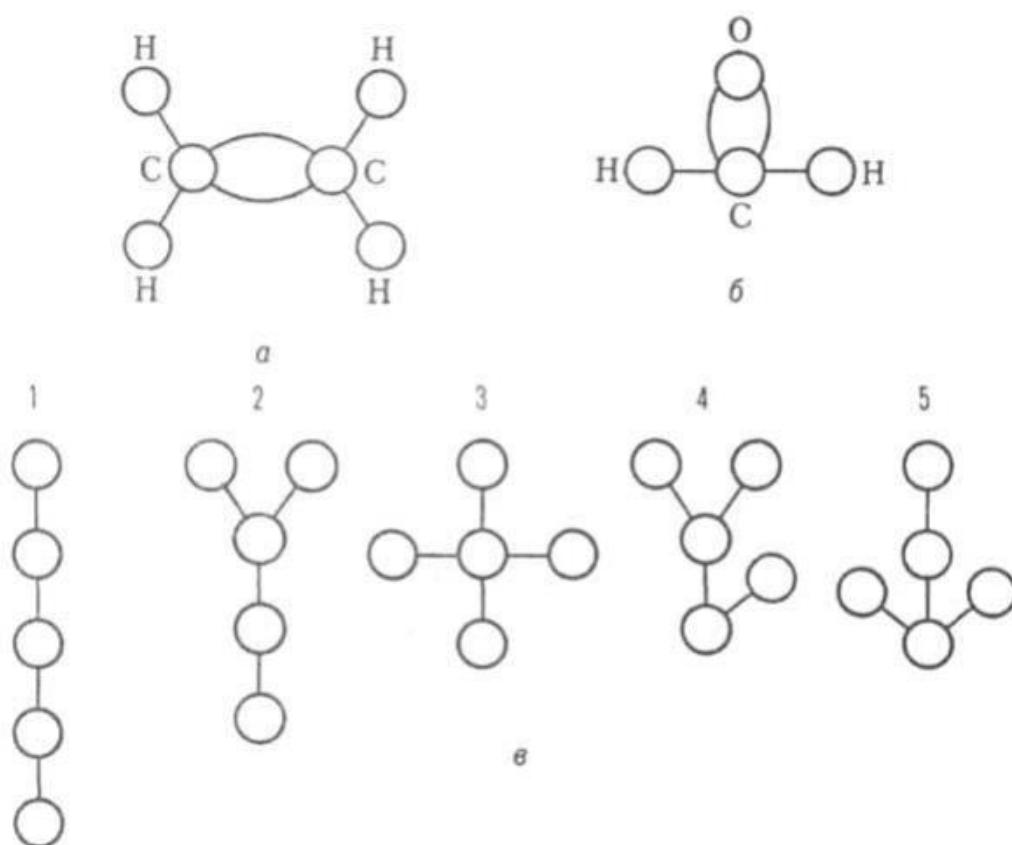


Рис. 3 Молекулярні графи та дерева: *a, b* — етиленові мультиграфи та формальдегіду; *b*-молекули пентанових ізомерів.

«У математиці графи використовуються для моделювання парних (бінарних) відношень між об'єктами. У цьому контексті у графах об'єкти (елементи) зображуються точками, які називаються вершинами графа, а відношення між ними лініями, що їх з'єднують, і називаються ребрами графа» [2].

До недавнього часу одна з найскладніших і виснажливих завдань для радіолюбителів було конструювання друкарських схем. Друкарською схемою називають пластинку, зроблену із будь-якого діелектрика (ізолюючого матеріалу), на яких у вигляді металічних смужок витравлені доріжки. Доріжки можуть перетинатися лише в певних точках, де встановлюються необхідні елементи, їх перетин в інших місцях буде викликати замикання електричного кола. Під час розв'язання цієї задачі необхідно намалювати плоский граф з вершинами у зазначених точках.

«Практика вивчення елементів теорії графів в школі має успіх. Крім того, успішний досвід вивчення «Елементів теорії графів» на гурткових заняттях і факультативах, в системі додаткової математичної освіти показує, що використання теорії графів у всьому вивченні математики зміцнює принцип візуалізації і наближає школярів до сучасного стану науки» [1].

Розділ «Теорія графів» не вивчається у шкільній програмі, але сприяє вирішенню багатьох проблем. Розв'язання багатьох задач спрощується, якщо

вдається використати графи. Подання даних у вигляді графа спрощує розуміння задачі та розвиває логічне мислення.

Список використаних джерел

1. Данильчук О. І., Грод І.М. Про доцільність вивчення теорії графів у загальноосвітній школі. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи : матеріали XV Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Тернопіль, 10 квітня, 2025 р.). Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2025. С. 42–44.
2. Кузьменко І. М. Теорія графів: навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за освітньою програмою «Комп'ютерний моніторинг та геометричне моделювання процесів і систем» спеціальності 122 «Комп'ютерні науки». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 71 с.

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ФІЗИКИ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВИХ ЗАСОБІВ І ХМАРНИХ ІНСТРУМЕНТІВ

Крижановський Сергій Юрійович

здобувач третього рівня вищої освіти спеціальності Освітні, педагогічні науки
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
kryzhanovskyj.s@gmail.com

Цифрова трансформація суспільства передбачає якісну модернізацію змісту та засобів організації освіти на всіх її рівнях [1], зокрема у професійній підготовці майбутніх учителів фізики. В умовах широкого запровадження змішаного та дистанційного навчання актуалізується проблема формування та розвитку в здобувачів вищої педагогічної освіти методичної компетентності, яка в інформаційному освітньому просторі безпосередньо пов'язана з ефективним використанням новітніх інформаційно-комунікаційних технологій [2].

Методична компетентність майбутнього вчителя фізики – це інтегрована діяльнісна характеристика особистості, що базується на системі особистісно усвідомлених знань, умінь, навичок і способів діяльності в галузі дидактики та методики навчання фізики, яка забезпечує здатність логічно й обґрунтовано організовувати навчальний процес відповідно до дидактичних ситуацій з врахуванням психологічних особливостей засвоєння знань і сприяє ефективному здійсненню майбутньої професійної педагогічної діяльності [3, с. 38; 4, с. 70]. Методична компетентність сучасних вчителів фізики передбачає здатність реалізовувати зміст навчання, організовувати навчальний фізичний експеримент та проєкту діяльність із використанням сучасних цифрових засобів та хмарних інструментів. Одним із чинників успішності процесу її формування та розвитку є наявність навчально-методичного забезпечення, інтегрованого засобами цифрових і хмарних інструментів (цифрові лабораторії, хмарні сервіси, інструменти оброблення й візуалізації даних) до повнофункціонального дидактичного комплексу.

Навчально-методичне забезпечення формування та розвитку методичної компетентності майбутніх учителів фізики розглядається нами як цілісний дидактичний комплекс, що органічно поєднує змістовий, технологічний та організаційний складники. Вони реалізовані в спеціальному компоненті освітньої