

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ПИТАННЯ ЗНАХОДЖЕННЯ ВІДСТАНІ МІЖ МИМОБІЖНИМИ ПРЯМИМИ

Свєтлічна Дар'я Ігорівна

*здобувач освіти, Київське територіальне відділення
Малої академії наук України (Київська Мала академія наук)
м. Київ, Україна*

Свєтлічна Марія Ігорівна

*здобувач вищої освіти, Університет Ліннея, м. Кальмар, Швеція
здобувач вищої освіти
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
м. Київ, Україна*

Свєтлічний Ігор Валерійович

*аспірант відділу проблем кримінального права, кримінології та
судоустрою Інституту держави і права імені В. М. Корецького
Національної академії наук України
м. Київ, Україна*

Сталий розвиток суспільства та інституційна спроможність держави в умовах війни обумовлюється такими інструментами економічного розвитку, як інформаційні технології, включаючи штучний інтелект (ШІ), навчання машин, математику, статистику, логіку, які у їх взаємозв'язку з гуманітарними науками надають нових спроможностей в контексті нових глобалізаційних викликів.

З давніх часів людство оперує поняттями пропорції, справедливості, рівноваги, гармонії соціальних відносин. Знаходження відстані між мимобіжними прямими широко використовується для оптимізації відображення та рендерингу тривимірних об'єктів, покращення продуктивності графічних застосунків, що особливо потребує військова сфера. Крім цього, знаходження відстані між мимобіжними прямими важливо при розв'язанні задач у повсякденному житті, науці, мистецтві, архітектурі, машинобудуванні, дизайні. Навіть у сфері музики, якщо асоціювати з ритмічними лініями або паралельними музичними елементами, то паралельні мелодії або ритми можуть бути сприйняті як мимобіжні у контексті музичного аранжування, створюючи складову, яка не перетинається, але існує паралельно.

У сфері архітектури, фортифікації, містобудування, військовому застосуванні паралельні та мимобіжні прямі відіграють ключову роль у створенні лінійних елементів, таких як дороги, мости, тунелі, коридори, фасади будівель та споруд. Паралельні прямі можуть визначати напрямок руху або створювати естетично приємні візуальні ефекти, гармонійні і симетричні композиції у дизайні та ландшафту. Мимобіжні прямі можуть використовуватися для додавання стилізації та формування візуальної

динаміки, створення вертикальних чи горизонтальних елементів, які додають пропорційності¹.

Відомо багато методів розв'язання задач на знаходження відстані між мимобіжними прямими. Так, аналітичний метод використовує алгебраїчні методи для представлення мимобіжних прямих у вигляді рівнянь та визначення точки перетину. Вказаний метод математично точний, широко застосовується у геометрії, проте вимагає високого рівня математичних навичок, особливо при складних конфігураціях. Графічний метод використовує візуалізацію мимобіжних прямих на графіку та вимірювання відстані. Інтуїтивно зрозумілий, особливо для простих випадків, цей метод може бути неточним та непрактичним для складних конфігурацій. Використання тригонометрії – метод враховує кут між мимобіжними прямими та використовує тригонометричні функції, застосовується в задачах, де кут між прямими важливий, проте вимагає знань тригонометрії та не завжди ефективний для всіх сценаріїв. Використання векторів – метод представлення мимобіжних прямих у векторній формі та використання відповідних властивостей, ефективний для векторного подання прямих та використання операцій векторної алгебри, проте вимагає розуміння векторної алгебри та подання прямих у векторній формі. Таким чином, вибір методу залежить від конкретної задачі, рівня складності та доступних ресурсів.

Стародавні геометри, такі як Евклід, Архімед та інші, працювали над вивченням властивостей геометричних об'єктів, включаючи прямі лінії. Зауважимо, що мимобіжні прямі ніколи не перетинаються, незалежно від того, як далеко продовжувати їх, цей концепт був вперше формалізований Евклідом у його "Елементах" близько 300 до н. е. Евклід вважав їх як прямі, що лежать у різних площинах, але це було формалізовано лише в XIX столітті, коли математики почали використовувати аксіоми для геометричних доказів.

В історії математики були різні підходи до формулювання аксіом паралельних прямих. Питання чи можна довести або спростити аксіоми Евкліда приводило до розвитку різних геометричних систем².

Гіпотеза Евкліда – через дану точку поза прямою можна провести лише одну мимобіжну пряму, паралельну заданій прямій. Довгий час ця гіпотеза залишалася без доведення та була об'єктом багатьох досліджень.

Неевклідова геометрія – у таких геометріях властивості мимобіжних прямих можуть бути різними від тих, що визначені в евклідовому просторі.

Диференціальна геометрія – вивчення властивостей мимобіжних прямих на кривих та поверхнях. У цьому контексті розглядаються тангенції та нормалі до кривих та поверхонь.

На початку XIX століття вивчення мимобіжних прямих отримало новий поштовх завдяки подальшому розвитку математики та геометрії. Розглянемо деякі реконструкції геометрії Евкліда. Математики Ніколя Лобачевський та Ян Боллай досліджували альтернативні геометричні системи, де гіпотеза Евкліда про паралельні прямі не виконувалася. Ці дослідження призвели до

¹ Учасники проєктів Вікімедіа. (2012). *Мимобіжні прямі* — *Вікіпедія*. Вікіпедія. https://uk.wikipedia.org/wiki/Мимобіжні_прямі

² *Ознака мимобіжності прямих | Паралельність прямих і площин у просторі | Стереометрія | Геометрія | Математика.* (б. д.). formula.kr.ua/parallelnist-priamykh-i-ploschin-u-prostori/oznaka-mymobizhnosti-priamykh.html

розвитку неевклідових геометрій, зокрема гіперболічної та еліптичної. Бернар Ріман розглядав мимобіжні прямі на поверхнях та використовував концепцію кривизни, що призвело до створення диференціальної геометрії.

Жюль Плако досліджував просторові відносини через проєкції, включаючи мимобіжні прямі, тому значний розвиток у цей період отримала проєктивна геометрія. Александр Мебіус та Август Фермат досліджували топологічні аспекти мимобіжних прямих та їх ролі в конформній геометрії, яка вивчає такі перетворення простору, що зберігають значення кутів у зображенні цього простору.

Таким чином, вчені XIX століття заклали підґрунтя для подальших досліджень у галузях геометрії, топології та математичного аналізу, внесли важливий вклад у перегляд класичних геометричних концепцій з нового ракурсу³.

Світова література містить згадки про мимобіжні прямі як в контексті математики, так і з метою віддзеркалення життєвих аспектів. Мимобіжні прямі використовуються як алегоричний елемент або символ в літературі для вираження паралельних шляхів, суджень або долей персонажів.

Наукові та технічні твори згадують мимобіжні прямі в контексті філософії, психології, права, інженерії, фізики, інших наук. Автори можуть використовувати мимобіжні прямі метафорично, наприклад, для вираження різниці в життєвих шляхах персонажів чи відображення паралельних життєвих історій, хоча вони не завжди є широко відомими.

Цікавими для цілей нашого дослідження є твори, де можна виявити аналогії чи алегорії, які відображають паралельні чи розділені шляхи. Такими є роман та комікс від Чака Паланіка “Бійцівський клуб” (Fight Club) та “Бійцівський клуб 2” (Fight Club 2). В них можна відзначити асоціації з мимобіжними прямими у контексті розділених або паралельних світів, які герої створюють для себе. У романі “Дивна історія Доктора Джекіла і містера Хайда” (Strange Case of Dr. Jekyll and Mr. Hyde) Роберта Льюїса Стівенсона головний герой, доктор Джекіл, експериментує із своєю особистістю та створює містера Хайда, виражаючи внутрішній конфлікт між добрим і злом. “Норвезький ліс” (Norwegian Wood) Харуки Мураками – твір висвітлює внутрішні конфлікти та шляхи розуміння власної ідентичності через складні стосунки героїв.

Таким чином, аналізуючи вищенаведені твори, можемо зробити висновок, що дослідження внутрішніх конфліктів, розділених ідентичностей чи паралельних світів є метафорами до паралельних та мимобіжних прямих.

Як зазначено вище, сталий розвиток суспільства та інституційна спроможність в умовах війни потребують розвитку інформаційних технологій, ІІІ, технічних та гуманітарних галузей, навчання машин, тому дослідження теми мимобіжних прямих сприяє подальшому набуттю оборонних спроможностей, необхідних у військовий час. Україна впроваджує нові можливості для трансформації економіки, включаючи реалізацію цілей сталого розвитку⁴ та імплементацію позицій щодо нової індустріальної парадигми 5.0, вироблених Європейською комісією.

³ Нелін Є. П. (2018). Математика (алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту). Харків: Вид. “Ранок”, С. 241

⁴ Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року. (б. д.). Офіційний вебпортал парламенту України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019>