6. Пропозиція видавництва «Vivat» від «єПідтримки». URL: https://www.instagram.com/p/CXvSC_JNyXq/

Данильчук О. М. канд. пед. наук, доцент
Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА І ФІЛОСОФІЯ

Логіка як наука – предмет майже такий же древній, як і математика. В античності та середньовіччі вона була невід'ємною частиною тривіуму (граматика, риторика, логіка та діалектика). Математичні предмети (арифметика, геометрія, астрономія і музика) складали наступний, більш просунутий, рівень, званий квадривіумом, (від слова «тривіум» походить один з улюблених виразів математиків «тривіальний»). Під предметами тривіума розумілися науки про те, як правильно писати, говорити і, відповідно, міркувати.

Основи вчення про правильність міркувань були закладені ще Аристотелем. Він зауважив, що правильні умовиводи відповідають певним елементарним схемам, які називаються силогізмами, і перерахував низку таких схем. Класичний приклад силогізму: «Усі люди смертні. Сократ – людина. Отже, Сократ смертний». Вчення про силогізмі, в свою чергу, спиралося на глибокий аналіз понять і їх зв'язків у висловлювання.

Поява математичної логіки повністю змінила уявлення вчених як про методи вивчення логіки, так і про те, що становить сам предмет її вивчення. На сьогодні твердження про те, що логіка – це наука про правильність міркувань, видається таким же дійсним, як і твердження «математика – наука про правильні обчислення».

Такий стан речей змусив багатьох видатних математиків і філософів тієї епохи – Пеано, Фреге, Рассела, Гільберта, Пуанкаре, Брауера, Вейла та інших – задуматися про основи математики. Їх хвилювали такі принципові питання: що означає довести математичну теорему? Які засоби будуть використовуватись? Що означає виразити те чи інше математичне поняття або висловлювання на певній мові? [1].

Коли ми говоримо про істинність і доказовість математичного твердження, чи маємо ми на увазі одне і те ж? Паралельно в математиці стали приживатися нові еталони строгості. Основні напрями математики – аналіз, алгебра та геометрія – були розміщені на аксіоматичній основі. Великий математик Девід Гільберт був видатним прихильником і пропагандистом аксіоматичного методу. Під його впливом була побудована загальноприйнята в наш час система аксіом теорії множин, вільна від явних парадоксів. Ця аксіоматична була запропонована в 1908 р. Е. Цермело і пізніше доповнена Ж. С. Цермело. фон Нейман і А. Френкель. Але де реальна гарантія того, що отримана система не містить протиріччя? Як я можу це встановити?

Математичну логіку можна було порівняти та застосувати в різних сферах і її найчастіше порівнювали з сучасною математикою, теорією ймовірностей, яка на початку XX століття ще не була строго математичною дисципліною.

Формальні мови. З сучасного погляду сфера інтересів математичної логіки набагато ширша, ніж наука про правильні міркування. Її можна описати, із застереженнями й уточненнями, як побудову і вивчення формальних мов і систем математичними методами. Відзначимо, що якщо відкинути в цьому визначенні слово «формальний», то замість логіки отримаємо по суті математичну лінгвістику – що вказує на певну спорідненість між цими двома дисциплінами. Ключовою відмінністю математичної логіки від логіки в широкому сенсі слова є саме використання математичних методів, що застосовуються до точних формальних моделей.

У наш час формальні мови зустрічаються в кожному доступному нам електронному пристрої, наприклад, мобільний телефон, а деякі з них – мови програмування – навіть вивчаються в школі. Однак у середині XIX століття, коли почався процес математизації логіки, формальних мов ще не існувало, їх ще належить створити.

Теорія алгоритмів при створенні ЕОМ. Математична логіка зіграла важливу роль у виникненні комп'ютерів, хоча і була не єдиною рушійною силою в цьому складному процесі. Саме в математичній логіці, у спробі дати найбільш загальне визначення задачі, що має алгоритмічне рішення, було реалізовано, що можна побудувати універсальний обчислювальний пристрій (машину), який міг би вирішувати алгоритмічні завдання.

Одним із перших, хто зрозумів це, був Алан Тюринг, який дав точне визначення і найбільш переконливий аналіз поняття обчислювальної функції в 1936 р. Інші науковці, які разом із Тюрингом придумали такі ж ідеї приблизно в той же час, були Алонзо Черч і Еміль Пост. Ці та інші дослідники в 1930-х рр. заклали основи теорії алгоритмів, які стали основою для розуміння функціонування і побудови обчислювальних пристроїв у 40- х і 50-х рр. Зокрема, ідея універсальної машини Тюринга була додатково технічно реалізована в архітектурі комп'ютера «за фон Нейманом», згідно з якою програма зберігається в пам'яті пристрою і може бути модифікована в процесі своєї роботи. Всі операційні системи побудовані на основі цієї ідеї [2].

Згодом багато дослідників запропонували свої обчислювальні моделі з метою розширити клас обчислювальних функцій, вперше описаних Черчем і Тюрингом. Всі подібні спроби не привели до розширення цього класу, який виявився дуже стабільним. На сьогодні теза Черча–Тюринга – зрозуміла в сенсі будь-якої з еквівалентних обчислювальних моделей – є одним із наріжних каменів, на яких базується теорія алгоритмів.

Алгоритмічно нерозв'язні задачі з математики. Слідом за Entscheidungsproblem, з погляду теорії алгоритмів, було проаналізовано безліч інших математичних задач, поставлених у вигляді питань про побудову того чи іншого алгоритму. Деякі з цих складних проблем, які залишалися відкритими упродовж десятиліть, виявилися алгоритмічно нерозв'язними задачами.

У наш час в математиці алгоритмічні питання посідають своє належне важливе місце. Математична логіка навчила нас, що не кожне таке питання можна вирішити. Крім того, навіть якщо алгоритм вирішення тієї чи іншої задачі існує, не завжди можна говорити про його застосовності на практиці. Наприклад, виконання алгоритму може потребувати занадто багато часу або пам'яті комп'ютера.

Логіка в інших галузях математики. Досягнення математичної логіки, які описані в багатьох працях, так чи інакше пов'язані з аналізом складних завдань, які в тому чи іншому сенсі не мають розв'язку. Такі завдання з математики, на щастя, досить рідкісні. Для математиків цінніше внести в скарбничку методи, придатні для вирішення власних побутових завдань. Тут ми згадаємо деякі відомі логічні програми такого роду, хоча загалом слід визнати, що їх не так вже й багато [3].

Галуззю математики, на яку дуже вплинули логічні методи, є абстрактна алгебра. Відповідний напрям математичної логіки – теорія моделей (з'явилася в 1940-х рр. в роботах А. І. Мальцева в Росії і А. Тарського та А. Робінсона в США з можливістю застосування в алгебрі). Перші такі застосування були винайдені в 1941 р. А. І. Мальцевим, який осягнув доведену ним (а раніше в більш слабкій формі теорему про присудкову логіку) як загальний метод отримання локальних теорем в алгебрі. Виявилося, що методи універсальної алгебри і методи теорії моделей дуже близькі і розуміння взаємозв'язків збагатило обидві дисципліни. Деякі конструкції, вперше знайдені в математичній логіці, стали стандартними в алгебрі й аналізі. Одним із яскравих досягнень теорії моделей 1960-х рр. стало створення Абрахамом Робінсоном нестандартного аналізу. Він описав логічну конструкцію, яка дозволила послідовно розглядати поповнення множини дійсних чисел нескінченно малими і нескінченно великими числами. За допомогою цієї конструкції стало можливим пояснити оригінальну інтуїцію «нескінченно малих» Лейбніца і дати технічно просту й інтуїтивно зрозумілу побудову основних результатів математичного аналізу. Надалі ці методи використовувалися і для отримання нових результатів.

Сучасний напрям теорії моделей, що виник в роботах 1980-х рр. і активно розвивається в наші дні, встановив нові зв'язки між логічним і алгебро-геометричним методами. Мабуть, найбільш вражаючим досягненням цього напряму стало доведення Е. Хрушовським у 1996 р.

гіпотези Морделла–Ленга про функціональні поля в будь-якій характеристиці, яка вперше була отримана в повній загальності тільки за допомогою методів теорії моделей. Не вдаючись у пояснення цієї теореми, відзначимо, що йдеться про результат, пов'язаний із гіпотезою Морделла, доведеної Г. Фальтінгсом в 1984 р., про скінченність числа раціональних точок на алгебраїчній кривій.

Методи теорії доказів – галузь математичної логіки, що вивчає формальну доказовість – також знаходять застосування у «звичайній» математиці. Одним з успішних сучасних напрямів є доведення видобутку, вилучення конструктивних оцінок з апріорних неконструктивних математичних доказів. Так звані функціональні інтерпретації, спочатку розроблені для аналізу формальних систем, виявилися можливими для застосування до конкретних змістовних математичних. Результати, отримані логічними методами, часто дають абсолютно неочевидні посилення вихідних теорем.

Отже, логічний апарат, який використовується в різних задачах, є справжнім математичним апаратом, навіть якщо він зовсім не схожий на математику, яка традиційно вивчається в університетах. Питання, пов'язані з некласичною логікою, наприклад, питання їх повноти щодо семантики або топологічної семантики Кріпке, питання класифікації різних сімейств некласичної логіки, мають значну математичну складову. Для успішної роботи в галузі філософської логіки, математичної лінгвістики, теорії ігор, теорії баз даних та інших галузей застосування цю математику також необхідно освоїти. На щастя, поріг входу тут не такий високий, а математичну логіку потрібно викладати на різних факультетах.

Список використаних джерел

1. Шкільняк С. С. Математична логіка. Приклади і задачі. Київ: ВПЦ Київ. унт. 2007. 144 с.

2. Гладунський В. Вища математика й елементи логіки: означення, формули, приклади: навчальний посібник; Міністерство освіти і науки України, ЛБІ, НБУ. Вид. 2-ге, доп. Львів: Афіша, 2008. 502 с.

4. Зубенко В. В., Шкільняк С. С. Основи математичної логіка: навчальний посібник. Київ: НУБіП України, 2020. 102 с.

Литвинська С. В. канд. філол. наук, доцент,
Сібрук А. В. канд. філол. наук, доцент
Національний авіаційний університет, м. Київ

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОТИ З ДОКУМЕНТНОЮ ІНФОРМАЦІЄЮ У ВІЙСЬККОМАТАХ В УМОВАХ ОСОБЛИВОГО ПЕРІОДУ

Сьогодні Збройні сили України (далі – ЗСУ) мужньо протистоять збройній агресії ворога проти України, прикривають і захищають український народ, державні об'єкти, інфраструктуру населених пунктів тощо. У складних історичних реаліях роль ЗСУ значно зросла, оскільки вони є основою забезпечення національної безпеки нашої держави. Однак варто нагадати, що вирішальне значення для комплектування ЗСУ, мобілізації особового складу відповідно до Закону України «Про оборону» [1] мають військові комісаріати – військкомати. Саме у військкоматах ведеться облік призовників, військовозобов'язаних, зокрема і резервістів, а також облік громадян, які брали участь у бойових діях, та осіб, які стали інвалідами під час проходження військової служби. Працівники військкоматів співпрацюють із місцевими держадміністраціями, іншими державними органами, органами місцевого самоврядування з питань військового обліку військовозобов'язаних, зокрема і резервістів, а також призовників, та бронювання військовозобов'язаних