

МАТЕМАТИКА

В.В. ЛЯНЦЕ, В.М. СТАСИШИН

Ф. ЕНГЕЛЬС І МАТЕМАТИКА

Белике значення для усвідомлення місця та ролі математики в сучасному науково-технічному прогресі, для правильного розуміння природи математичного знання — процесу математизації наук, для боротьби проти сучасного ідеалізму та метафізики має філософська спадщина Ф.Енгельса, у працях якого дано глибокий діалектико-матеріалістичний аналіз походження і розвитку математичних понять, теорій, розкрито діалектику взаємозв'язку математики і практики. Критикуючи Є.Дюрінга, який вважав за можливе вивести всю чисту математику безпосередньо з голови, апіорно, Ф.Енгельс писав, що всім неправильно вважати ніби в чистій математиці розум має справу тільки з продуктами своєї власної творчості й уяви, бо поняття числа та фігури взяті не звідки-небудь, а тільки з дійсного світу [2]. Математика виникла з практичних потреб людей: з вимірювання площ земельних ділянок і місткості посудин, з обчислення часу та в механіки [2].

Історія математики переконливо доводить, що на всіх етапах розвитку математичного пізнання потреби виробництва, потреби розвитку інших наук викликали до життя нові математичні теорії, цілі галузі математичної науки. Наприклад, потреби розвитку виробництва в кінці XVI на початку XVII ст. вимагали створення методів кількісного аналізу руху, зміни предметів і явищ матеріального світу. Це зумовило виникнення аналітичної геометрії, математичного аналізу. З цього приводу Ф.Енгельс зазначав, що сама математика займалася змінними величинами, вступає в діалектичну сферу [2].

Потреби вивчення закономірностей поширення тепла, викликані, зокрема, застосуванням у промисловості парових машин, привели до формування нової галузі математичної науки – математичної фізики. Навіть сама назва цілого ряду галузей математичної науки вказує на їх зв'язок з практикою, життям /теорія автоматів, теорія масового обслуговування, лінійне і нелінійне програмування, теорія оптимальних процесів тощо/.

Зрозуміло, що в процесі розвитку математики створюються такі галузі математики, які безпосередньо не пов'язані з матеріальним виробництвом, практикою /сучасні алгебраїчні теорії, топологія, функціональний аналіз, математична логіка тощо/. Однак це аж ніяк не суперечить фундаментальним положенням Ф.Енгельса про зумовленість розвитку математики потребами практики, а свідчить про складність і надзвичайну опосередкованість зв'язку математики та практики, математики й об'єктивної дійсності. Математика має сильну внутрішню логіку свого розвитку, внутрішні джерела, пов'язані з процесами удосконалювання самих основ математики, узагальненнями, взаємодією різних галузей математики тощо. Особливо важливе значення має взаємодія перервного і неперервного, алгебраїчного та геометричного начал у математиці.

Ф.Енгельс писав, що чиста математика має своїм об'єктом просторові форми та кількісні відношення дійсного світу, отже – дуже реальний матеріал. Але щоб мати змогу досліджувати ці форми і відношення в чистому вигляді, треба цілком відокремити їх від змісту, залишити його осторонь як щось неістотне. Таким чином, ми дістаємо точки, позбавлені вимірів, лінії, позбавлені товщини й ширини, різні a , b , x , y ; постійні та змінні величини [2].

Математика оперує виключно ідеальними об'єктами, що перебувають на різних рівнях абстракції. Тому замість безпосереднього дослідження самої дійсності вона вивчає схему, модель реального світу,

яка одержується в результаті абстрагування. На цьому особливо спекулює сучасний ідеалізм, що намагається відродити думку про апріорність математичного знання, яке нібито само створює свої об'єкти та свій предмет. Проте в дійсності виведення математичних величин однієї з іншої, яке здається апріорним, доводить не апріорне їх походження, а тільки раціональний взаємний зв'язок між ними. Отже досліджуючи властивості математичної моделі, схеми ми пізнаємо властивості реального світу.

Виникнувши з практичних потреб людей, математика пройшла довгий і складний шлях розвитку, який супроводжувався розширенням предмету, дослідженням нових форм і відношень дійсності, знаходженням нових методів розв'язання задач і доведення теорем, сходженням до більш високих абстракцій та ширших узагальнень тощо. Як зауважує В.М.Глушков, те, що зветься математикою в наші дні, дуже відрізняється, скажімо, від визначення, яке можна було дати математиці в середині минулого століття. Виникнення нових галузей математики дає можливість широко застосовувати математичні методи в інших науках [5].

У сучасних визначеннях математики підкреслюється, що вона є наукою про абстрактні структури та об'єкти і взаємозв'язки між ними наукою про операції над об'єктами досить загальної природи тощо. Діалектико-матеріалістичний підхід до розкриття природи математичного знання ґрунтується на розгляді цих об'єктів і зв'язків між ними як деяких образів, моделей сторін, відношень матеріальних об'єктів і систем.

"В своїй аксіоматичній формі, - пише Н.Бурбакі, - математика уявляється скупченням абстрактних форм - математичних структур" [4]. Щоб більш точно визначити структуру, вказують одне або декілька відношень, в яких знаходяться її елементи, потім постулюється, що розглядуване в структурі відношення задовільняє деяким умовам -

аксіомам структури. Прикладом математичної структури може служити метричний простір, тобто множина елементів будь-якої природи з заданою на цій множині числовою функцією від двох змінних, що задовільняє певним умовам – аксіомам метричного простору. Іншим важливим прикладом математичної структури є група, яка також являє собою множину елементів довільної природи, але з деякою іншою функцією, що задана на парах елементів цієї множини і з своєю специфічною аксіоматикою. При дослідженні реальних процесів і явищ математики може використати ці структури як готові знаряддя. "Кожний раз, коли він помічає, що між досліджуваними ним елементами мають місце відношення, що задовільняють аксіомам структури певного типу, він зразу ж може скористатись всім арсеналом загальних теорем" [4], які з них логічно випливають. Така стандартизація математичних знарядь набагато полегшує процес дослідження.

Підхід до математики як системи математичних структур проливає світло на деякі особливості сучасної математики, вказуючи зокрема на те, що вона досліджує структуру кількісних відношень реального світу.

Важливе місце в філософських працях Ф.Енгельса займає питання об'єктивних основ застосування математики в інших науках. Він писав, що саме тому, що математика взята з реального світу і виражає частину властивих йому форм зв'язків, вона може застосовуватись для подальшого пізнання об'єктивної дійсності, а також використовуватись в інших науках. Ці положення мають надзвичайно важливе значення для правильного розуміння процесу математизації сучасного наукового пізнання, взаємовідношення світу експериментального та світу математичного.

Характеризуючи застосування математики у природних науках, Ф.Енгельс в 70-х роках минулого століття писав, що застосування ма-

тематики: в механіці твердих тіл абсолютне, у механіці газів приблизне, у механіці рідин вже важче; у фізиці більше у вигляді спроб і відносно; у хімії найпростіші рівняння першого ступеня; у біології дорівнює нулеві.

З того часу роль математики незрівняно зросла не тільки в механіці, але й у фізиці, хімії, біології та інших науках. Істотно змінилась і роль математики в сучасному науковому пізнанні. Із засобу обробки результатів спостережень і експериментів, засобу узагальнення і вираження кількісної сторони речей і явищ математика в багатьох галузях сучасного природознавства, і передовсім у фізиці, перетворилась в особливий метод теоретичного дослідження природи, метод передбачення невідомих ще властивостей, нових, невідкритих ще об'єктів і процесів; математика стала мовою сучасної науки. Говорячи про математизацію наук, слід зазначити, що мова йде не стільки про розширення сфери застосування раніше відомого математичного апарату, скільки про зростання евристичної ролі математики в сучасному науковому пізнанні, її участь в розробці понятійного апарату інших наук.

Об'єктивна необхідність і можливість математизації наук в наш час зумовлена цілою низкою тісно взаємозв'язаних між собою причин, що впливають з потреб суспільно-історичної практики, відносної самостійності і внутрішньої логіки розвитку наукового пізнання. Однією з головних причин інтенсивного процесу математизації є прогрес природничих і гуманітарних наук, що привів до таких однорідних і простих елементів матерії, закони руху яких допускають математичну обробку [3]. Причинами математизації наук є розвиток математики, виникнення та розвиток кібернетики тощо. Розвиток механіки, фізики та інших математизованих наук свідчить про те, що успішне застосування математики в них стало можливим лише тоді, коли в цих науках була вироблена система понять, що допускає

математичну обробку. Математизованою може бути лише та наука, м.
/або частина мови/ якої є ізоморфною мові певного розділу математики.

У сучасному науковому пізнанні ще повніше розкривається помічена Ф.Енгельсом об'єктивна закономірність, згідно з якою наука рухається вперед пропорційно великій кількості знань, успадкованих нею від попереднього покоління [1]. Важливими причинами, що зумовлюють прискорений розвиток сучасного наукового, зокрема математичного пізнання, є бурхливий розвиток продуктивних сил, розвиток засобів обміну науковою інформацією, інтенсивний процес диференціації та інтеграції математичної науки, математизація природничих і гуманітарних наук тощо.

У працях Ф.Енгельса ми знаходимо глибоке діалектико-матеріалістичне обґрунтування математичного нескінченного. Він показує, що прообразом диференціального й інтегрального числення є хімічні перетворення, а також фізичні процеси випаровування і конденсації рідини та ін., що математичне безконечне запозичене з дійсності, хоч і несвідомо, і тому воно може бути пояснене тільки з дійсності, а не з самого себе, не з математичної абстракції [2].

Отже, як бачимо, у працях Ф.Енгельса міститься невичерпне джерело ідей та думок, які мають надзвичайно важливе значення для правильного розуміння особливостей розвитку сучасної науки, зокрема математики, для критики сучасного ідеалізму та метафізики.

Л і т е р а т у р а

1. К. Маркс і Ф. Енгельс. Твори, т.1, Київ, Держполітвидав УРСР, 1958.

2. К. Маркс і Ф. Енгельс. Твори, т.20, Київ, Політвидав України, 1965.

3. Ленін В.І. Повне зібрання творів. Том 1,8. Київ, Політвидав України, 1971.

4. Бурбаки Н. Очерки по истории математики. М., Физматгиз, 1963.

5. Глушков В.М.. Гносеологічні основи математизації науки. - "Філософська думка", 1969, № 1.