

**О. С. ПОНОМАРЬОВ**, канд. техн. наук; НТУ «ХП»

## ЛОГІКА НАУКИ І ТЕХНІКИ ЯК МЕТОДОЛОГІЧНА ОСНОВА ДОСЛІДЖЕННЯ ІСТОРІЇ ЇХНЬОГО РОЗВИТКУ

Розглянуто зв'язок між історією науки і техніки та логікою і методологією їх розвитку на сучасному етапі. Обґрунтовано необхідність урахування закономірностей логіки при розробці нової техніки і технологій, щоб уникнути негативних наслідків для людини і природного середовища.

Connection of science and technique history, logicians and methodologies of their development, is considered on the modern stage. The necessity of account of conformities to the law of logic is grounded at development of new technique and technologies, to avoid negative consequences for a man and environment.

*Загальна постановка проблеми.* Історія науки і техніки, процесу тривалих пошуків, блискучих осяянь і прикрих помилок завжди викликала жвавий інтерес науковців і широкої громадськості. Складна і суперечлива її природа пов'язана з процесами суспільного розвитку цілою системою прямих і зворотних зв'язків, породжуючи нелінійний характер цього розвитку. Сьогодні, на новому етапі розвитку людської цивілізації, ми стаємо свідками і учасниками нового сплеску інтересу до історії науки і техніки. Цей етап можна охарактеризувати такими основними рисами, що безпосередньо визначаються науково-технічними досягненнями й істотно впливають на процеси подальшого розвитку науки і техніки.

*По-перше*, глобалізація та інформатизація всіх сфер суспільного життя істотно змінили мету, зміст і характер суспільного виробництва і його потреби в результатах науково-технічних досліджень. *По-друге*, науково-технічний прогрес не тільки прискорюється, а й розгалужується, коли відкриття і винаходи в одній галузі знаходять застосування в кількох інших, часто досить далеких від неї. *По-третє*, вперше в історії цивілізації покоління речей змінюються швидше, ніж покоління людей [1]. *По-четверте*, практика використання досягнень науки і техніки не тільки істотно підвищує продуктивність праці та комфортність життя, а й, на жаль, негативно впливає на навколишнє середовище, інколи ставлячи під загрозу можливість існування людини як біологічного виду.

За цих умов загальноцивілізаційного значення набуває проблема осмислення логіки історії науки і техніки та урахування її закономірностей з метою упорядкування подальшого розвитку в напрямку раціоналізації, відповідності цілей, характеру і напрямків досліджень вимогам цієї логіки, гармонізації відносин у системі “людина-суспільство-природа-техносфера” та забезпечення сталого розвитку людини і суспільства.

*Зв'язок проблеми з важливими теоретичними і практичними завданнями* цілком органічно впливає з самого її змісту і сутності. На наше глибоке переконання, вивчення історії науково-технічного пошуку, а тим

більш її викладання як навчальної дисципліни, матимуть сенс у його теоретичному і прикладному розумінні лише у тому випадку, коли ця історія розкриватиме внутрішню логіку і закономірності розвитку науки і техніки, даватиме можливість виявити основні суперечності, обмеження і визначальні тенденції цього розвитку. А для цього слід відмовитись від фактологічного підходу, підняти над безмежністю подій і деталей не просто до певної їх систематизації, а до філософського осмислення і узагальнення. Таке осмислення вимагає звернення до трьох основних джерел, які разом з соціальною філософією утворюють своєрідну методологічну основу історії науки і техніки. Цими джерелами, на наш погляд, виступають, крім власне історії науково-технічних досліджень і пошуків, також *філософія історії*, *філософія науки* і *філософія техніки*.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій*, в яких започатковано розв'язання проблем логіки науки і техніки, доцільно, на наш погляд, підкреслити, що вона привертає увагу дослідників вже понад півстоліття. Розпочнемо аналіз думкою видатного філософа і логіка П. В. Копніна, який вважав, що “посилення з боку логіки інтересу до наукового дослідження викликається низкою причин практичного і теоретичного характеру. Наука, стаючи безпосередньо продуктивною силою, посідає все більше місце в житті суспільства. Від темпів її розвитку значною мірою залежить не тільки технічний прогрес, але й духовне удосконалення особистості, її освіта, моральне і естетичне виховання”. Він зазначав, що “ми живемо в час прискореного розвитку наукового знання. На хід цього процесу можна здійснювати вплив шляхом створення логіки наукового дослідження”. Вчений критично визнає, що “логіка в цілому тривалий час затримувалась на етапі опису та філософського тлумачення окремих форм мислення – судження, поняття, умовиводу – і дуже повільно, боязко переходила до вивчення руху мислення до нових результатів в процесі наукового дослідження” [2, с. 119].

В. Ф. Асмус взагалі вважав, що логіка як наука завжди була логікою наукового дослідження у тому розумінні, що її завдання завжди полягало в поясненні всіх форм і методів мислення. М. Н. Алексеев, говорячи про застосування логіки для наукового дослідження, вважає, що при цьому слід мати на увазі логіку в широкому її розумінні, не зводячи її до меж формальної, тим більш математичної логіки. В. М. Садовський ставить питання про методологію науки як особливу галузь знань, яка являє собою сукупність гносеологічних проблем, що виокремились із загальної теорії пізнання і мають на меті спеціальний аналіз наукового знання. Нарешті, нам найбільш імпонують погляди М. О. Васильєва, який спробував свого часу побудувати логічну систему, виходячи з визнання існування суперечностей в реальному світі.

Повертаючись знову до поглядів П. В. Копніна, наведемо його слушну думку стосовно того, що “логіка наукового дослідження не являє собою особливого формального числення, яке відтворює ідеальну логічну модель наукового дослідження. Наукове дослідження включає в себе таке явище, як інтуїція, а процес інтуїтивного осягнення, хоча й не містить нічого таємного, містичного, не може бути у всій повноті виражений у строгій формальній системі” [2, с. 124].

*Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.* Наведений огляд переконливо свідчить, що дослідники зосереджують свою увагу переважно лише на логіці пізнання об’єктивної реальності як такої і не припускають навіть думки про існування закономірностей її власного функціонування і розвитку та про необхідність урахування і застосування цих закономірностей в процесі наукових досліджень і особливо технічних пошуків та розробок.

З іншого боку, власне логіка науки і техніки, логіка їх розвитку, як і логіка суспільних процесів взагалі, а отже й історія науки і техніки, також ще не привертають належної уваги фахівців з логіки і, на жаль, лишаються поза межами їх наукових інтересів. Адже переважна більшість дослідників проблем логіки зосереджена на дослідженні закономірностей коректного мислення, на розробці та подальшому удосконаленні формального апарату для його опису. В кращому разі їх цікавлять питання застосування методів формальної логіки в окремих прикладних сферах знань.

*Мета статті* полягає у дослідженні сутності логіки науки і техніки та її зв’язків з філософією науки і філософією техніки які й дозволяють вважати ці сфери знання методологічною основою науково-технічних досліджень та визначення перспективних напрямків розвитку техніки. Мається на увазі показати зумовленість раціонального розвитку техніки не тільки потребами людини й суспільства, а й необхідністю її відповідності певній сукупності загальних закономірностей. Адже тільки у цьому разі можна подолати суперечності між потребами і можливостями їх реалізації, між зростанням добробуту і якістю життя, в тому числі шляхом збереження можливостей природного середовища до самовідтворення. Тільки такий розвиток техніки і технології, який би відповідав вимогам логіки, здатний забезпечити не тільки зростання могутності людини, а й можливості її щастя, збереження її людяності, тобто гуманістичної морально-етичної парадигми життєвих цілей та ідеалів.

*Виклад основного матеріалу.* Сьогодні, на жаль, лише поодинокі фахівці з логіки висловлюють переконання в тому, що „множина речей, яка оточує людину, підпорядковується певним законам, вона не є чимось хаотичним і безладним, а навпаки, упорядкованим і системним. У цьому розумінні важливо відзначити, що світ речей логічний, і алогічним він ніколи не був і бути не може” [4, с. 8–9].

Однак з методологічної точки зору це твердження А. О. Єришева, М. П. Лукашевича та Є. Ф. Сластенка відразу ж вимагає уточнення стосовно трактування сутності самої логіки. Якщо її розглядати у традиційному розумінні як “науку про закони і операції правильного мислення” [5, с. 153], а мислення, тим більш правильне, іманентне тільки людині, то із вказаним твердженням важко погодитись. Дійсно, світ речей (якщо не брати до уваги артефакти, створені людиною) існував до появи в ньому людини і до встановлення нею законів правильного мислення. З позицій онтологічного підходу зовнішній світ існує сам по собі, не підкоряючись ніякій логіці чи тим більш доцільності. Все в ньому відбувається згідно із всезагальною властивістю самоорганізації, а вже людина, спостерігаючи безкінечне число повторюваних явищ, визначає в них причинно-наслідкові зв’язки для зручного свого власного розуміння й тлумачення використовує апарат логіки. Іншими словами, “логіка речей” виражає не особливості об’єктивної реальності, а її відображення в людській свідомості.

Тому, на наше глибоке переконання, має смисл говорити про логіку лише стосовно тих речей і явищ, які є результатом людської діяльності, незалежно від того, чи це творіння рук людини, чи її інтелекту. Однак і в цьому разі неможливо стверджувати, що все зроблене людиною є логічним і правильним. Це повною мірою стосується і процесу науково-технічних досліджень, і розвитку науки і техніки. Історія науки і техніки й життєва практика дають нам численні приклади того, як результати досліджень призводять до хибних висновків, а технічні рішення виявляються нерациональними, а то й взагалі непрацездатними. Досить згадати, скільки зусиль і часу людство витратило на пошук можливостей польоту за допомогою крил, махання якими здійснювалось за рахунок мускульної сили. Або як на початку розвитку залізничного транспорту вважалося, що потяг не зможе через ковзання пересуватись гладкими рейками, і тому пропонувалося робити їх зубчастими.

Відзначимо, що автори роботи [5] на підставі наведеного твердження поширюють своє положення на увесь світ і доходять висновку, що „раз світ є логічним, підпорядковується об’єктивним законам, то діяльність людей, організована у відповідності з його об’єктивними законами, також є логічною”. На їхнє переконання, „людина вибудовує свою діяльність згідно з логікою речей, рухаючись „логікою предметів”. Якби вона будувала свою діяльність інакше, не у відповідності, а на протигагу логіці речей, досягнення потрібних їй результатів виявилось б неможливим і навіть більше – людина не змогла б вижити біологічно” [4, с. 8–9].

Таким чином їм вдається встановити зв’язок між мисленням людини і природними закономірностями. На думку авторів, „оскільки „логіка мислення” детермінована безпосередньо „логікою практики”, а через неї, тобто опосередковано, породжена „логікою речей”, то ясно, що без такої

логіки мислення не може існувати. Воно по природі є логічним» [там само]. Однак, на жаль, авторам не дістало послідовності щоб здійснити ще один також цілком логічний перехід до власне логіки діяльності, яка також породжується вказаною „логікою речей”, певною мірою управляється і контролюється „логікою мислення”, однак існує відносно автономно. Про це свідчить те, що діяльність часто відбувається без участі мислення, інколи всупереч його логіці, а то й на рівні підсвідомості чи навіть взагалі несвідомо. Саме тут слід шукати й корені інтуїції в науково-технічних пошуках, про яку говорив П. В. Копнін.

Розглянемо детальніше методологічні джерела історії науки і техніки та логіки її розвитку. Філософія історії, згідно з визначенням, наведеним у філософському словнику, являє собою «одну з основних і найважливіших частин соціальної філософії». Підкреслюється, що сьогодні «поряд з матеріальною або субстанціональною філософією історії, націленою на філософське розкриття історичного процесу як об'єктивно даної реальності, особливого розвитку набула критична філософія історії, орієнтована на вивчення соціальної обумовленості, можливостей історичного пізнання» [6, с.412–413]. Сам термін «філософія історії» вперше був уведений у науковий обіг Ф. Вольтером, а зміст відповідного поняття детально досліджений Г. Гегелем, який у своєму прагненні до всезагального упорядкування і систематизації знань хотів показати і суспільний розвиток як необхідний, закономірний процес, показати історію у її внутрішньому зв'язку. У всесвітній історії він виділяв «філософську», езотеричну і «наївну» або розповідну частини. Перша, на його переконання, відображала об'єктивно-розумні внутрішні процеси, друга – емпіричні, екзотеричні [3]. Уявляється цілком очевидним, що для розуміння логіки розвитку науки і техніки та її практичного використання для подальшого прискорення науково-технічного прогресу необхідно звертатись саме до філософського аспекту їхньої історії. В іншому випадку вона виконуватиме у кращому разі лише суто емпірично-описову, пізнавальну функцію, яка нічого не може давати студентові в його майбутній практичній діяльності за фахом.

Іншими теоретичними джерелами і водночас методологічними основами історії науки і техніки і логіки їх розвитку виступають філософія науки і філософія техніки. Філософія науки вивчає її виникнення, розвиток і суспільні функції, методи наукового пізнання і способи побудови наукової теорії. У цій якості вона відіграє стосовно історії науки і техніки подвійну роль. З одного боку, вона дає чіткі орієнтири для побудови її теоретичних основ і понятійно-категоріального апарату, а з іншого – вона уточнює об'єкт дослідження, оскільки ця історія входить і до кола питань самої філософії науки.

Філософія техніки вивчає проблеми, пов'язані з артефактами та з характером взаємовідносин між ними і людиною та природою. Її значення

сьогодні невпинно зростає через загрозливі масштаби та інтенсивність тиску техносфери на природне середовище, який і зумовив екологічну кризу. У зв'язку з цим постає цілком слушне питання, чи може людина взагалі відмовитись від техніки. Оскільки відповідь на нього є однозначно негативною, і виникає нагальна потреба в розробці логіки техніки, яка б давала орієнтири для раціонального її розвитку та використання. В цьому питанні філософія техніки та її логіка виявляються тісно пов'язаними з аксіологією та філософською антропологією, оскільки вони визначають, по суті, можливості й напрямки подальшого сталого розвитку людської цивілізації. Саме цей зв'язок дозволяє з'ясувати етичні та соціокультурні аспекти і цінності техніки, й ті «підводні камені», якими супроводжується її розвиток і які час від часу утворюють загрозливі тупики, що вимагають напруженого пошуку виходу з них заради збереження нашої цивілізації.

Сьогодні ж історія науки і техніки у своєму прагненні збагнути логіку їх розвитку й тим самим певною мірою систематизувати та упорядкувати філософську складову предмету свого дослідження має звернутись і до герменевтики як філософської теорії розуміння. Адже постійне ускладнення наукового знання, техніки і технологій часто призводять до того, що їх користувач вже навіть не в змозі осягнути увесь спектр можливостей, які вони відкривають, і використовує лише незначну частку цих можливостей. Прикладом може слугувати масове користування комп'ютером лише як надзвичайно зручною і багатофункціональною, але все ж друкарською машинкою. Герменевтичний же підхід до історії науки і техніки як одна з методологічних основ сучасних соціально-гуманітарних знань посилює і онтологічні функції логіки і філософії історії техніки.

Основне положення логіки техніки полягає у тому, що її творці, як і в медицині, мають керуватися принципом «Не нашкодь!». Досягти ж його можна, тільки за умови дотримання системного підходу при розробці техніки і технології та знання основних закономірностей самоорганізації систем і глибинних взаємозв'язків людини, природи і артефактів. Так, одна з причин небезпеки ядерної енергетики полягає у тому, що справді епохальне відкриття явища ланцюгової реакції поділу ядер з виділенням величезної кількості енергії не було доведено до винаходу способів прямого перетворення тепла в електричну енергію, і в реакторну установку було вмонтовано традиційний паросиловий цикл з низьким коефіцієнтом корисної дії й значним ускладненням всієї схеми, що істотно знижувало її надійність і безпеку.

Іншим подібним прикладом ще більш вражаючої невідповідності логіці слід вважати взагалі широке застосування теплової енергії, в тому числі й двигунів внутрішнього згоряння. Це призвело, з одного боку, до істотного забруднення атмосфери продуктами згоряння й погіршення екологічної

ситуації, а з іншого – до реальної перспективи близького вичерпання паливно-енергетичних ресурсів. В той же час енергія Сонця, потоки якої буквально заливають нашу планету, використовується вкрай нераціонально, причому значною мірою також шляхом її перетворення у теплову, часто знов-таки з використанням все того ж паросилового циклу. І ми немовби не помічаємо, що природа підказує надзвичайно економічний шлях використання сонячної енергії за допомогою фотосинтезу, як це відбувається в рослинах.

Складний і суперечливий шлях історії людської цивілізації зумовив і численні помилки, притаманні історії розвитку науки і техніки. Серед них одна з найістотніших полягає в тому, що людина сама “випустила джина з пляшки”, втратила контроль над цим розвитком. Дійсно, в сучасних умовах техносфера здебільшого функціонує і розвивається за своїми власними законами, незалежно від свого творця, тобто людини. Недарма ще М. О. Бердяєв говорив про небезпеку машинного фетишизму. Сьогодні подібну небезпеку породжує гіпертрофоване уявлення про начебто безмежні можливості комп’ютера та інформаційних технологій. Ці настрої нам уявляється доцільним назвати інформаційним фетишизмом.

Однак і не слід вважати історію науково-технічних пошуків шляхом суцільних помилок і поразок. Навпаки, загальний вектор результатів цих пошуків, досліджень і розробок однозначно спрямований на розширення можливостей людини, на підвищення продуктивності праці, полегшення рівня добробуту і комфортності життя. Свідченням цього слугує невинна хода науково-технічного і значною мірою зумовленого ним соціального прогресу. Це відзначають такі широко відомі філософи, як М. Хайдеггер, К. Ясперс, Д. Белл, О. Тоффлер, Г. Кан та інші. В той же час подальший розвиток техніки і технологій, підвищення їх параметрів і можливостей і водночас потенційної небезпеки, які несе в собі цей розвиток у випадку непередбачуваних аварій вимагає більш свідомо підходити до розробки, проектування і виробництва техніки та її використання за призначенням. А це й означає, по-перше, необхідність виявлення логіки цього розвитку шляхом детального аналізу історії техніки, насамперед, визначення невдач та виявлення їх причин. По-друге, ця свідомість досягається і осмисленням цілей і завдань нової техніки та відповідальним ставленням розробників до її проектування і виробництва.

Логіка техніки передбачає її гуманізацію, коли техніка не закріпає людину, а дає їй можливість максимально розкрити свій особистісний потенціал, слугує її потребам та інтересам. Ми цілком згодні з думкою сучасних українських фахівців з соціальної філософії В. П. Андрущенка,

Л. В. Губерського і М. І. Михальченка, що “історію творять люди, а не машини. Разом з тим, людина досягає свободи, не ігноруючи роль техніки, а розумно використовуючи її, створюючи суспільство, вільне від всіх форм відчуження, в тому числі й відчуження машин”. За їх словами, “машинний фетишизм не повинен заступати машинами людину і її суспільні відносини. Майбутнє належить людям, що володіють машинами такою ж мірою, як і власними суспільними відносинами. Суб’єктивний чинник історичного процесу, як і його об’єктивна складова, є могутнім чинником розвитку” [7, с. 239]. Вважаємо за необхідне підкреслити, що ця роль суб’єктивного чинника цілком стосується і процесу історії науки і техніки, запорукою раціонального їх розвитку саме в інтересах людини.

*Висновки.* Наведені результати досліджень автора з філософії техніки і логіки її розвитку дають вагомі підстави дійти таких висновків. *По-перше*, сучасний стан техніки і технологій та визначальні тенденції їхнього розвитку виступають, з одного боку, логічним продовженням їх закономірного історичного розвитку, а з іншого відображенням тих нових потреб людини і суспільства, які визначають характер сьогоднішнього етапу суспільного розвитку. Тому забезпечення раціонального характеру техніки і технологій майбутнього вимагає знання їхньої історії. *По-друге*, ускладнення техніки й об’єктивне зростання її потенційної небезпеки вимагають нових підходів до її розробки з урахуванням вимог сучасної філософії техніки та її логіки, закономірностей самоорганізації суспільних, природних і техногенних систем. *По-третє*, викладання історії науки і техніки майбутнім фахівцям має передбачати перш за все оволодіння ними її логікою та методологією розробки і експлуатації.

*Перспективи подальших розвідок* пов’язані з систематизацією і деталізацією принципів і закономірностей логіки техніки та розробкою методики їх застосування в навчально-виховному процесі.

**Список літератури:** 1. *Кремень В. Г.* Майбутнє України неможливе без освіти // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти: Зб. наук. праць. – Вип. 3. – Харків: НТУ „ХПІ”, 2002. – С. 3–8. 2. *Копнин П. В.* Дialeктика. Логика. Наука. – М.: Наука, 1973. – 464 с. 3. *Гегель Г.* Енциклопедія філософських наук. – М., 1974. – Т.1. 4. *Ершиев А. А., Лукашевич Н. П., Сластенко Е. Ф.* Логика. – К.: МАУП, 2000. – 184 с. 5. *Ивин А. А., Никифоров А. Л.* Словарь по логике. – М.: Гуманитарн. издат. центр ВЛАДОС, 1997. – 384 с. 6. *Краткий философский словарь / Под ред. А. П. Алексеева.* – М.: Проспект, 2001. – 496 с. 7. *Андрущенко В. П., Губерньский Л. В., Михальченко М. И.* Культура. Идеология. Особистість: Методолого-світоглядний аналіз. – К.: Знання України, 2002. – 580 с.

*Надійшла до редколегії 12.10.07*