

На своєму рахунку Б. П. Грабовський має понад 50 авторських свідоцтв на винаходи, 12 патентів. Указом Президії Верховної Ради Узбецької РСР від 21 жовтня 1965 року Б. П. Грабовському присвоєно почесне звання Заслужений винахідник Узбецької РСР.

Сучасний період, який можна охарактеризувати як час державного та національно-культурного відродження українського народу відзначається пробудженням широкого суспільного інтересу до історичного минулого України. Особливої уваги потребує вивчення здобутків українських винахідників, що сприяє заповненню “білих плям” в історії вітчизняної науки та культури. Незважаючи на всі негаразди, які спіткали долю винахідника, його ідеї слугують цілому світові, так як телебачення стало невід’ємним у житті, науці та сучасному інформаційному середовищі. Син видатного українського поета Павла Грабовського здійснив одне з найбільших відкриттів ХХ століття, тому наш земляк заслуговує на більше визнання Батьківщини.

Список літератури: 1. *Мозирський В., Шендеровський В. А.* Син поета – творець телебачення // Обрії науки. – 2001. – № 134. 2. *Шендеровський В. А.* Українці у світовій науці // Українське слово. – 2001. – 12-18 квітня. 3. *Мащенко І. Г.* Українське телебачення. Штрихи до портрета. – К.: „Посредник”, 1995. – 294 с. 4. *Урвалов В. А.* Очерки истории телевидения. – М.: Наука, 1990. – 216 с. 5. Патент № 5592 (СССР) / *Попов В. И., Грабовський Б. П., Пискунов Н. Г.* – Приоритет 9 ноября 1925 г. 6. *Б. П. Грабовский* – изобретатель телефота. Сборник документов. Ташкент: Узбекистан, 1989. – 198 с. 7. *Баранцев А. И., Урвалов В. А.* У истоков телевидения. – М.: Знание, 1982. – 64с.

Надійшла до редколегії 23.10.07

УДК 159.955

Л. О. ГРИФФЕН, докт. техн. наук, Центр пам’ятникознавства НАН України і Українського товариства охорони пам’яток та історії культури

ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНІЧНОГО МИСЛЕННЯ

Розглядаються особливості техніки і технічної діяльності, проблема їх взаємозв’язку з природознавством в певні періоди людської діяльності.

The features of techniques and technical activity are illustrated; the problem of their collaboration with natural sciences in different period of human history is cited.

Мислення – універсальний процес, котрий охоплює усі сфери природи і суспільства. Однак його реалізація у тій чи іншій галузі має певні особливості. Є ці особливості й щодо процесу мислення в галузі техніки, котрі значною мірою визначаються як особливостями даного об’єкту, так і

роллю мислення у цій сфері. Що ми маємо на увазі, коли говоримо про техніку? На це питання є аж надто багато відповідей. Свого часу С. В. Шухардін узагальнив біля тридцяти істотно різних визначень техніки [1, с. 72-74]. Насправді ж їх набагато більше. Але як би ми її не визначали, фактом залишається те, що техніка складає штучно створене середовище, кінцева мета якого – вдосконалення матеріальних умов життя людини. Одяг, житло, транспорт, різноманітні речі побутового призначення – саме вони, перш за все, стають між людиною і природним середовищем, створюючи, так би мовити, допоміжну “оболонку”, і саме в цьому їх призначення.

Але ще в первісному суспільстві добування хоча б їжі (якщо воно не зводилося до чистого збирання) вимагало наявності між людиною та природою додатково певних штучних утворень, котрі самі по собі не задовольняють будь-яких потреб людини, але допомагають одержати ті предмети, котрі призначені саме для такого задоволення. Щоб видобути корінь, потрібна загострена копалка, щоб розбити горіх – камінь певної форми. Ще більш складні знаряддя потрібні для створення подібних предметів. З одного боку, згадані знаряддя – знаряддя праці, призначені для вказаної мети, – утворюють ще одну “оболонку”. З іншого, стаючи все більш складними, вони самі по собі для свого виготовлення потребують спеціалізованих знарядь. Таким чином, уже самі знаряддя праці розпадаються на два класи: знаряддя для виготовлення предметів вжитку та знаряддя для виготовлення цих знарядь. Використання знарядь, виготовлення знарядь, виготовлення знарядь за допомогою знарядь – така діалектика процесу. Таким чином, техносфера сама складається з “оболонок”, по-різному розміщених відносно суспільства та його природного середовища.

Якщо йти від останнього, то перш за все можна виділити добувну промисловість, яка безпосередньо стикаючись з цим середовищем достарчає матеріал усім іншим галузям – аж до безпосереднього споживання. Причому тут добувна промисловість має розумітися в більш широкому сенсі, ніж звичайно, включаючи не лише, скажімо, гірничу справу, але й інші засоби вилучення матеріалів з природного середовища, тобто й таку галузь, як сільське господарство.

Далі природний матеріал переробляється за допомогою різноманітних промислових технологій. Однак щоб вони стали можливими, повинна існувати галузь, котра створює устаткування для різних галузей промисловості – машинобудування у самому широкому розумінні цього слова. І, нарешті, безпосередньо з людьми як споживачами стикається широкий клас технічних предметів, котрі своєю основною функцією мають саме безпосереднє задоволення потреб людей – засоби комунікації (значна частина яких обслуговує також промислові технології та машинобудування) та побутова техніка.

Усі зазначені класи штучних предметів у своїй сукупності і складають матеріальну складову техніки, утворюючи, кажучи словами М. Горького, “другу природу”.

Та незалежно від того, які саме об’єкти ми будемо включати у визначення техніки, для неї характерними є два моменти: вона має *штучний* і *доцільний* характер, тобто не існує “сама по собі” як природне явище, а є результатом цілеспрямованої творчої діяльності людини. Маючи на увазі саме буття техніки як реалізацію творчості, відомий філософ М. Хайдеггер писав: «сутність техніки не є щось технічне. ... До того, що є техніка, відноситься виготовлення та використання знарядь, інструментів і машин, відноситься саме виготовлене і використовуване, відносяться потреби та цілі, для яких усе це служить. Сукупність подібних пристроїв є техніка». Але «техніка не просто засіб. Техніка – вид розкриття потаємного ... виведення з потаємності, здійснення істини» [2, с. 45, 50] (тобто перехід від небуття до буття). За словами іншого видатного філософа К.Ясперса, «техніка – це сукупність дій знаючої людини, що спрямовані на панування над природою; їх мета – надати життю такий вид, що дозволив би їй зняти з себе тягар нестатків і віднайти потрібну їй форму оточуючого середовища» [3, с. 120].

Ще один момент, який слід мати на увазі, говорячи про техніку як сукупність штучних доцільно створених предметів, це те, що дані предмети входять до техносфери не безпосередньо як її елементи, а в складі певних сукупностей, котрі по аналогії з положенням, що існує в біології, можна було б назвати техноценозами. Згідно з існуючими визначеннями, техноценоз – “обмежена у просторі і часі єдність, що включає спільноту виробів. ... Множина встановлених на підприємстві виробів забезпечує функціонування підприємства і утворює систему-техноценоз, що розглядається як єдине ціле” [4, с. 236-237].

Якщо розглядати техніку як “другу природу” у вигляді складної динамічної системи, що розвивається, то певна аналогія між технічними та біологічними системами здається цілком закономірною. Згідно з нею той чи інший різновид технічних виробів може “розглядатись як цілісний еволюціонуючий клас природно-антропогенних систем, наділених власною генетичною структурою” [5, с. 3].

Що ж до ролі людини і її творчого підходу до створення таких систем, то тут існують різні точки зору. Згідно з однією з них вказана аналогія відносна, оскільки “процес еволюції антропогенних та природно-антропогенних систем, на відміну від еволюції біологічних видів, ініційований і керований людиною. Вона визначає напрями розвитку і створює необхідні для цього умови, здійснює добір видів та популяційного складу..., тому поряд із загальносистемними на процеси еволюції антропогенних систем суттєво впливають соціальні і техногенні фактори” [5, с. 126].

Однак є й інша точка зору, згідно з якою “якщо технічна реальність є об’єктивна реальність, одна з форм руху матерії, то для неї існують об’єктивні закони. ...Це дає підставу виключити із подальшого розгляду людину і розглядати закони і закономірності, що визначають еволюцію техніки і технологій, технічну реальність у цілому”. І тоді закон і закономірність “лише проявляється у діях людини: вона не може ухилитися від їх диктату. ...Людина є знаряддям, що реалізує безпристрасні вказівки природи” [6, с. 16-17]. Але навіть такий підхід не виключає технічної творчості, оскільки “безпристрасні вказівки природи” реалізує не “людина взагалі”, а певна конкретна особистість, яка може адекватно виконати свою роль “знаряддя” саме через наявність у неї відповідного творчого потенціалу. Спонукані соціальною необхідністю, цю роль намагатимуться виконувати чисельні конкретні люди, але залишаться і реалізується як результат дії “законів і закономірностей, що визначають еволюцію техніки”, лише те технічне рішення, котре відповідатиме об’єктивним напрямкам цієї еволюції, що визначаються її іманентними законами. Ці закони вивчаються наукою, тому роль останньої у створенні техніки дуже значна.

Проте використання технікою досягнень науки часто приводить до висновків, ніби сутність техніки якраз в цьому і полягає. За словами С. І. Вавилова, “якщо придивитися до сучасної техніки, то виявиться, що дуже велика її частина зобов’язана своїм існуванням застосуванню фізики. ... Сучасну техніку через це можна назвати “технічною фізикою” в дещо більш широкому сенсі слова, ніж це звичайно прийнято” [8, с. 6]. Однак техніка ставить і вирішує свої задачі, перш за все виходячи з потреб суспільства та власних можливостей. При цьому вона може використовувати досягнення науки (природознавства), але не є від них безпосередньо залежною: “Техніка виникає й існує за законами розвитку людської діяльності, матеріального виробництва, а не за законами розвитку науки. Не без науки, не без участі науки з’являється нова техніка. Але справжньою причиною її появи виявляється внутрішнє протиріччя матеріально-перетворюючої діяльності людини: протиріччя між новими цілями і старими, що вже наявні у розпорядженні людини, засобами їх здійснення” [9, с. 4-5].

Та й наука, у свою чергу, прагне досягнень в пізнанні об’єктивного світу зовсім не для того, щоб задовольнити потреби техніки. «Природничі науки створюють свій світ, гадки не маючи про техніку. Бувають природничонаукові відкриття надзвичайного значення, котрі по крайній мірі на початку, а може бути й взагалі, залишаються в технічному відношенні байдужими. Та й ті наукові відкриття, котрі і самі по собі можуть бути використані в техніці, застосовуються не одразу. Для того щоб вони принесли безпосередню користь, необхідне ще й технічне прозріння» [1, с. 126].

Розвиток науки зумовлений, головним чином, її внутрішніми завданнями, що визначаються потребами пізнання, а зовсім не вимогами

розвитку техніки. Завдання науки – прогноз поведінки тих об'єктів, котрі вона вивчає. Для цього завдяки експерименту (практиці) отримують певні відомості про об'єкт вивчення, на основі котрих (а також за допомогою акумульованих в методології та математиці знань про найбільш загальні закони якісних та кількісних перетворень) створюється теоретична модель об'єкта. Дослідження останньої й створюють можливість прогнозу (див. схему). Пізнання носить ітераційний характер: на основі вивчення теоретичної моделі виникають нові питання, котрі розв'язуються наступними експериментами, що знову ж дають базу для внесення корективів у теоретичну модель. Але одночасно в результаті експериментів іноді виникають ті чи інші досі невідомі ефекти. Ці, немовби побічні, результати наукового процесу, надають поштовху подальшому технічному розвитку – згадаймо такі ефекти, як напівпровідність, когерентне випромінювання тощо. Сама ж по собі, як суспільне явище, наука зовсім не схильна виконувати “замовлення” техніки; для неї техніка – то переважно лише засіб власного розвитку.

Так що у техніку проникають не стільки результати фундаментальних досягнень в природознавстві, скільки певні ефекти, котрі, як супутні результати свого розвитку, відкриває наука. Тому й відповідно «інженерна і технічна практика спрямовують свої зусилля на застосування відкриттів науки, використовуючи безпосередньо не стільки її теоретичні досягнення, скільки різноманітні явища, що спочатку здійснювались в наукових експериментах, а потім і в виробничих масштабах». Що ж до власне так званих прикладних досліджень, то вони не «відбруньковувались» від фундаментальної науки, а «ініціювались задачами практики» [2, с. 77].

Сказане не значить, що теоретичні досягнення природознавства не істотні для розвитку техніки. Просто як правило їх вплив не має безпосереднього характеру. В непрямому вигляді це визнають навіть ті, хто вважає, що «технічна творчість, хоч і зберігає свою автономність як вид діяльності, в методологічному відношенні стає все більш залежною від науки, тобто винахіднику потрібне не лише прикладна технічна кмітливність, але й певний “освітній ценз”» [9, с. 233]. Дійсно, саме “певний освітній ценз”, тобто не стільки конкретні знання конкретних досягнень науки, скільки загальна природничонаукова освіченість. Для активної і плідної творчості «інженер може задовольнятися емпіричними відомостями, феноменологічними описами, просто практичними рецептами и т.п. Інакше кажучи, інженерна діяльність втягує в себе найрізноманітніші знання, тільки б вони сприяли пошуку потрібного рішення» [10, с. 77].

Останній момент є дуже характерним для технічної творчості, і теж істотно відрізняє цю область діяльності від наукової. Природознавство нерідко досягає істотних результатів на стиках різних галузей знань, але для нього все ж характерне прагнення раніше чи пізніше чітко визначити сферу

кожної окремої наукової дисципліни. Що ж до технічного об'єкту, то він принципово має комплексний характер, і його різноманітні сторони (елементи, аспекти) є об'єктами різних галузей не лише природничих, але й суспільних наук. Інженер же, що не має змоги бути в достатній мірі компетентним в усіх цих науках, повинен, однак, практично оволодіти даним конкретним об'єктом – оскільки інакше його просто неможливо практично використати для потреб суспільства. Саме цей процес практичного оволодіння конкретними об'єктами в його історичному перерізі і складає значною мірою предмет історії техніки.

З виникнення так званої “філософії техніки” вважається, що техніка є реалізацією наукових знань [11]. Однак навіть ті, хто вірить у тісний зв'язок науки (природознавства) і техніки, змушені визнавати, що «на протязі досить довгого періоду розвитку людської діяльності взаємодії природознавства та технічного знання у строгому розумінні не було». Не лише на початку, але й набагато пізніше, і навіть «для античності характерна автономність науки і техніки при спорадично виникаючих контактах між ними» [9, с. 142, 231]. А далі «на протязі приблизно п'ятнадцяти віків наука справляла мізерний вплив на розвиток техніки і матеріального виробництва, а виробництво і техніка практично не стимулювали наукових досліджень». Більш того, «по історіографічному рахунку часу початок сучасного природознавства припадає на XVII століття. Машинна техніка, навпаки, розвивається лише з другої половини XVIII століття» [2, с. 57]. Навіть «великі технічні винаходи, що поклали початок перевороту в промисловому виробництві ... головним чином базувалися на технічному досвіді та щасливих знахідках і практично не опирались на науково-технічне знання» – не кажучи про природознавство. Звісно, «удосконалення машинної техніки, підвищення коефіцієнта корисної дії створених технічних засобів скоро почали вимагати залучення природничих знань, математики, створення нових методів розрахунку», але й такі «технічні задачі вирішувались як правило не однією якоюсь наукою, а спільними зусиллями багатьох наук і наукових напрямків» [12, с. 13-14].

Зокрема щодо використання математичних методів в техніці, то тут взагалі варто дотримуватись певної обережності, бо воно за деяких умов може призвести до наслідків, прямо протилежних очікуваним. Картина може не прояснитись, а, навпаки, затемнитись, бо при недостатньому розумінні суті справи вона зовсім може загубитись за математичними викладками. Не даремно видатний математик нашого часу О. Вентцель вважала: «треба прямо дивитися в вічі фактам і визнати, що застосування математичних методів не корисне, а шкідливе до тих пір, поки явище не освоєне на гуманітарному рівні» [13, с. 12].

Та хоча нерідко «технічні знання йдуть слідом за природознавством і черпають з нього інформацію про те, що відбувається в природі» [14, с. 12], все ж використання наукових методів та результатів пов'язане не стільки

безпосередньо з природознавством, скільки з їх своєрідним переломленням у так званих технічних науках. Тому проблематика, що торкається технічних наук, має як для історії техніки, так і для розуміння специфіки технічного мислення окремі інтереси. Протягом досить довгого часу простежується тенденція в загальному підході до цілей та методів фактично ототожнювати технічні науки з природничими. Але справа в тому, що за методами і цілями в чомусь співпадаючи з природничими науками, саме за своєю основною метою технічні науки корінним чином відрізняються від природничих: якщо фундаментальною метою останніх є *пізнання*, то для перших головне – *творення*. Ця обставина робить технічні науки дуже специфічною галуззю знань, і ця специфіка також повинна знайти віддзеркалення в дослідженнях з історії техніки.

З погляду природознавства об'єкт у техніці синкретичний, і отже, він істотно відмінний від об'єктів, якими займаються існуючі природничі науки. Відповідно міняються і методи досліджень. Зрозуміло, при певному рівні складності технічного об'єкта також може створюватися його спрощена модель для власне теоретичного дослідження, що припускає можливість використання тієї ж методології, що й у природознавстві (тим більше це стосується експериментальних досліджень). У цьому випадку технічний об'єкт може і повинен вивчатися у певному відношенні так само, як природний. Це і робиться досить успішно – тим більше, що звичайно технічний об'єкт істотно більш простий, ніж природний. Однак якщо теоретичні дослідження в природознавстві передбачають обов'язкове створення спрощених моделей об'єктів, то в техніці (у технічних науках) сам досліджуваний об'єкт часто грає роль моделі – модулі відповідного класу технічних об'єктів.

Друга важлива відмінність полягає в тому, що вивчення об'єкта як такого (внутрішня структура і взаємозв'язки) у природознавстві є *кінцевою метою* даної науки. Для технічного ж об'єкта й у силу його минушого характеру, і, головним чином, за поставленими цілями воно є тільки частковою, підлеглою, проміжною задачею, рішення якої виконує усього лише службову роль у рішенні задачі технічної – *створення* (чи в більш простому випадку – удосконалення) відповідного класу технічних об'єктів. Той же Архімед, хоча й залишив нащадкам фундаментальні наукові результати, ставив за мету досягнення саме технічних цілей. Він блискуче вирішував наукові проблеми, але «вводячи нові наукові поняття, висовуючи гіпотези і постулати, доводячи теореми, розвиваючи теоретичну діяльність, Архімед в кінцевому рахунку вирішував технічні проблеми» [15, с. 10].

Отже, у природничих наук «мета і задачі їх зводяться до адекватного відображення дійсності. В технічних же науках серйозного значення набуває продукуюча конструктивна сторона, творчий момент, котрі дають змогу ідеально, а затим і практично творити нове, створювати штучні системи і

здійснювати цілеспрямоване протікання природних процесів». Іншою «особливістю технічних наук є варіативність можливих рішень в рамках одного й того ж принципу. Це дозволяє реалізувати один і той же принцип різними способами» [16, с. 96, 99].

Крім технічних наук, котрі своїм предметом мають безпосередньо технічні об'єкти, з певного часу розвивається також так звана «філософія техніки» [11, 17, 18], котра хоча теж у певному розумінні займається технікою, проте відмінна за своїм предметом. Можна вважати, що філософія техніки розпочалася з однойменної доповіді російського інженера-механіки П. К. Енгельмейєра у 1911 році на Міжнародному філософському конгресі в Болоньї, хоча сам цей термін був введений ще німецьким гегельянцем Е. Каппом, що у 1877 році видав книгу «Основні лінії філософії техніки». Якщо вважати предметом «філософії техніки» саму техніку, то «філософія техніки залишається, таким чином, не більш ніж простою феноменологією техніки, простим описом в філософських поняттях і крізь призму філософського світогляду більш чи менш істотних явищ і фактів, пов'язаних з технічним прогресом». Але сьогодні «проблема цінностей висунулась, мабуть, на одне з центральних місць у філософії техніки» [18, с. 9-10], і ті, хто розвиває «філософію техніки», вважають, що «філософія техніки має відмінний від технології та технічних наук об'єкт і предмет: техніка, технічна діяльність і технічне знання як феномен культури (об'єкт); розвиток технічної свідомості, що рефлектує цей об'єкт (предмет)» [19, с. 8]. А щодо інженерного мислення як основи технічної діяльності, то «філософський аналіз інженерного мислення полягає в переході від технічної думки до філософської рефлексії над нею. Інженерне мислення, що є предметом цього аналізу, виступає для філософії як щось безпосередньо дане» [20, с. 18].

Технічні науки у своєму історичному розвитку також входять у предмет історії техніки. А до яких же наук відноситься сама історія техніки як наука? Її місце визначається тими факторами, котрі розглядаються як рушійні сили розвитку техніки. А техніка з точки зору розвитку має два аспекти – власне технічний і історичний.

Стосовно до тих чи іншим фундаментальних технічних рішень («приручення» вогню, послідовна зміна використання кам'яних, бронзових і залізних знарядь, винахід лука і колеса тощо) проявляється власне технічний аспект як результат дії іманентних законів розвитку техніки, зв'язаних із соціальними процесами розвитку в суспільстві. Але в історичному плані ці винаходи були зроблені в конкретних умовах конкретними людьми (навіть якщо не мали одноособового авторства). Тобто історичний аспект пов'язаний з конкретними соціальними і персональними обставинами, а технічний із внутрішньою необхідністю – соціальною і технічною. І в цій якості історія техніки є своєрідним продовженням технічних наук.

Але конкретні факти розвитку техніки в зв'язку із соціальними процесами і конкретними людьми безсумнівно складають її історію саме в розрізі історичних наук. І чим більше історія стає всесвітньою історією, тим більшу роль грає історичний аспект (так, наприклад, сталося з операційною системою Windows: вважається, що недоліки цієї системи давно роблять бажаним її заміну на існуючі кращі системи, але свого часу фірма Microsoft зуміла захопити монополію, і сьогодні безліч програмних продуктів побудовано на цій системі, що робить відмову від неї проблематичною). І всі ці питання є предметом вивчення історії техніки.

Розглянуті питання стосуються техніки як предмета інженерного мислення, котрий надає останньому певної своєрідності. Це ж стосується і технічних наук як певного контингенту знань, оскільки мислення «є спосіб формування та розвитку знання, але не саме знання, або знання є результат, предмет мислення, але не саме мислення» [20]. Що ж до власне інженерного мислення, то його можна охарактеризувати як «одну з форм логічного відображення дійсності, що спрямована на розробку, створення та використання технічних засобів та технологічних процесів з метою пізнання та перетворення природи і суспільства в конкретно-історичних умовах». При цьому «як мислення взагалі, так і інженерне мислення є результатом творчої діяльності не окремого, ізольованого індивіда, а суспільства в цілому, не одного покоління, а всієї історії людства» [20, с. 17].

Ще однією суттєвою особливістю творчого технічного мислення є його безпосереднє включення в процес практики, в процес практичного перетворення дійсності. Ми уже зазначали, що «на відміну від наукової технічна творчість характеризується впровадженням практики в сам процес створення нових конструкцій» [21, с. 39]. Тобто сам процес технічної творчості передбачає тісний зв'язок з практикою. Але ще важливішим є «зворотний зв'язок» технічної творчості з практикою. Якщо в результаті технічної творчості виникають нові елементи «другої природи», то їх характеристики саме як таких не лише проявляються, але й виявляються виключно у їх взаємодії з іншими елементами, причому співвідносно до тієї функції, заради виконання якої вони й виникли. Оскільки предмети нової техніки як конкретні явища мають безліч сторін, то лише реалізувавшись у дійсності вони можуть у повному об'ємі їх проявити. Отже, «без виготовлення й експлуатації техніки неможливо достовірно виявити жодної її істотної властивості» [22, с. 48].

Така роль практики в технічному пізнанні зовсім не принижує значення, яке в цьому процесі має така його ідеальна складова, як творча уява. Уява грає визначну роль як в науковому («Здібність, котра необхідна для отримання загальних принципів науки, ми можемо назвати уявою» [23, с. 111]), так і в практичному технічному мисленні. Саме уява є вихідним пунктом в процесі творення. Уява «включається», коли більш чи менш чітко сформовані

вимоги до того об'єкта, необхідність в якому визначається насущними суспільними потребами. Саме уява «перетворює образний, наглядний зміст проблеми, і цим сприяє її вирішенню» [24, с. 285], оскільки вища сила уяви «відкидає випадкові і довільні обставини наявного буття, висовує внутрішню і істотну його сторону і надає їй образної форми» [25, с. 178].

Відзначаючи роль уяви в технічній творчості Маркс писав, що архітектор відрізняється від бджоли тим, що перш, ніж будувати реальний будинок, він побудував його «у своїй голові». Це й вірно, і ні. Бджола тільки тому будує чарунки з воску певної форми, що «образ» цих чарунок (а точніше, порядок, послідовність дій по їхньому спорудженню) уже «защитий» у її інстинкти, тобто модельований інформацією, що зберігається в нервових клітинах бджоли. Чим же відрізняється архітектор?

По-перше, тим, що він саме *будує*, тобто створює у своєму мозку щось таке, чого початково там не було. Чи значить це, що він при цьому будує «з нічого», тобто створює щось абсолютно нове? Зовсім не обов'язково. Якби архітекторові не було відомо про будову тисяч уже існуючих будинків, нічого б він не «побудував». Він може просто ідеально скопіювати один з існуючих будинків, а може створити певний «гібрид» з елементів різних – але у всіх випадках він для створення ідеальної моделі будинку одержує певний готовий матеріал, як і правила поєднання його елементів. При цьому, зрозуміло, з різних причин, що включають і творчу фантазію архітектора, можливі дуже істотні модифікації, у результаті чого з'являється щось принципове нове. Жити цьому новому чи ні вирішує відбір – спочатку на рівні ідеї (що закріплена в певному документі), а в остаточному підсумку – на рівні готового будинку.

Власне кажучи, ми тут маємо таку ж ситуацію, як і в біологічному світі. Технічний витвір потрапляє в середовище інших технічних об'єктів, і в співставленні, «боротьбі за життя» з ними повинен довести свою життєздатність. Але тут, як бачимо, порівняно з природними (біологічними) об'єктами, відбір яких здійснюється за рахунок виживання цих об'єктів (фенотипів), з'являється новий момент – оцінка ідеального образу об'єкту. Здійснюється відбір на рівні певного документу (свого роду генотипу), котрий фіксує майбутню структуру (фенотип), тобто «з'являється операція, що полягає в створенні документу, котрий фіксує думку про об'єкт». І далі відбір уже йде за схемою «документ – відбір генотипів – реалізація фенотипів – вплив на документ» [26].

Але є ще й другий важливий момент. Інформаційна модель особливо необхідна в тому випадку, якщо реальний об'єкт, що має бути створений, достатньо складний. Бо важливе значення має не тільки *що* створювати, але і *як* це робити. Без технологічних відомостей «креслення» об'єкта мертві. Як

уже було сказано вище, бджолу «не цікавить» сам образ того, що вона буде, для неї важлива послідовність дій. Якщо попадається щось, що спотворює чарунку, це не міняє дій бджоли, хоча результат виходить інший. Архітектора ж цікавить даний будинок як певна матеріальна структура з відповідними функціями, а технологія його виготовлення ніби прикладається (у тому числі й іншими людьми). Але це зовсім не значить, що в цьому випадку, на відміну від попереднього, технологія носить вторинний характер. Ще створюючи свій ідеальний будинок, архітектор заздалегідь мав на увазі певну технологію його створення – нехай і не в деталях. А якщо ці деталі виявляться важливими, архітекторові доведеться внести корективи й у створювану структуру.

Звісно, сказане про уяву стосується будь-якого творчого мислення. Але щодо мислення технічного цей момент має певні особливості (хоча б відмічену вище необхідність у “зворотному зв’язку” з реальним втіленням того, що початково було витвором уяви). Та стосовно технічного мислення слід звернути увагу ще на одну істотну обставину. Особливо при створенні складних технічних систем їх творець сьогодні уже не може обмежуватися лише суто ідеальною моделлю, створеною «в голові». Тому слід звернути увагу на роль певної “екстеріоризації” процесу творчого мислення.

Справа в тому, що велику роль в технічному мисленні, в тому числі і у всьому тому, що стосується уяви, відіграє графічна інформація. Здавалося б, що з огляду на строгу формалізацію графічної інформації саме тут різко звужені можливості для функціонування уяви. Але це не так. Формалізація графічної інформації призводить до того, що вона, надаючи значної ваги деталям, відображує конкретний об’єкт в усій його повноті лише в кінцевому рахунку. І саме уява інженера дозволяє йому за усіма цими деталями умовного зображення бачити *реальний* об’єкт. У хорошого інженера існує так би мовити “об’ємний зір”, котрий за плоскими умовними, часто розщепленими зображеннями дає змогу побачити реальний об’ємний об’єкт, і не лише зовні, але у всій складності його внутрішньої структури, що призначена для виконання певної суспільної функції. І “працює” інженер-творець саме з цим реальним об’єктом, а не з зображенням самим по собі, котре грає дуже важливу, але допоміжну роль. Фактично графічне умовне зображення, крім виконання вказаної ролі, існує для отримання кількісної визначеності та точної фіксації результатів вказаної “роботи”. Саму ж “роботу” з об’єктом – його аналіз і синтез – виконує уява інженера.

Особливо явно ця обставина проявляється у праці інженера-конструктора. Професія конструктора виникла як результат поглиблення розподілу праці в XIX ст., що стало результатом інтенсивного розвитку

техніки в XVIII ст. Спочатку створення нової техніки йшло за схемою “ідея–модель”. Винахідник не мав іншого способу втілити свою ідею, як створюючи діючу модель нового пристрою чи машини. «На сучасному етапі виготовлення нової техніки здійснюється по схемі ідея–креслення–модель. ... Опрацювання конструкції за допомогою креслень дає можливість абстрагуватися від будь-яких сторонніх впливів у процесі вирішення задач, проводити мисленні експерименти з тими варіантами, що з’являються» [27, с. 7].

Завдяки проведенню серії цих “уявних експериментів”, результати яких фіксуються в кресленнях, з’являється конструкція. «Конструкція – це пристрій, взаємне розташування частин та елементів якого-небудь предмета, машини, приладу, що визначається його призначенням. Конструкція передбачає спосіб з’єднання, взаємодію частин, а також матеріал, з якого окремі частини (елементи) повинні бути виготовлені» [27, с. 22]. У зв’язку з цим «конструктор повинен володіти симультанним (“одночасним”) мисленням, оскільки йому доводиться зіставляти і оцінювати найрізносторонніші відомості із різних галузей техніки та діяльності людини. ... Лише уміння встановлювати взаємозалежність між різноманітними явищами дає можливість конструктору орієнтуватись у складних питаннях реальних умов» [28, с. 128]. Саме таким чином реалізується прийняте конструктором технічне рішення, яке є найважливішою структурною частиною технічної творчості.

Усі ці особливості технічного (інженерного) мислення дають підставу для широких узагальнень щодо нього. З огляду на синтетичність об’єкту та практичну направленість процесу, котрі зумовлюють перехрещення на акті технічного творення цілого ряду закономірностей, «рух технічної думки в дійсності далеко не завжди підкоряється жорсткій схемі чисто поступального та односпрямованого розвитку, що виражає собою перехід за традиційною формою “тезис–антитезис–синтез”. Такий перехід є лише логізацією реального розвитку, оскільки історичний прогрес інженерної думки проявляється як складний та системопілісний процес, що має багато етапів, рівнів та напрямів. ... Філософськи осмислюючи історію технічного знання, бачимо, що далеко не завжди можна чітко фіксувати яку-небудь концепцію як вихідний тезис, а всі інші – як антитезиси. Дуже часто кілька різних концепцій виникають одночасно і тому можна довільно вибрати будь-яку з них як тезис, а інші трактувати як антитезиси. ... Кількість антитезисів може бути скільки завгодно великою» [16, с. 96, 97].

Викладенні міркування відображують особливості творчого функціонування технічного (інженерного) мислення у самому загальному вигляді. Такого роду дослідженні дають можливість з’ясувати основні

характерні риси цього явища, і відповідно базу для теоретичних та практичних висновків щодо технічної творчості. Стосовно до конкретного втілення у реальних технічних розробках вони мають досить своєрідні особливості, що, втім, не заважає проявлятися в них загальним закономірностям. Що ж до конкретного функціонування творчого технічного мислення, то велике значення має його вивчення на прикладах практичної конструкторської діяльності тих інженерів, у яких це функціонування принесло найбільш вагомі практичні результати, і де це мислення втілювалось з найбільшою повнотою та яскравістю. З іншого ж боку вивчення методів роботи найвидатніших конструкторів, аналіз їх “творчої лабораторії” є також одним з дієвих засобів для виявлення також фундаментальних закономірностей згаданого процесу. Ці питання повинні стати одним з найважливіших об’єктів дослідженні також і методами історії техніки.

Список літератури: 1. *Шухардин С. В.* Основы теории техники. – М., 1961. 2. *Хайдеггер М.* Вопрос о технике. – В кн.: Новая технократическая волна на Западе. – М., 1986. 3. *Ясперс К.* Современная техника. – В кн.: Новая технократическая волна на Западе. – М., 1986. 4. *Кудрин Б. И.* Исследование технических систем как сообществ изделий – техноценозов. – В кн.: Системные исследования. Методологические проблемы. Ежегодник, 1980. – М., 1981. 5. *Шинкаренко В. Ф.* Основы теории эволюции электромеханических систем. – К., 2002. 6. *Кудрин Б. И.* Введение в технетику. – Томск, 1991. 7. *Философские вопросы современной физики.* – М., 1952. 8. *Гвишиани М. Д., Митин М. Б., Рихта Р.* Техника, общество, человек (Критика буржуазных концепций философии техники). – М., 1981. 9. «Социальные, гносеологические и методологические проблемы технических наук». Под ред. М. А. Парнико. – К., 1978. 10. *Чешев В. В.* Гносеологические аспекты взаимодействия инженерной и научной деятельности // Вопросы философии. – 1986. – № 5. 11. *Bunge M.* Toward a Philosophie der Technik. – Bonn, 1928. 12. *Кузин А. А.* Специфика истории техники как предмета исследования. – В сб.: Актуальные вопросы истории техники. Под ред. Григоряна Г. Г., Кузина А. А. – М., 1990. 13. *Грекова И.* Методологические особенности прикладной математики на современном этапе ее развития // Вопросы философии. – 1976. – №6. 14. *Иванов Б. И., Чешев В. В.* Становление и развитие технических наук. – Л., 1977. 15. *Козлов Б. И.* История и теория технических наук. – Л., 1987. 16. *Мелещенко Ю. С.* Техника и закономерности ее развития. – Л., 1970. 17. *Митчем К.* Что такое философия техники? – М., 1995. 18. *Гвишиани Д. М., Митин М. Б., Рихта Р.* Техника, общество, человек (Критика буржуазных концепций философии техники). 19. *Горохов В. Г., Розин В. М.* Введение в философию техники. – М., 1998. 20. *Шубас М. Л.* Инженерное мышление и научно-технический прогресс. – Вильнюс, 1982. 21. *Еремеев Б. И.* Социально-экономические проблемы технического творчества в СССР. – М., 1967. 22. *Попов Е. В.* Гносеологическая сущность технического творчества. Воронеж, 1977. 23. *Франк Ф.* Философия науки. – М., 1960. 24. *Рубинштейн С.* Основы общей психологии. – М., 1960. 25. *Гегель Г.* Введение в философию (Философская пропедевтика). – М., 1927. 26. *Кедрин Б. И.* Техноэволюция и ее закономерности // Электрификация металлургических предприятий Сибири. Вып. 6. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1989. 27. *Таленс Я. Ф.* Работа конструктора. – Л., 1987. 28. *Крон Ю.* – Лаборатория технического творчества. – Ставрополь, 1979. – С. 128.

Надійшла до редколегії 26.10.07