

5. Лушин А. С. Реализация потенциала стран—членов СЭВ в международной торговле // Интеграция науки и производства. — М.: Наука, 1988. — С. 178—183.
6. Актуальні питання методології та практики науково-технічної політики / Під ред. Б. А. Малицького. — К: УкрІНТЕІ, 2001. — 204 с.
7. Ленчук Е. Б. Наука в странах СНГ в период рыночных преобразований // Науковедение. — 2001. — № 1. — С. 40—60.
8. Салтыков Б. Особенности российской модели науки переходного периода // Роль международных организаций в развитии общеевропейского научно-технологического пространства: Материалы междунар. симпоз. (Киев, 22—25 сентября 2001 г.). — Киев, 2002. — С. 178—183.
9. Алахвердян А. Г., Агамова Н. С. Ограничение властью профессиональных прав ученых как фактор утечки умов // Науковедение. — 2001. — № 1. — С. 61—81.
10. Юревич А. В. Неравное равенство: расслоение российского научного сообщества // Науковедение. — 2002. — № 3. — С. 57—74.
11. Малицький Б. А. Наука України: динаміка і проблеми сучасного розвитку // Наука і науковедение. — 1997. — № 1—2. — С. 9—33.
12. Юревич А. В., Цапенко И. П. Нужны ли России ученые? — М., 2001.
13. Egorov Igor. Perspectives on the Scientific Systems of the Post-Soviet States: A Pessimistic View // Prometheus. — 2002. — Vol. 20, № 1.
14. The Frascati Manual: Frascati Manual 1993 — Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development. — Paris: OECD, 1994.
15. Плюшин Ю. М. Почему лишние люди не уходят из науки? // Науковедение. — 2002. — № 1. — С. 108—118.
16. Анкета обстеження «Функціонування і перспективи розвитку Національної академії наук України». Форми «Завідувач», «Дослідник». — К.: Центр досліджень науково-технічного потенціалу та історії науки ім. Г. М. Доброва НАН України, 2003.

*М. В. Онопрієнко,
аспірант*

Феномен прикладної науки

Поняття фундаментального і прикладного знання широко вживаються не тільки в науці, але й у повсякденному досвіді, вплетені в існуючу практику людини, що не виключає необхідності наукової їх експлікації, оскільки вони мають неоднозначне тлумачення і більш точного значення набувають лише у відповідному культурному контексті.

Ставлячи проблему визначення поняття «прикладна наука», доречно було б навести думки двох Нобелівських лауреатів про труднощі такого визначення. М. М. Семенов вважав, що поділ науки на приклад-

ну і фундаментальну має умовний характер, бо це, так би мовити, паралелі та меридіани — вони є на глобусі, але на самій планеті їх немає, їх вводять для зручності. П. Л. Капиця про співвідношення фундаментальних і прикладних досліджень казав, що це питання зводиться до питання, хто виробив яблуко: той, хто його зірвав, чи той, хто посадив яблуню. Саме про це кажуть і філософи: «Між фундаментальним і прикладним немає чітких меж та все ж є суттєві відмінності. Корінною відмінністю є те, що їхній зміст різною мірою відображає

практичну спрямованість знання. Якщо «фундаментальне» відображає суттєво нове в знанні, перспективне у використанні цього знання у практиці, але пов'язане з останньою більш опосередковано, то «прикладне» репрезентує знання, які втілюються у практику безпосередньо і відповідають їй теперешнім, цьогочасним запитам. У цьому значенні «прикладне» близьке за змістом з поняттям практичного. Та між ними не існує відношення тотожності, бо прикладне завжди є практичним, але не будь-яке практичне є прикладним, оскільки «прикладне», на відміну від практичного, базується на «фундаментальному», похідне від нього. Тобто «фундаментальне» та «прикладне» — не просто антиподи, вони репрезентують єдність протилежностей. У самому змісті цієї суперечності закладена діяльнісна, практична сторона наукового пізнання, на відміну від суперечності «теоретичне—емпіричне». Ще однією важливою відмінною рисою «фундаментального» є те, що воно завжди орієнтоване на практичне застосування, а теоретичне — ні» [1, с. 33].

Науково-технічний розвиток у ХХ ст. ще більш розмив і до цього не дуже чіткі грані між фундаментальним і прикладним знанням, істотно змінив їх природу. Зокрема, Б. Є. Патон вказав на появу нового типу наукових досліджень, названих ним цілеспрямованими фундаментальними, що максимальною мірою відповідають потребам інтенсивного розвитку виробництва, органічно поєднують теоретичні, експериментальні та прикладні задачі в рамках єдиного дослідницького циклу й орієнтовані на одержання кінцевих результатів у вигляді великих технологічних рішень [2].

Ідеї щодо практичного значення науки ведуть своє походження ще

від Ф. Бекона, який вважав, що «правильно відкриті та встановлені аксіоми озброюють практику не поверхово, а глибоко і тягнуть за собою численні ряди практичних застосувань» [3, с. 35]. Нерозривний зв'язок фундаментального і прикладного в суспільній практиці є загальновизнаним: результати фундаментальних досліджень сприяють задоволенню практичних потреб суспільства. З цього випливає перше визначення прикладних досліджень як *механізмів застосування фундаментальних знань в цуттєво-предметній діяльності людей*. Саме практика ставить перед пізнанням цілі, завдання теоретичного оволодіння дійсністю, і в цьому смислі вона виступає як джерело пізнання. Вироблені в процесі пізнання наукові знання стають джерелом нових форм практичної діяльності, виконуючи відносно останньої прикладну проектуючу функцію.

Система методології прикладного знання включає елементи загальної методології науки, основи методології технічного пізнання, методологію технічного винаходу і конструювання, методологічні питання взаємодії науки і техніки [4, с. 24]. Система методології прикладного знання містить у собі й методологію технічних наук, що знайшли в ХХ ст. самостійний науковий статус, але, вочевидь, виходить за межі технічного пізнання: прикладними є, до речі, сільськогосподарські та інші галузі знань. Але саме на прикладі технічних наук найбільш раціонально розглянути принципи питання методології прикладного знання.

Багато особливостей прикладного знання виникають з двійстої природи технічних об'єктів, що являють собою синтез «природного» і «штучного» [5, с. 9]. Наявність цих

двох типів характеристик технічних об'єктів диктує необхідність вивчення прикладною наукою співвідношення природних і технічних властивостей об'єктів. Виявляючи це співвідношення, можна прокласти шлях від природничо-наукових знань до технічного застосування. Традиційна задача прикладного знання полягає в тім, щоб розкрити зв'язок між особливостями функціонування і будови об'єкта, дати опис взаємозв'язку його технічних властивостей, структурних особливостей і природних процесів. Прикладні, технічні знання існували до появи експериментальної науки і зробили істотний вплив на формування основних понять про природу. Але перетворення їх у наукове знання відбулося вже під впливом прогресу експериментального і теоретичного природознавства, оскільки моделі опису технічних властивостей і процесів могли бути почерпнуті тільки з природознавства.

Становлення прикладних наук пов'язане з процесом з'єднання теоретичних побудов природознавства і технічного досвіду зі схематизації виробничих структур. Контакти між технічною творчістю і наукою протягом тривалого часу аж до сучасної науково-технічної революції були не обов'язковими, оскільки техніка розвивалася на емпіричній основі. Активне і масове використання досягнень науки в технічній практиці викликало безліч специфічних питань, що не могли бути дозволені в рамках природознавства. Це і викликало оформлення спеціальних прикладних наук. Специфічним завданням прикладного пізнання є конструювання об'єкта. Оскільки така операція не здійснюється в природознавстві, вона підсилює активний момент прикладного пізнання, підкреслює соціальну зна-

чимість конструкції й аналогічна за своєю спрямованістю на створення цілісного об'єкта діяльності художника. Метод конструювання припускає єдність науки, мистецтва і досвіду та узгоджується з іншим специфічним методом прикладного дослідження — оптимізацією, за допомогою якого досягаються оптимальний синтез і взаємообмеження різних закономірностей технічного, соціального, економічного та естетичного змісту [6].

Перетворення природного об'єкта в технічний засіб досягається шляхом зниження (чи усунення) ефекту дії одних його властивостей і створення необхідного їх набору для практичного використання даного технічного засобу. Отже, технічний об'єкт є однією з можливих форм реалізації визначеного фізичного, хімічного чи якого-небудь іншого процесу, відповідні властивості якого в належному ступені забезпечують його технічне застосування.

Спрямованість прикладного пізнання на конструювання і винахід нової техніки визначає своєрідність науково-технічного мислення і його мови, мови креслень і схем, що специфічно зображують дійсність. Оскільки опис технічної ідеї за допомогою природної мови громіздкий і невиразний, а формалізми математики і теоретичного природознавства абстрактні й безвідносні щодо предмета техніки, найбільш адекватною формою виразу стають геометричні образи технічних конструкцій. Ці образи, які фіксуються в інженерній графіці, цілком відповідають вимозі однозначності, чіткості та стислості у формулюванні задуму і його розрахунку й забезпечують надійну основу для виготовлення деталей і вузлів. Графічні вирази інженерної

думки є своєрідним видом теоретичного моделювання, коли природний матеріал заміщується геометричними образами.

Якщо в природничих науках підсумком пізнання є побудова ідеалізації, за допомогою якої виявляється закон, то прикладні науки не можуть цим обмежитися, оскільки технічна творчість характеризується впровадженням практики в сам процес створення нових конструкцій. Теорія технічного об'єкта може бути побудована на основі природничо-наукової теорії. Абстрактно-теоретичні уявлення природничих наук зростаються зі структурно-функціональними поняттями технічних знань і на цій основі постає наукове прикладне знання [7]. Різна спрямованість природничо-наукового і технічного пізнання (перше пов'язане з відкриттям законів об'єктивного світу, друге — з розкриттям та освоєнням корисних дій законів) створює ситуацію, в якій ці два види наукового знання взаємно доповнюють один одного. Техніка виступає як форма використання природних процесів для досягнення соціальних цілей, як засіб соціального перетворення світу.

На відміну від природознавства, котре розкриває закони природи у формах, що склалися незалежно від потреб і цілей людини, прикладне знання завжди соціально орієнтоване на створення економічно ефективних і практично необхідних засобів, на оцінку простоти й ефективності шляхів їх використання. Поки технічні науки розглядалися як придатак природознавства, соціальна спрямованість технікознання залишалася в тіні, зв'язок технічних наук із суспільствознавством не виявлявся. У ході науково-технічної революції взаємозв'язок тех-

нічних і суспільних наук та значимість виявлення цього взаємозв'язку як для удосконалювання всієї системи сучасної науки, так і суспільних відносин стають все більш очевидними. Соціальна природа техніки, її орієнтованість на людину вимагають не тільки вивчення цього аспекту технічних систем, але і включення в технічну теорію соціологічних компонентів, що дозволяє підвищити пізнавальну ефективність технікознання. Дослідження соціальної природи техніки дозволяє зрозуміти суспільні потреби, особливості технологічних та економічних відносин, характер і принципи організації трудової діяльності.

Проектування технічних засобів так чи інакше пов'язане з вирішенням соціальної задачі впливу техніки на людину. Впровадження великих технічних комплексів вимагає обліку їх впливу на природне середовище і здоров'я людини, вирішення проблем комунікацій, зайнятості людей у виробництві й т.д. Тому сучасне прикладне знання у вигляді технічного проектування повинне підходити до технічних структур як до органічного елементу соціального цілого. Комплексна автоматизація й інтенсифікація виробництва актуалізувала дослідження проблем ефективного розподілу функцій між людиною і технічними пристроями, оптимального узгодження характеристик «людської ланки» системи з її технічними ланками. Аналіз функцій людини в системах керування, процесів переробки і збереження інформації, формування рішень, керуючих дій людини, її надійності, а також групової діяльності людей, що обслуговують технічні системи, стає необхідним елементом процесу проектування нових технічних систем і важливою функцією прикладного знання.

У ході науково-технічної революції була виявлена певна спільність методології дослідження соціальних і технічних систем, що має важливе значення для прогресу обох великих галузей наукового пізнання — суспільствознавства і технікознання. Дійсно, не тільки суспільні науки привносять багато що в технікознання, але й останнє з його виразною соціальною спрямованістю істотно впливає на розвиток методології суспільствознавства, як, утім, і природознавства. Формування уявлень про технічні структури істотно вплинуло на розвиток загальної соціальної теорії, конкретної економіки, загальної і технічної естетики, інженерної психології.

Технічні науки пов'язані не тільки з проектуванням техніки, але і з її виготовленням, експлуатацією, підтримкою надійності й ефективності її функціонування. Головна ж задача прикладного знання — доведення результатів фундаментальних наук до стадії створення нової техніки. Ця складна, багатоаспектна соціально-економічна задача включає розробку наукових і технічних ідей у формі, придатній для швидкого й ефективного використання у виробництві, забезпечення сприйнятливості підприємств до нововведень з наступною організацією виробничого освоєння науково-технічних досягнень і широке їх використання в різних галузях народного господарства. Повний цикл впровадження науки у виробництво включає такі ланки: фундаментальні дослідження, прикладні дослідження, розробка нових технічних засобів, технічна підготовка виробництва і власне матеріальне виробництво. Для встановлення методологічного статусу прикладного знання особливо важливо розглянути його співвідношення з фундамен-

тальними дослідженнями, розробкою нових технічних засобів, технічними науками.

Прикладні дослідження можуть виходити при вирішенні технічної задачі з експериментальних результатів фундаментальних досліджень і тоді у функцію прикладного дослідження входять не тільки пошук можливостей технічного втілення цього відкриття, але і теоретичний його опис. Однак частіше прикладне дослідження спрямоване на пошук технічних втілень фундаментальних ідей і теорій. Здійснюється цей пошук різними шляхами. Так, винахідницька діяльність, як правило, не звертається до теоретичних засобів, а полягає в комбінуванні вже перевічених практикою технічних рішень для створення нової їх системи. Інший шлях, характерний для сучасного етапу розвитку прикладних наук, полягає в переході від природничо-наукових уявлень до створення штучного технічного об'єкта. У цьому випадку задача прикладного дослідження полягає у пошуку різних варіантів реалізації досліджуваного процесу. При цьому встановлюються обмеження, що накладаються на комбінацію елементів законами природознавства, а також призначенням технічного об'єкта. Отже, задача прикладних досліджень полягає в пошуку принципів організації предметних структур, що здійснюють ті чи інші процеси, і в дослідженні особливостей перебігу процесів у сконструйованих дослідником структурах.

Саме прикладні дослідження складають основу для здійснення стійкого зв'язку природознавства, технічних наук та інженерної діяльності. Прикладні дослідження значно розширюють інженерні можливості, даючи теоретичний апарат,

необхідний для побудови технічної теорії. Вони виступають як пошук структурних елементів і принципів організації структур за допомогою знаходження предметних форм фізики процесу. Прикладне дослідження забезпечує інженера сукупністю знань, за допомогою яких з'являється можливість вирішення задачі створення технічного об'єкта. Знання про способи здійснення природних процесів, почерпнуті з природничих наук, є відправним пунктом для відшукування конструктивних елементів створюваного технічного об'єкта. У результаті саме прикладні дослідження виступають тією сферою науки, що трансформувала природничо-наукові теорії, з яких технічні науки черпають ідеї для формування власне технічних ідей.

Найважливішою ланкою в процесі з'єднання науки з виробництвом є розробка технічних засобів, що являє собою вихідний етап створення будь-якої техніки. Ця ланка розташовується між прикладними дослідженнями і технічною підготовкою виробництва і включає великий комплекс робіт від спеціалізованих наукових досліджень і проектування до створення дослідного зразка нового технічного засобу. Це самостійний етап у ланцюзі науко-

вих досліджень і виробничої практики, що не може бути віднесений тільки до науки або тільки до виробництва. На цьому етапі відбувається інтеграція знань з різних областей науки і практики. Особливо велике значення на етапі розробки має інженерна діяльність, оскільки на відміну від вченого інженера зобов'язаний бачити багатогранний об'єкт своєї праці цілісним.

Прикладна наука покликана орієнтуватися на практичну реалізацію нових знань з метою підвищення рівня життя населення, забезпечення конкурентоздатності економіки, охорони навколишнього середовища і зміцнення оборонного потенціалу країни. Вона зобов'язана враховувати ринкові механізми розвитку економіки. Однак галузева її структура перешкоджає цьому.

В основу класифікації наукового знання на фундаментальне та прикладне покладено ціннісний критерій наукових досліджень та засади їх буття в культурі. Для прикладного знання є характерним саме високий рівень аксіологічної, праксеологічної спрямованості наукових досліджень. З цим пов'язаний специфічний понятійний апарат, місце прикладного знання в ланцюгу соціокультурного втілення науки.

1. Дротянко Л. Г. Фундаментальне і прикладне знання як соціокультурна та праксеологічна проблема. — К., 1998.
2. Патон Б. Е. Наука. Техника. Прогресс. — М.: Наука, 1987. — 414 с.
3. Бэкон Ф. Новый Органон // Соч. — М., 1978. — Т. 2.
4. Социальные, гносеологические и методологические проблемы технических наук. — Киев, 1978.
5. Иванов Б. И., Чешев В. В. Становление и развитие технических наук. — Л., 1977.
6. Фигуровская В. М. Основы методологии технического познания // Проблемы методологии науки. — Новосибирск, 1985. — С. 236.
7. Чешев В. В. Техническое знание как объект методологического анализа. — Томск, 1981. — 194 с.