

СТРУКТУРА НАУКОВИХ РЕВОЛЮЦІЙ

Станіслав ГРОФ

Copyright © 2002; 2010

Історія науки є далеко не такою прямолінійною, як її уявляють, а наукові дисципліни зовсім не обов'язково наближають нас до все точнішого опису реальності
(Автор)

З часів промислової революції західна наука домоглася разючих успіхів і стала могутньою силою, яка формує життя мільйонів людей. Її матеріалістична і механістична орієнтація майже цілком замінила теологію і філософію у ролі керівних принципів людського існування і невпізнанно перетворила світ, у якому ми живемо. Технологічний триумф був настільки помітним, що тільки в найостанніший час і лише деякі засумнівалися в абсолютному праві науки визначати загальну життєву стратегію. У підручниках з різних дисциплін історію науки описано переважно як лінійний розвиток із поступовим нагромадженням знань про Всесвіт, а кульмінацією цього розвитку начебто є сучасний стан справ. Тому важливі для розвитку наукового мислення фігури мають вигляд співробітників, які працювали над загальним для них усіх колом проблем, керуючись одним і тим самим набором фіксованих правил (котрі, до речі, тільки зовсім недавно були визнані науковими). І кожний період в історії наукових ідей і методів сприймається як логічна сходинка у поступовому наближенні до все точнішого опису Всесвіту і до граничної істини про його існування.

Детальний аналіз наукової історії та філософії виявив надзвичайно перекручену, романтизовану картину реального перебігу подій. Можна вельми переконливо довести, що історія науки є далеко не такою прямолінійною, як її подають, і що, незважаючи на технологічні успіхи, наукові дисципліни зовсім не обов'язково наближають нас до все точнішого опису реальності. Найвідомішим представником цієї еретичної точки зору є фізик та історик науки *Томас Кун*. Його інтерес до розвитку наукових теорій і революцій у науці виріс із міркувань над деякими фунда-

ментальними відмінностями між суспільними та природничими науками. Він був просто вражений кількістю і ступенем суперечностей серед фахівців із суспільних наук навколо базисної природи досліджуваних ними проблем та методологічних підходів до них. Зовсім інакшою є ситуація у природничих науках. Хоча ті, хто займається астрономією, фізикою й хімією, навряд чи мають чіткіші й точніші рішення, ніж психологи, антропологи і соціологи, вони чомусь не зчиняють серйозних суперечок навколо своїх фундаментальних проблем. Глибше дослідивши цю очевидну невідповідність, Т. Кун почав інтенсивно вивчати історію науки і через п'ятнадцять років опублікував працю "*Структура наукових революцій*" (Kuhn, 1962), яка струснула підвалини старого світогляду.

Під час своїх досліджень Т. Кун чим далі, то сильніше переконувався, що в історичній перспективі розвиток навіть так званих точних наук є далеким від гладкості та однозначності. Історія науки жодною мірою не є поступовим нагромадженням даних і формуванням усе точніших теорій. Натомість ясно вимальовується її циклічність зі специфічними стадіями і характерною динамікою. Цей процес є закономірним, і зміни, що відбуваються, можна досягнути і навіть передбачити; зробити це дає змогу центральна в теорії Куна *концепція парадигми*. **У широкому розумінні парадигми можна визначити як набір переконань, цінностей і технік, що їх поділяють члени даного наукового співтовариства.** Деякі з парадигм мають філософську природу, вони є загальними та всеосяжними, інші ж парадигми керують науковим мисленням у досить специфічних, обмежених сферах досліджень. Тому якась одна парадигма може стати обов'язковою

для всіх природничих наук, інша — лише для астрономії, фізики, біології чи молекулярної біології, ще одна — для таких високоспеціалізованих та езотеричних сфер, як вірусологія або генна інженерія¹.

Парадигма є настільки ж істотною для науки, як спостереження та експеримент; відданість специфічній парадигмі є засадничою передумовою будь-якої серйозної наукової справи. Реальність є надзвичайно складною, і звертатися до неї в її тотальності взагалі неможливо. Наука не має змоги спостерігати і враховувати всю розмаїтість конкретного явища, вона не може провести всі можливі експерименти і виконати всі лабораторні та клінічні аналізи. Отож науковцеві доводиться зводити досліджувану проблему до робочого обсягу, і його вибір при цьому визначається пануючою парадигмою даного часу. Відтак він неодмінно вносить у сферу вивчення певну систему переконань.

Наукові спостереження самодостатньо не диктують єдиних й однозначних рішень, жодна з парадигм ніколи не пояснить усіх наявних фактів, і для теоретичного пояснення одних і тих самих даних можна застосовувати багато парадигм. Який з аспектів складного явища буде обрано і який з можливих експериментів буде почато чи проведено першим, визначається багатьма факторами. Це — випадковості у попередньому дослідженні, базова освіта і спеціальна підготовка персоналу, досвід, накопичений в інших сферах, індивідуальні задатки, економічні й політичні чинники, а також інші параметри. Спостереження та експерименти можуть і повинні значно скорочувати діапазон прийнятних наукових рішень — без цього наука стала б фантастикою. Тим не менш, вони не можуть самі собою і самі для себе цілком підтвердити конкретну інтерпретацію або систему переконань. Таким чином, принципово неможливо займатися наукою без деякого набору апріорних переконань, фундаментальних метафізичних настанов і відповідей на питання про природу реальності та людського

знання. Але слід чітко пам'ятати про *відносну природу будь-якої парадигми* — хоч би якою прогресивною вона була та хоч би як переконливо формулювалася. Не треба змішувати її з істиною про реальність.

Згідно з Куном, парадигми відіграють в історії науки вирішальну, складну і неоднозначну роль. З наведених вище міркувань зрозуміло, що вони, безумовно, є істотними і важливими для наукового прогресу. Однак на певних стадіях розвитку вони діють як концептуальна гамівна сорочка — тим, що чинять замах на можливості нових відкриттів і дослідження нових ділянок реальності. В історії науки прогресивна і реакційна функції парадигм немовби чергуються з деяким передбачуваним ритмом.

Раннім стадіям наук, що їх Т. Кун описує як “допарадигмальні періоди”, властиві концептуальний безлад і конкуренція великої кількості розбіжних поглядів на природу. Жоден з цих поглядів не можна одразу відкинути як невірний, позаяк усі вони приблизно відповідають спостереженням і науковим методам свого часу. Проста, елегантна і вірогідна концептуалізація даних, яка готова пояснити велику частину наявних спостережень та обіцяє правити за керівну лінію для майбутніх досліджень, починає в даній ситуації відігравати роль домінуючої парадигми.

Коли парадигму приймає більша частина наукового співтовариства, вона стає обов'язковою настановою. На цьому етапі є небезпека помилково побачити в ній точний опис реальності, а не допоміжну мапу, зручне наближення і модель для організації існуючих даних. Таке змішання мапи з територією цілком характерне для історії науки. Обмежене знання про природу, яке існувало протягом послідовних історичних періодів, уявлялося науковим діячам тих часів вичерпною картиною реальності, котрій бракує лише деталей. Це спостереження настільки вражає, що історик легко міг би показати розвиток науки як історію помилок та ідіосинкразій², а не як систематичне нагромадження інформації та поступове наближення до остаточної істини.

¹ У своїй останній праці Томас Кун розрізняє уже більш специфічні складові та елементи того, що він відначально об'єднав під загальним терміном “парадигма”. Наприклад, він виокремив символічні узагальнення (практику вираження певних стійких зв'язків у коротких рівняннях, таких як $f=ma$, $I=V/R$ або $E=mc^2$); довіру до окремих моделей (планетарна модель атома, корпускулярна або хвильова моделі світла, модель газу у вигляді малесеньких більярдних куль матерії, яка перебуває у постійному русі, тощо); спільність цінностей (значення передбачення, перевірюваність, відтворюваність, логічна несуперечливість, вірогідність, наочність або припустимий допуск помилки); зразки (приклади розв'язання конкретної проблеми, коли узгоджені принципи застосовуються в різних сферах).

² *Ідіосинкразія* у фізіології — це підвищена чутливість людини до певних речовин (приміром, хініну, йоду тощо). Треба думати, автор уживає цей термін для позначення “підвищеної чутливості” науковців до парадигмальних проблем. — Ред.

Як тільки парадигму приймають, вона стає потужним каталізатором наукового прогресу; Кун називає цю стадію “періодом нормальної науки”. **Більшість учених увесь свій час займається нормальною наукою, а тому ця окрема сторона наукової діяльності стала в минулому синонімом науки взагалі.** Нормальна наука ґрунтується на припущенні, що наукове співтовариство знає, що таке Всесвіт. У пануючій теорії визначено не тільки те, чим є світ, але і чим він не є; поряд з тим, що, можливо, вона визначає і те, що принципово неможливо. Томас Кун описав наукові дослідження як “напружені і всепоглинаючі зусилля розпіхати природу по концептуальних шухлядах, заготовлених у професійній освіті”. **Поки існування парадигми залишається саме собою зрозумілим, законними вважатимуться тільки ті проблеми, для яких можна припустити рішення, – це гарантує швидкий успіх нормальної науки. За таких обставин наукове співтовариство стримує і придушує (часто дорогою ціною) будь-яку новизну, бо нововведення є згубними для головної справи, якій воно віддане.**

Таким чином, парадигми містять у собі не тільки пізнавальний, а й нормативний зміст; на додаток до того, що вони є твердженнями про природу реальності, вони також визначають розв’язуване проблемне поле, запроваджують припустимі методи і набір стандартних рішень. Під впливом парадигми усі наукові підстави в якійсь окремій сфері піддаються корінному перевизначенню. Деякі проблеми, які раніше уявлялися ключовими, можуть бути оголошені безглуздими або ненауковими, а деякі – віднесені до іншої дисципліни. Або ж навпаки, якісь питання, котрі до цього не існували чи вважалися тривіальними, можуть несподівано виявитися предметами значного наукового інтересу. Навіть у тих сферах, де стара парадигма зберігає свою дієвість, розуміння проблем не залишається тим же самим і вимагає нового позначення та визначення. Нормальна наука, заснована на новій парадигмі, не тільки несумісна, але й незіставлявана з практикою, якою керувала попередня парадигма.

Нормальна наука сутнісно займається тільки розв’язанням завдань; її результати в основному зумовлені самою парадигмою, вона виробляє мало нового. Головна увага приділяється способу досягнення результатів, а мета полягає у подальшому відгострюванні панівної парадигми, що сприяє розширенню

сфери її застосування. Отже, нормальні дослідження є кумулятивними, оскільки вчені відбирають тільки ті проблеми, що їх можна розв’язати за допомогою вже існуючих концептуальних та інструментальних засобів. Кумулятивне набуття фундаментально нових знань за таких обставин є не просто рідкісним, а принципово неможливим. Справжнє відкриття може відбутися лише у тому випадку, якщо не збудуться припущення щодо природи, методів і засобів дослідження, засновані на існуючій парадигмі. Нові теорії не виникнуть без руйнування старих поглядів на природу.

Нова, радикальна теорія ніколи не буде доповненням або прирощенням до існуючих знань. Вона змінює основні правила, вимагає рішучого перегляду або переформулювання фундаментальних допущень попередньої теорії, здійснює переоцінку існуючих фактів і спостережень. За теорією Т. Куна, тільки в подіях такого роду можна визнати справжню наукову революцію. Вона може або статися в якихось обмежених галузях людського знання, або радикально вплинути на цілу низку дисциплін. Зсуви від аристотелівської до ньютонівської фізики, або від ньютонівської до ейнштейнівської, від геоцентричної системи Птолемея до астрономії Коперника і Галілея, або від теорії флогістона до хімії Лавуазьє – чудові приклади змін цього роду. В кожному з цих випадків довелося відмовитися від широко прийнятої і гідної наукової теорії на користь іншої, сутнісно з нею несумісної. Кожний з цих зсувів вилився у рішуче перевизначення проблем, приступних і значущих для наукового дослідження. Крім того, вони заново визначили те, що припустимо вважати проблемою, а що – стандартами законного її розв’язання. Цей процес приводив до корінного перетворення наукової уяви; ми не перебільшимо, якщо скажемо, що під його впливом змінювалося саме сприйняття світу.

Томас Кун відзначив, що будь-яка наукова революція передують і провіщається періодом концептуального безладу, коли нормальна практика науки поступово переходить у те, що він називає “екстраординарною наукою”. Раніше чи пізніше повсякденна практика нормальної науки обов’язково приведе до відкриття аномалій. У багатьох випадках деякі прилади перестануть працювати так, як передбачає парадигма, у серії спостережень виявиться те, що ніяк не можна вмістити в існуючу систему переконань, або ж проблема, яку треба розв’язати, не піддаватиметься наполегливим зусиллям видатних фахівців.

Поки наукове співтовариство залишатиметься під чарами парадигми, самих лише аномалій буде недосить, аби засумніватися в обґрунтованості базових допущень. Спочатку несподівані результати називатимуться “поганими дослідженнями”, оскільки діапазон можливих результатів чітко визначено парадигмою. Коли ж ці аномальні результати підтверджуватимуться повторними експериментами, це може призвести до кризи в даній сфері. Однак навіть тоді вчені не відмовляться від парадигми, яка привела їх до кризи. Одержавши колись статус парадигми, наукова теорія доти буде у вжитку, доки їй не знайдеться життєздатної альтернативи. Несумісності постулатів парадигми і спостережень виявляється замало. Протягом деякого часу розбіжність розглядатиметься як проблема, котра зрештою розв’яжеться шляхом модифікацій і вияснювань.

І все-таки після періоду стомливих і марних зусиль аномалія раптом виходить за рамки ще однієї загадки, і дана дисципліна вступає в період екстраординарної науки. Кращі уми в цій сфері концентрують свою увагу на проблемі. Критерії дослідження починають слабшати, експериментатори стають менш упевненими і готовими розглядати зухвалі альтернативи. Зростає число конкуруючих обґрунтувань, причому вони все більше розбігаються за змістом. Незадоволеність існуючою парадигмою посилюється і виражається дедалі недвозначніше. Учені (природознавці. – *Ред.*) готові звернутися за допомогою до філософів та обговорювати з ними фундаментальні настанови – про що і мови не могло бути у період нормальних дослідів. До і під час наукових революцій відбуваються також палкі дебати стосовно законності методів, проблем і стандартів. За цих обставин – із розвитком кризи – зростає професійна невпевненість. Неспроможність старих правил спричиняє інтенсивні пошуки нових.

Під час перехідного періоду проблеми можна розв’язувати за допомогою як старої, так і нової парадигми. Це не дивно – філософи науки не раз доводили, що конкретний набір даних завжди можна інтерпретувати в рамках декількох теоретичних побудов. **Наукові ж революції – це ті некумулятивні епізоди в науці, коли стара парадигма цілком або частково замінюється новою, з нею несумісною.** Вибір між двома конкуруючими парадигмами не можна зробити на основі оцінних процедур нормальної науки. Остання є прямою спадкоємницею старої парадигми, і її доля вирішаль-

ним чином залежить від результату цього змагання. Тому парадигма стає жорсткою настановою із необхідності: вона здатна до чогось схилити, але неспроможна переконати ні логічними, ані навіть імовірнісними аргументами.

Перед двома конкуруючими школами постає серйозна проблема комунікації. Вони оперують різними базовими постулатами про природу реальності і по-різному визначають елементарні поняття. Унаслідок цього вони не можуть дійти згоди навіть у тому, які проблеми вважати важливими, якою є їхня природа і що являє собою їхнє можливе розв’язання. Наукові критерії різняться, аргументи залежать від парадигми, а осмислена конфронтація неможлива без взаємної інтерпретації понять. У рамках нової парадигми старі терміни дістають зовсім інші визначення і новий зміст; унаслідок цього вони скоріше за все і співвідноситися будуть зовсім інакше. Комунікація через концептуальну перегородку буде відначально неповною і призведе до плутанини. Як характерний приклад можна навести цілковиту розбіжність за змістом таких понять, як “матерія”, “простір” і “час” у ньютонівській та ейнштейнівській моделях. Рано чи пізно ціннісні судження теж стануть до дії, оскільки різні парадигми розбігаються в тому, які проблеми розв’язувати, а які залишати без відповіді. Критерії ж для експертизи у цій ситуації перебувають цілком поза колом нормальної науки.

Учений, зайнятий нормальною наукою, стає розв’язувачем завдань. Парадигма для нього – те, що саме собою зрозуміло, і йому зовсім нецікаво перевіряти її надійність. Насправді ж він істотно зміцнює її фундаментальні допущення. Цьому, зокрема, є такі цілком зрозумілі пояснення, як енергія і час, витрачені в минулому на навчання, або академічне визнання, тісно пов’язане з розробкою даної парадигми. Однак корені труднощів сягають набагато глибше – за межі людських помилок та емоційних привнесень. Вони стосуються самої природи парадигм та їхньої ролі в науці.

Важлива частина цього опору – впевненість у тому, що діюча зараз парадигма правильно відображає реальність, і в тому, що вона, зрештою, впорається з усіма своїми проблемами. Таким чином, опір новій парадигмі є, врешті-решт, тією самою передумовою, яка уможливорює існування нормальної науки. Учений, котрий займається нормальною наукою, нагадує шахіста, чия активність і здатність до розв’язання завдань жорстко залежать

від набору правил. Суть гри полягає у відшукуванні оптимальних рішень у контексті цих апріорних правил, і за таких обставин було б абсурдним у них сумніватися, а тим більше їх змінювати. В обох прикладах правила гри є зрозумілими самі собою; вони становлять базовий набір передумов для діяльності щодо розв'язання завдань. Новизна ж заради новизни в науці вочевидь небажана на відміну від інших сфер творчості.

Отже, до перевірки парадигми справа доходить тільки в тому разі, коли незмінна марність спроб розв'язати важливе завдання спричинює кризу, яка породжує конкуренцію двох парадигм. **Новій парадигмі треба буде пройти іспит за певними критеріями якості. Вона має запропонувати рішення якихось ключових проблем у тих сферах, де стара парадигма виявилася неспроможною. Крім того, після парадигмальної зміни повинна бути збережена така ж здатність до розв'язання завдань, яка була у парадигми, від котрої відмовляються. Для нового підходу важлива також готовність до розв'язку додаткових проблем у нових галузях.** І тим не менш у наукових революціях, поряд з виграшами, завжди є і втрати. Їх звичайно приховують, приймаючи негласно, – аж до того часу, поки прогрес гарантовано.

Так, ньютонівська механіка, на відміну від аристотелівської та картезіанської динаміки, не пояснила природу сил притягання між частинками матерії, а просто припустила гравітацію. Це питання було пізніше адресоване загальній теорії відносності і тільки в ній було розв'язане. Опоненти І. Ньютона вважали його прихильність до вроджених сил поверненням до середньовіччя. Так само теорія Лавуазьє не спромоглася відповісти на запитання: чому найрізніші метали настільки схожі між собою?, – питання, що його з успіхом витлумачувала теорія флогістона. І тільки у двадцятому столітті наука знову дістала змогу взятися до цієї теми. Опоненти Лавуазьє заперечували також проти відмови від “хімічних принципів” на користь лабораторних елементів, уважаючи це регресом від обґрунтування до простого найменування. В іншому подібному випадку Ейнштейн та інші фізики опиралися пануючій імовірнісній інтерпретації квантової фізики.

Нова парадигма не приймається поступово, під невблаганним впливом очевидності й логіки. Зміна відбувається миттєво, вона схожа на психологічне перетворення чи на зсув у сприйнятті фігури і заднього плану, підкорюється законові “усе або нічого”. Науковці,

які обирають для себе нову парадигму, кажуть про те, що їх “осіяло”, тобто про несподіване рішення або про спалах прояснювальної інтуїції. Чому так відбувається, поки не зовсім зрозуміло. На додаток до здатності парадигми виправити кризову ситуацію, до якої призвела стара, Кун згадує в когорті причин ірраціональні мотиви, біографічно зумовлену ідіосинкразію, вихідну репутацію або національність основоположника (нової парадигми. – *Ред.*) та інші. Крім того, важливу роль тут можуть грати й естетичні властивості парадигми – такі, як елегантність, простота і краса.

У науці існувала тенденція розглядати наслідки зміни парадигми з погляду нового тлумачення наявних даних. Згідно з цим поглядом, спостереження однозначно визначаються природою об'єктивного світу та апарату сприйняття. Однак така позиція сама залежить від парадигми – це одне з основних допущень картезіанського підходу до світу. Неопрацьовані дані спостереження далекі від того, щоб репрезентувати чисте сприйняття; а стимули не варто плутати з їх сприйняттям або відчуттям. Сприйняття зумовлене досвідом, освітою, мовою і культурою. За певних обставин одні й ті ж самі стимули можуть привести до різних відчуттів, а різні стимули – до однакових. Для першого з цих положень за приклад можуть правити двозначні картини, які викликають радикальне переключення гештальта сприйняття. Найвідомішими з них є ті, що їх можна сприйняти двома різними способами – тобто як качку чи кролика, як античну вазу чи два людські профілі. Добрим прикладом другого положення є людина з дефектом зору, котра вчиться за допомогою складних лінз коректувати зображення світу. Немає нейтральної мови спостереження, яка б створювалася тільки за відбитками на очній сітчатці. У розумінні природи стимулів, сенсорних органів та їхньої взаємодії відбивається існуюча теорія сприйняття і людського розуму.

Науковець, котрий приймає нову парадигму, не інтерпретує реальність по-новому, скоріше він схожий на людину в нових окулярах. Він бачить ті ж самі об'єкти і знаходить їх цілком перетвореними сутнісно та у багатьох деталях; при цьому він буде переконаний, що вони такими є насправді. Ми не перебільшимо, кажучи, що зі зміною парадигми світ науковців змінюється теж. Вони використовують нові інструменти, шукають в інших місцях, спостерігають інші об'єкти й осягають навіть знайоме у зовсім іншому світлі. Згідно з Куном, це

радикальне зрушення сприйняття можна порівняти з несподіваним переміщенням на іншу планету. Науковий факт не можна відокремити від парадигми з абсолютною чіткістю. Світ учених змінюється якісно і кількісно завдяки новим розробкам – або факту, або теорії.

Прихильники революційної парадигми, звичайно, не інтерпретують концептуальне зрушення як нове, але як відносно в кінцевому підсумку сприйняття реальності. А якщо це усе-таки відбувається, то виникає тенденція відкинути старе як неправильне і вітати нове як точну систему опису. Однак, точно кажучи, жодна зі старих теорій не була справді поганою, поки застосовувалася тільки до тих явищ, що їх вона могла адекватно пояснити. Неправильним було узагальнення результатів на інші галузі науки. Таким чином, згідно з теорією Куна, старі теорії можна зберегти і залишити як слухні тоді, коли діапазон їхнього застосування обмежено тільки такими явищами і такою точністю спостереження, коли вже можна казати про експериментальну очевидність. Це означає, що науковцеві не можна говорити “науково” й авторитетно про яке-небудь явище, котре ще не спостерігалось. Відтак недозволено покладатися на парадигму, коли дослідження тільки відкриває нову сферу чи шукає такий ступінь точності, для якого в теорії немає прецеденту. З цього погляду, навіть для теорії флогістона не знайшлося б спростування, не будь вона узагальнена за межі тієї сфери явищ, котрі нею пояснюються.

Після зсуву парадигми стару теорію можна розуміти у певному сенсі як окремих випадок нової, але для цього її потрібно сформулювати інакше і перетворити. Ревізію слушно почати хоча б для того, щоб учений міг використовувати переваги ретроспективного погляду; ревізія також має на увазі зміну змісту фундаментальних концепцій. Звідси очевидно, що ньютонівська механіка може тлумачитися як спеціальний випадок ейнштейнівської теорії відносності, і для неї можна запропонувати розумне пояснення в діапазоні її застосовності. Однак такі базові концепції, як *простір*, *час* і *маса*, докорінно змінилися і тепер є непорівнянними. Ньютонівська механіка зберігає свою дієвість, поки не претендує на застосування у форматі великих швидкостей, або на необмежену точність своїх описів і прогнозів. Усі історично значущі теорії так чи інакше показали свою відповідність спостережуваним фактам. Щоправда, на жодному з рівнів розвитку науки не має рішучої відповіді на питання: чи узгод-

жується якась окрема теорія з фактами і до якого саме ступеню? Тим не менш корисно порівняти дві парадигми і запитати: яка з них краще відображає спостережувані явища? У будь-якому випадку *парадигми завжди до речно розглядати тільки як моделі, а не як остаточні описи реальності.*

Нова парадигма рідко приймається легко, оскільки це залежить від різних факторів емоційної, політичної й адміністративної сфер, а не є просто справою логічного доказу. Залежно від природи та горизонту парадигми, а також від інших обставин можуть знадобитися зусилля не одного покоління, перш ніж новий погляд на світ усталиться в науковому співтоваристві. У цьому контексті показовими є висловлювання двох великих учених. Перше – заключний пасаж із “*Походження видів*” Чарльза Дарвіна (Darwin, 1859): “Хоча я цілком переконаний в істинності поглядів, поданих у цьому томі..., я аж ніяк не сподіваюся переконати досвідчених натуралістів, у чиїх умах запасено безліч фактів, котрі протягом тривалого часу розумілися з погляду, абсолютно протилежного моєму... Але я дивлюся в майбутнє з надією на молодих натуралістів, які зможуть подивитися на обидві сторони питання неупереджено”. Ще переконливішим є коментар Макса Планка з його “*Наукової автобіографії*” (Planck, 1968): “...**Нова наукова істина не переконує опонентів, не змушує їх прозріти; перемагає вона тому, що її опоненти зрештою вмирають і виростає нове, знайоме з нею покоління**”.

Як тільки нову парадигму приймають та асимілюють, її основні положення заносяться в підручники. Оскільки вони стають джерелами авторитету й опорою педагогіки, то їх доводиться переписувати після кожної наукової революції. За самою своєю природою ці положення перекручуватимуть не тільки специфіку, але й саму суть тієї революції, що їх породила. Наука описується як серія індивідуальних відкриттів і винаходів, котрі сукупно репрезентують сучасне тіло знання. І випадає так, що від самого початку вчені намагалися досягти мети, зумовленої найостаннішою парадигмою. В історичних оглядах автори схильні розкривати тільки ті аспекти роботи окремих науковців, у яких можна побачити внесок у сучасний світогляд. Так, обговорюючи ньютонівську механіку, вони не згадували ні тієї ролі, що її Ньютон відводив Богу, ні глибокого інтересу до астрології й алхімії, котрі інтегрували всю його (Ньютона).

– Ред.) філософію. Так само ніде не згадується про те, що декартівський дуалізм розуму й тіла має на увазі існування Бога. У підручниках не прийнято згадувати, що багато хто із засновників сучасної фізики – Ейнштейн, Бом, Гейзенберг, Шредингер, Бор і Оппенгеймер – не тільки вважали свої праці цілком сумісними з містичним світоглядом, але в певному сенсі відкривали містичні сфери своїми науковими заняттями. Як тільки підручники переписані, наука знову виявляється лінійним і кумулятивним підприємством, а історія науки викладається як поступове прирощення знань. Частина людських помилок та ідіосинкразії завжди применшувалася, а циклічна динаміка парадигм з її періодичними зсувами затемнювалася. Підготовлялося поле для спокійної практики нормальної науки, аж поки наступне нагромадження спостережень не викликало до життя нову парадигму.

Ще один філософ, чия робота безпосередньо стосується теми, – Філіпп Франк. У своїй ключовій книзі *“Філософія науки”* (Frank, 1974) він дає проникливий детальний аналіз взаємин між спостережуваними фактами і науковими теоріями. **Йому вдалося розв’язати міф про те, що наукові теорії можна логічно виводити з наявних фактів і що вони однозначно залежать від спостережень феноменального світу.** Використовуючи як історичні приклади геометричні теорії Евкліда, Рімана і Лобачевського, ньютонівську механіку, ейнштейнівську теорію відносності і квантову фізику, він прийшов до блискучих здогадів про природу і динаміку наукових теорій.

За теорією Франка, кожна наукова система базується на невеликому згустку основних тверджень про реальність, або аксіом, що вважаються самоочевидними. **Істинність аксіом визначається не міркуванням, а безпосередньою інтуїцією³.** Застосовуючи суворі логічні процедури, можна видобути з аксіом систему інших тверджень, теорем. Виникне суто логічна за своєю природою теоретична система, що підтверджує саму себе, і її істинність, власне кажучи, не залежить від фізичних випадковостей, які відбуваються у світі. Щоб оцінити ступінь практичної застосовності та

відповідності такої системи, слід перевірити її стосунок до емпіричних спостережень. Для цього елементи теорії повинні бути описані за допомогою “операційних визначень” у бріджменівському сенсі⁴. Тільки тоді можна визначити межі застосовності теоретичної системи до матеріальної реальності.

Внутрішня логічна істинність евклідової геометрії чи ньютонівської механіки зовсім не зруйнувалася, коли з’ясувалося, що їх застосування у фізичній реальності має специфічні обмеження. За Франком, усі гіпотези, власне кажучи, є спекулятивними. Розбіжність між суто філософською гіпотезою і гіпотезою науковою полягає в тому, що останню можна перевірити. Тепер уже неважливо, щоб наукова теорія апелювала до здорового глузду (ця вимога була відкинута Галілео Галілеєм). Вона може бути скільки завгодно фантастичною та абсурдною, поки піддається перевірці на рівні повсякденного досвіду.

І навпаки, пряме твердження про природу Всесвіту, котре не можна перевірити експериментально, є суто метафізичною спекуляцією, а не науковою теорією. Такі твердження, як *“Все існуюче є за природою матеріальним, і духовного світу немає”* чи *“Свідомість є продуктом матерії”*, належать, звичайно, до цієї категорії, незалежно від того, наскільки самоочевидними вони можуть видатися носієві здорового глузду, або механістично зорієнтованому науковцеві.

Найрадикальніше наукову методологію в її сучасних формах критикує Пол Фойєрабенд. У приголомшуючій книзі *“Проти методологічного примусу. Нарис анархістської теорії пізнання”* (Feuerabend, 1978) він рішуче заявляє, що наука не керується і не може керуватися системою жорстких, незмінних та абсолютних принципів. **В історії чимало очевидних прикладів тому, що наука сутнісно є анархічним підприємством.** Зневаження основних гносеологічних правил було не випадковою подією – це було потрібно для наукового прогресу. **Найуспішніші наукові досліді ніколи не впливали з раціонального методу.** В історії науки взагалі і під час великих революцій зокрема більш рішуче застосування канонів поточного

³ За приклади цього правлять вихідні аксіоми евклідової геометрії (лише одна пряма з’єднує дві точки; дві паралельні лінії ніколи не перетинаються), постулат І. Ньютона про збереження матерії або його закони руху, а також принципи постійності та відносності, висунуті А. Ейнштейном.

⁴ На думку Франка, мета науки полягає у з’ясуванні системи зв’язків між символами і робочими визначеннями цих символів – причому таким чином, щоб логічні висновки, зроблені на основі цих тверджень, ставали твердженнями про спостережувані факти, котрі підтверджуються актуальним чуттєвим сприйняттям.

наукового методу не прискорювало б розвиток, а призводило б до застою. Коперниканська революція й інші докорінні розробки в сучасній науці вижили тільки тому, що правила розсудливості в минулому часто порушувалися.

Так звана умова відповідності, яка вимагає від нових гіпотез узгодженості з прийнятими раніше, є нерозумною і непродуктивною. Вона відкидає гіпотезу не через незгоду з фактами, а через конфлікт із пануючою теорією. У результаті ця умова захищає і зберігає ту теорію, котра древніша, а не ту, котра краща. Гіпотези, які суперечать добре обґрунтованим теоріям, дають нам факти, що їх не можна одержати ніяким іншим шляхом. Факти і теорії пов'язані тісніше, ніж це визнає традиційна наука, і до деяких фактів не дістатися інакше як за допомогою альтернатив усталеним теоріям.

Під час обговорення гіпотез надзвичайно важливо використовувати весь набір адекватних, але взаємонесумісних теорій. Перебирання альтернатив центральному погляду становить істотну частину емпіричного методу. І мало порівняти теорії зі спостереженнями і фактами. Дані, отримані в контексті окремої концептуальної системи, не можуть бути незалежними від базових теоретичних і філософських допущень цієї системи. У справді науковому порівнянні двох теорій “факти” і “спостереження” повинні трактуватися в контексті теорії, що перевіряється. Оскільки факти, спостереження і навіть оцінні критерії “пов'язані парадигмою”, то найважливіші формальні властивості теорії виявляються за контрастом, а не аналітично. Якщо вчений захоче максимально збільшити емпіричний зміст поглядів, яких він дотримується, то обов'язковою для нього стане *плюралістична методологія* – треба запроваджувати конкуруючі теорії та порівнювати ідеї з ідеями, а не з експериментальними даними.

Нема такої ідеї або такої системи мислення, хай би навіть найдревнішої чи явно абсурдної, котра б не була здатна поліпшити наше пізнання. Приміром, *древні духовні системи і первісні міфи здаються дивними і без-*

глуздими тільки тому, що їхній науковий зміст або невідомий, або перекручений антропологами і філологами, які не володіють найелементарнішими фізичними, медичними чи астрономічними знаннями. У науці розум не може бути універсальним, а ірраціональне ніяк не виключитися цілком. Не існує єдиної цікавої теорії, яка б узгоджувалася з усіма фактами у своїй сфері. Ми переконуємося, що жодна теорія неспроможна відтворити деякі кількісні результати і що всі вони є на диво некомпетентними якісно.

Усі методології, навіть найочевидніші, мають свої межі. Нові теорії спочатку обмежені порівняно вузьким діапазоном фактів і повільно поширюються на інші сфери. Форма цього поширення рідко визначається елементами, які становили зміст теорій старих. Виникаючий концептуальний апарат нової теорії незабаром починає позначати власні проблеми і проблемні ділянки. Багато питань, фактів і спостережень, які мають сенс тільки в залишеному вже контексті, несподівано виявляються нісенітними і недоречними – вони забуваються або відкидаються. І навпаки, зовсім нові теми постають як проблеми надзвичайної важливості.

Наше обговорення наукових революцій, динаміки парадигм і функціонування наукових теорій може, мабуть, залишити у читача враження, що ця праця стосується передусім історії науки. Легко припустити, що останній серйозний концептуальний переворот відбувся у перші десятиліття ХХ-го століття, а наступна наукова революція станеться колись у віддаленому майбутньому. Але ж ні! **Головна новина полягає в тому, що нинішня наука наближається до зсуву парадигми небачених розмірів, який змінить наші уявлення про реальність і людську природу і який з'єднає нарешті концептуальним мостом древню мудрість і сучасну науку, примирить східну духовність із західним прагматизмом.**

Друкується за виданням:
Перехід-IV. – 2002. – Випуск 10. – С. 11–19.

Надійшла до редакції 25.03.2010.