

Статті: ФІЛОСОФСЬКІ ПИТАННЯ ПРИРОДОЗНАВСТВА

<https://doi.org/10.15407/fd2022.01.115>
УДК 5:1,001.1

Олександр ГАБОВИЧ, доктор фізико-математичних наук,
головний науковий співробітник, відділ фізики кристалів,
Інститут фізики НАН України,
03028, Київ, пр. Науки, 46
alexander.gabovich@gmail.com
0000-0002-1679-5472

Володимир КУЗНЕЦОВ, доктор філософських наук, професор,
головний науковий співробітник, відділ логіки та методології науки /
кафедра фізико-математичних дисциплін,
Інституту філософії ім. Г.С. Сковороди НАН України / НаУКМА
01601, Київ, вул. Трьохсвятительська, 4
vladkuz8@gmail.com
0000-0002-8193-8548

ОГЛЯД СУЧАСНОЇ ФІЛОСОФІЇ НАУКИ

Поняття «філософія науки» незаперечно увійшло до сучасного філософського дискурсу. У філософському та науковому середовищах є різні тлумачення філософії науки. Власне науку традиційно вважають суспільною інституцією, створеною з метою здобуття та застосування знань про природні та штучні реалії. Водночас введення поняття «філософія науки» було б тривіальним, якби його обсяг зводився до перетину обсягів понять «наука» і «філософія». Перехід від тлумачення науки загалом до її розуміння як сукупності конкретних наук з особливими предметними галузями викликає виокремлення із загальної філософії науки групоцентризованих філософій наук на кшталт філософії біології, філософії психології, філософії технічних наук, філософії медицини, філософії соціальних наук, філософії інформаційних наук, філософії фізики, філософії математики, філософії філософії тощо. У статті виокремлено різновиди сучасної філософії математичних та природничих наук. Специфічні ознаки цих наук аналізовано за допомоги графових класифікацій відповідних філософій. Підкреслено важливість для всіх різновидів філософії науки використовуваних ними реконструкцій практичних теорій. У першій частині окреслено мету статті й розглянуто предметні та теоретичні класифікації філософій науки, у другій — оцінні, називні, теоретико-реконструктивні та мовно-реконструктивні, а також зроблено висновки щодо доцільності застосування цих класифікацій до філософій суспільних та гуманітарних наук. В підсумку автори висновують, що, незважаючи на популярність у філософсько-науковому середовищі різкого протиставлення класичної та некласичної фізики, для цього немає ґрунтовних об'єктивних підстав.

Ключові слова: глобальні/загальні та локальні/наукоцентризовані філософії наук; ознаки та класифікації філософій математичних та природничих наук; мережа специфічних теорій як ядро відповідної науки; практичні теорії та їхні реконструкції.

Частина перша. Метапроблема впорядкування та спеціалізація філософій науки

Статті й численні згадування про поняття «філософія науки» у більшості перових та електронних загальнофілософських енциклопедій та словників свідчать про його включення до сучасного філософського дискурсу [Danto,

Цитування: Габович, О., Кузнецов, В. (2022). Огляд сучасної філософії науки. *Філософська думка*, 1, 115—133. <https://doi.org/10.15407/fd2022.01.115>

2006; Papineau, 1995; Sklar, 1999; Worrall, 1998; Zalta, 2021]. Ознакою пильної та довгострокової уваги до цього поняття є й наявність численних, присвячених філософії науки: 1) словниково-енциклопедичних джерел з філософії науки [Allhoff, 2010; French, Saatsi, 2014; Mittelstraß, 2005–2018; Newton-Smith, 2000; Sarkar, Pfeifer, 2006; Psillos, 2007]; 2) хрестоматій, індивідуальних і колективних монографій, розрахованих як на всіх науковців, так і на їхні окремі спільноти [Balashov, Rosenberg, 2002; Bechtel, 1988; Feigl, Brodbeck, 1953; Matthews, 2014; Salmon, Earman, Glymour, Lennox, Machamer, McGuire, Norton, Salmon, Schaffner, 1992]; 3) спеціальних досліджень з історії філософії науки [Heidelberger, Stadler, 2002; Moulines, 2008; Pulte, 2018; Shanker, 1996]; 4) фахових журналів¹; 5) регулярних міжнародних конференцій²; 6) інтернаціональних спілок³, 7) кафедр, центрів та інститутів у провідних університетах світу⁴; 8) підручників [Balzer, Brendel, 2019; Johansson, 2016]; 9) та навіть статей у нефілософських журналах [Laplane, Mantovani, Adolphs, Chang, Mantovani, McFall-Ngai, Rovelli, Sober, Pradeu, 2019; Stemwedel, 2014]. Після завоювання місця під філософським сонцем *феміністських* розмислів про науку (напр.: [Crasnow, Intemann, 2021]) природно чекати появи й *меланократичних* філософій науки, які намагатимуться втілювати специфічні розуміння науки представниками небілих рас. Хоча багато хто переконаний, що зараз на дворі вік науки, але поширюється і псевдонаука. Вона теж стає предметом філософування [Allchin, 2021; Oreskes, 2019; Pigliucci, Boudry, 2013].

Втім, у філософському та науковому середовищах є різні тлумачення філософії науки. Відповідно, прихильники різних шкіл дають незбіжні відповіді на кожне з наступних питань. Чи є філософія науки наукою та/або філософією? Якою є її предметна галузь? Як та якими методами/засобами її аналізувати? Які проблеми стоять перед філософією науки? Якими є її завдання та цілі? Якими є можливі варіанти її розвитку? Якою є її користь для науковців та/або філософів? Як її викладати студентам та коли: на бакалаврському рівні, до опанування ними основ наук, необхідних для їхньої спеціалізації, чи вже на магістерському рівні?

Для орієнтації в цьому суперечливому нагромадженні думок бажано розкласифікувати наявні тлумачення, а фактично різновиди філософії науки, представники кожного з яких називають ці різновиди особливими філосо-

¹ Див., напр.: The British Journal for the Philosophy of Science, Epistemologia, Erkenntnis, European Journal for Philosophy of Science, Foundations of Physics; Foundations of Science, Knowledge Organization, Philosophy of Science, Quality and Quantity, Synthese, Zeitschrift für allgemeine Wissenschaftstheorie.

² International Congresses of Logic, Methodology and Philosophy of Science and Technology; EPSA (European Philosophy of Science Association) Biennial Conferences.

³ Philosophy of Science Association (USA), European Philosophy of Science Association; International Society for Knowledge Organization.

⁴ The Center for Philosophy of Science at the University of Pittsburgh; Chair Philosophy, Logic and Philosophy of Science of Ludwig-Maximilian-University Munich; Centre for the Study of the Sciences and the Humanities of University of Bergen.

фіями, що стосуються певних конкретних наук. Це завдання можна виконати, розподіливши наявні та можливі сукупності наук принаймні шістьма способами. А саме, керуючись: 1) предметними диференціаціями наук та відповідних їм філософій; 2) розподілом наук згідно з використовуваними ними теоріями; 3) внутрішніми та зовнішніми стосовно науки *per se* оцінками; 4) баченням філософії науки та її розчленувань як нечітких множин досліджень, які виокремлюють за прізвищами знаних філософів чи їхньою державною/національною приналежністю; 5) реконструкціями наукових теорій як ключовим чинником їхнього впорядкування та породження науками нового знання; 6) мовами опису реконструкцій. Кожному такому способу класифікації відповідає не одна, а кілька специфічних філософій наук.

Залежність обсягів поняття певної «філософії науки» від обсягів понять «певна наука» і «певна філософія»

Введення поняття «філософія науки» у філософський дискурс було би тривіальним, а водночас і позбавленим необхідності кроком, якби до його обсягу увірвався тільки перетин обсягів понять «наука» та «філософія». Натомість обсяг цього своєрідного поняття має додатково включати притаманні лише йому складники, які залишаються поза обсягами понять, із назв яких утворено його складену назву. Перш ніж аналізувати складники поняття «філософія науки», подивимось, що зазвичай включають у вочевидь контекстуально залежні обсяги понять «наука» та «філософія»⁵.

По-перше, слово «наука»/«філософія» позначає як науку/філософію взагалі, так і окремі конкретні наукові/філософські дисципліни. Їх, у свою чергу, поділяють на галузі, які теж називають науками/філософіями. Наприклад, філософія «загалом» складена з мережі пов'язаних, проте все ж відносно самостійних філософських наук або дисциплін: історії філософії, філософської онтології/метафізики, філософії культури, філософії права, моральної філософії, політичної філософії, філософії науки, філософії медицини, філософії техніки, епістемології тощо. До речі, такий розподіл ставить важливе метазапитання про відношення між піддисциплінами та про необхідність урахування відповідними науковцями результатів дослідження некритично застосовуваних ними концепцій (зокрема, понять і теорій), що їх аналізують у філософії науки.

По-друге, в наукових/філософських дисциплінах з однаковими назвами існує багато шкіл, напрямків, відгалужень і течій. Їхні представники формують сукупність незбіжних уявлень про досліджувані ними предметні галузі та про те, як їх вивчати. Прикладами є не лише розмаїті культурологія та

⁵ Згідно з триплетною моделлю наукових понять, будь-яке, навіть безсумнівно точне, наукове поняття є в певному розумінні нечітким/невизначеним (fuzzy/underdetermined). Скажімо, з незаперечного існування багатьох нетотожних формулювань визначення якогось математичного поняття, наприклад, поняття числа, випливає, що воно є нечітким щодо мовного подання його визначення. [Кузнецов, 1988; Kuznetsov, Kuznetsova, 1998; Kuznetsov, 1999; Кузнецов, 2014].

філософія, але й сувора та, згідно з розповсюдженою хибною думкою, абсолютно точна математика, авторитетні виразники якої відстоюють різні точки зору на предмет її вивчення, про що йтиметься нижче.

По-третє, певну конкретну науку/філософію інколи, зокрема при навчанні, аналізують як статичний набір відомостей, моделей і методів, не звертаючи уваги на неухильний прогрес будь-якої системи знань. Прецінь, геометрія, скажімо, основи якої як науки були закладені Евклідом ще у III сторіччі до н.е., є зараз жваво зростаючою системою наук з тією ж традиційною назвою, хоча від Землі (Геї) вона давно відірвалася. Не завжди враховують суперечливе сприйняття кожної системи знань як її творцями і відповідними науковими спільнотами, так і ширшими суспільними верствами, які споживають плоди науки.

Нерозрізненість референтів слова «наука» має наслідком концептуальну плутанину, коли, говорячи про науку загалом, мають на увазі якусь конкретну наукову дисципліну, а згадуючи про останню, іноді вважають її типовою репрезентанткою першої. Така сама мішанина виникає, коли не розрізняють референти слова «філософія».

Ба більше, різноманіття референтів понять «наука» та «філософія», купно з обмеженістю вірогідних знань науковців про професійну філософію, а професійних філософів — про науку, створює бар'єр непорозуміння між першими та другими. Як наслідок, чимало дослідників, які вважають себе науковцями, переконані, що філософія не є «наукою»⁶ та взагалі не має до неї стосунку, а багато дослідників, які позиціонують себе як філософів, мають поверхові уявлення про сучасну науку та не розглядають філософію науки як справжню філософію вищого ґатунку. Проявом останньої точки зору у викладанні є брак у більшості українських університетів принаймні факультативних курсів з філософії науки, а також формальна відсутність згадувань про неї в нормативній програмі викладання філософії [Стандарт, 2021]⁷, хоча в ній найчастіше вживаними є однокореневі з «наукою» слова.

⁶ Взагалі кажучи, філософія не є «наукою», згідно із західною традицією, де науками (*sciences*) вважають суто природничі науки, а філософія належить до так званих «*humanities*». Ми маємо на увазі інше, а саме те, що природознавці зневажливо ставляться до філософії взагалі та філософій науки зокрема. Причина насправді проста: вони не знають, (1) що це таке та (2) для чого воно потрібне. Тому, коли вони стикаються з філософськими проблемами осмислення складних наукових питань, на кшталт інтерпретації вимірювань у квантовій механіці [Белинский, 2008], чи то проблем тотожності об'єктів у тій самій квантовій механіці [Гельфер, Любошиц, Подгорецкий, 1975], то вони часто густо безпорадно намагаються створити «власну» філософію. Ми переконані, що саме володіння елементарними навичками у філософії науки було би для зазначених природознавців дуже корисним. Власне, бодай якихось успіхів у розгляді цих засадових питань досягають лише ті фізики, хіміки, біологи, які не цураються філософії.

⁷ Стандарт розроблено членами підкомісії зі спеціальності 033 «Філософія» Науково-методичної комісії з гуманітарних наук та богослов'я сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України.

Отже, коли посилаються на філософію науки, то існування багатьох референтів слів «наука» та «філософія» вимагає уточнення, про що саме йдеться. Насамперед необхідні конкретизації, яку науку мають на увазі, по-друге, який тип філософування є до неї дотичним, по-третє, який етап обраної науки аналізують.

Графічне («графове») моделювання наук

Спираючись на наявні в літературі розчленування науки та філософії на окремі дисципліни та їхні групи, окреслимо та впорядкуємо референти слів «наука» та «філософія». З цією метою змодельуємо обсяги різних понять «наука» у формі деревовидних графів. Паралельно схарактеризуємо відповідні філософії науки. Запропоновані моделі бажано тлумачити в дусі міркування, що «всі моделі є неправильними, але деякі є корисними» [Вох, 1979]. Сукупність моделей різних обсягів поняття науки як складної реальності допомагає краще (хоча й не достеменно) її зрозуміти.

Наочно деревовидний граф нагадує повернуте корінням догори дерево та утворюється з вузлів (вершин) та ребер (з'єднань) між ними [Трохимчук, 1998]. Він починається з кореневого вузла або вузла першого рівня, до якого не входить жодне ребро. До інших вузлів входить лише одно ребро, але з кожного вузла може виходити кілька ребер. Під кореневим вузлом розташовані пов'язані з ним вузли другого рівня. Під вузлами другого рівня знаходяться вузли третього рівня. Під вузлом n -го рівня знаходяться вузли $(n+1)$ -го рівня. Вузли, з яких не виходять ребра, є кінцевими. Частина графа, яка починається з будь-якого, крім кореневого, вузла, є його підграфом.

Моделюванню науки, здійсненому згідно зі згаданими вище способами, можна поставити у відповідність *предметні, залежні від теорій, оцінні, іменні (за прізвищами знаних філософів науки або назв держав, де вони творили) та полісистемно-теоретичні* графи. Ці образні картини характеризують з різних боків та з різним рівнем деталізації запропоновані в літературі розподіл наук та відповідні філософії науки.

Предметні графи наук

Вузли *предметних* графів асоціюють з диференціаціями наук на ґрунті специфіки та наповнення їхніх предметних галузей. Спрямовані вниз ребра з обраного вузла вказують на розташовані під ним вузли наступного рівня, на яких знаходяться складники локалізованої на ньому групи наук.

Розглянемо найзагальніший предметний граф, кореневий вузол якого репрезентує науку загалом, вузли другого рівня — традиційні великі групи наук, вузли третього рівня — підгрупи наук, розташованих на другому рівні тощо. Оскільки кількість сформованих та усвідомлюваних як бодай позірно самостійних наук у будь-який час обмежена, то кількість вузлів та їхніх рівнів є скінченною. Різні науки припускають неоднакові кількості їхніх розчленувань, чому відповідає розбіжність у кількості рівнів їхніх підграфів. Прогрес певної

науки зазвичай приводить або до її розчленування на піднауки, що означає приєднання до її графа вузлів одного нижчого рівня, або, навпаки, до її інтеграції з іншими науками та утворення нової складеної науки, наприклад, синергетики [Трубецков, 2003; Трубецков, 2004]. Таку ситуацію на нашому графі відображено ребрами, спрямованими з вузлів нижчих рівнів на певний вузол вищого рівня. В якомусь розумінні міру розвитку певної групи наук начисто репрезентовано кількістю породжуваних нею вузлів та їхніх рівнів.

Традиційно науку вважають суспільною інституцією, створеною з метою здобуття та застосування знань про природні та штучні реалії. До її предметної галузі включають все, що можливо досліджувати шляхом поєднання та взаємовпливів емпіричних (від чуттєвих і спостережуваних до експериментальних) даних та їхнього раціонального (від буденного до теоретичного) осмислення. Таке тлумачення науки дає змогу: 1) виокремлювати її хронологічні періоди, наприклад, вавилонську, єгипетську, давньогрецьку та середньовічну, класичну та некласичну науки; 2) аналізувати соціальні, культурні, релігійні, політичні, економічні, організаційні та інтелектуальні чинники та умови виникнення, розвитку, застосування та занепаду наук упродовж цих періодів.

Спільні пізнавальні (тобто когнітивні) та «знаннєві» (тобто гнозисні⁸) аспекти будь-яких наук вивчає загальна (глобальна) філософія науки [Ludwig, Koskinen, Mncube, Polisel, Reyes-Galindo, 2021]. Остання досліджує особливості, сукупність яких притаманна науці загалом та які відрізняють цей напрям розумової діяльності людини від інших сфер соціального буття та свідомості: матеріального виробництва, ідеології, політики, мистецтва та релігії. Серед характерних наукових рис слід згадати математично-модельне бачення досліджуваних реалій; так званий науковий метод, за створення якого ми вдячні передусім Айзеку Ньютону; раціональність та несуперечливість аргументації; обґрунтованість та можливість перевірки наукових тверджень про досліджувані реалії; практичне втілення наукових знань у формування людського життя. Саме наука змінила навколишній матеріальний світ і внутрішній світ сучасної людини, що, зокрема, радикально відрізняє нинішню добу від усіх попередніх, коли в головах людей існувала мішанина релігійних, магічних і зародкових наукових поглядів [Докинз, 2016; Фрєзер, 1986].

Розробники та прихильники різних варіантів загальної філософії науки явно чи неявно претендують на застосовність їхніх міркувань про науку загалом також і до кожної групи наук чи конкретної науки. Прикладами цього є: неопозитивістська філософія науки з її уявленнями про універсальну ідеально-нормативну гіпотетико-дедуктивну організацію наукового знання, створення якої вважають ознакою досягнення наукою зрілості та завершеності (*maturity*).

⁸ Слід підкреслити, що з терміном «гнозисний» (від от грец. γνῶσις — «знання») асоціюють інше значення, ніж історично закріплено за різними значеннями однокореневого з ним терміна «гностичний» (<https://en.wikipedia.org/wiki/Gnosis>).

Перейдемо до вузлів другого рівня, які асоціюють з *математичними, природничими, соціальними та гуманітарними* науками⁹. На нашу думку, кожна з цих груп наук продукує свій особливий тип знання про їхні предметні галузі, назви яких, як правило, входять до назв відповідних наук. Наприклад, гуманітарні науки зосереджені на дослідженні людини та культури (*human*), а соціальні або суспільні науки — на дослідженні людського суспільства та взаємовідносин між суспільством та його окремими членами (*society*).

Але не варто забувати й про окремі групи наук, визначені в межах інших класифікацій. Це *міждисциплінарні* (математична фізика, фізична хімія, біофізика, математична економіка, екологічна етика, синергетика тощо), *інтегральні* (медичні, аграрні, археологічні, геологічні, екологічні, інженерно-технічні тощо) та *наскрізні* (логічні, інформаційні, системні, мовні тощо) науки¹⁰. Українська держава також визнає науками різнобарв'я богословських студій, які проводять прибічники різних конфесій. Кожна з останніх претендує на «справжнє наукове» дослідження божественної сутності як надприродної реалії (ірреальності?), яка створила матеріальний світ та людину. Науки цієї групи варто називати *надприродними*. Деякі з них застосовують певні наукові, зокрема, мовні, історичні та навіть математичні поняття й методи для аналізу священних текстів (Біблії, Талмуду, Корану, Рігведи тощо) з метою «доведення» їхнього божественного походження та виявлення в них проявів Божої присутності та Божої волі.

Отже, кількість вузлів другого рівня нашого деревовидного графа є більшою, ніж чотири, та залежить від рівня деталізації та уточнення предметних галузей згаданих наук. Кожна наука з названих «нестандартних» груп запозичує та по-своєму пристосовує пізнавальний апарат наук з «основних» чотирьох груп, а також розробляє власні знаряддя, відповідно до особливостей їхніх предметних галузей.

Перехід від тлумачення науки загалом до її розуміння як сукупності конкретних наук з особливими предметними галузями викликає виокремлення із загальної філософії науки групоцентризованих філософій наук на кшталт філософії біології [Kampourakis, 2013; Sober, 2002], філософії психології [Botterill, Carruthers, 1999], філософії технічних наук [de Vries, 2016; Pitt, 2011], філософії медицини [Gifford, 2011; Marcum, 2008], філософії соціальних наук [McIntyre, Rosenberg, 2016], філософії інформаційних наук [Adriaans, van Benthem, 2008; Floridi, 2011], філософії фізики [Batterman, 2013], філософії математики [Çevic, 2021], філософії філософії [Williamson, 2007] тощо.

У свою чергу, кожна з цих групоцентризованих філософій груп наук складена з філософій окремих наук, які входять до відповідних груп. Наприклад,

⁹ Зауважимо, що багато років точиться жвава дискусія про співвідношення між цими групами наук [Fodor, 1974; Jones, 2004].

¹⁰ У світлі цього спроби створення універсальної класифікації наук, розпочаті французьким фізиком Андре-Марі Ампером [Белькинд, 19968], виглядають приреченими на повну поразку.

відповідно до розподілу математики на окремі науки в межах її філософії розробляють філософію арифметики [Hugly, Sayward, 2006; Husserl, 2003; Urton, 1997], філософію теорії чисел [Hossack, 2020; Potter, 2000], філософію теорії множин [Potter, 2004; Preyer, Peter, 2008; Tiles, 1989], філософію геометрії [de Risi, 2007; Torretti, 1978], філософію теорії математичних категорій [Krömer, 2007; Marquis, 2009] тощо.

Групоцентровані філософії наук опікуються питаннями про загальні та характерні риси відповідних груп наук, про взаємовпливи та взаємозв'язки різних наук у межах однієї групи та наук з різних груп, про їхню інтеграцію та подальшу диференціацію. Такі філософії завжди мають купу ще не розв'язаних питань, що відкриває простір для їхнього нетривіального розвитку, коли на кожне розв'язане питання виникає кілька нових, не розв'язаних, що робить науковий поступ вічним. Наприклад, у філософії математичних наук дискусійними є питання про існування якогось їхнього спільного (логічного, теоретико-множинного чи теоретико-категорійного) фундаменту, про причини універсального (?) та доволі успішного застосування математики практично в усіх (?) інших науках та питання про її предметну галузь. Опишемо стисло лише шість відповідей на останнє питання, які пропонують філософськи-стурбовані математики та філософи математики.

Згідно з реалістами (платоністами), математичні науки досліджують реалії, які вважають незалежними від людини, як і природні об'єкти. Проте, з іншого боку, ці реалії існують поза природою. Якщо серйозно ставитись до першого твердження, то математичні науки мають бути зараховані до природничих наук, а якщо спертися на другу тезу, то вони поряд з теологічними дослідженнями мають належати до надприродних «наук». Натомість, згідно з номіналістами, математичні реалії існують як імена, а отже, з огляду на це мають бути віднесені до соціальних наук, позаяк імена є феноменом, породженим людським суспільством. Згідно з інтуїціоністами, математичні реалії є вільними творіннями людського розуму, що дає підстави тлумачити математичні науки як гуманітарні. А от інструменталісти вважають, що математика вивчає можливі розумові дії та їхні правила. Так звані експерименталісти дотримуються точки зору, що нові математичні реалії відкривають ментальне експериментування з уже відомими раніше реаліями. Нарешті, деякі фахівці взагалі вважають безглуздом ставити питання про предмет дослідження математики та стверджують, що, займаючись математикою, «ми ніколи не знаємо, про що йдеться та чи є правдою те, про що ми кажемо» [Russell, 2018]. Згідно з цією парадоксальною думкою, предметна галузь математичних наук є або порожньою, або максимально наповненою всім можливим.

Здається безглуздою гіпотеза, що властивість як «ознака, що притаманна наукам, репрезентованим на певному вузлі предметного графа», є транзитивною «згори вниз», тобто зберігається для всіх наук, які локалізовані на породжуваних ним вузлах нижчих рівнів. Наприклад, встановлені та описані на кореневому вузлі загальною філософією науки причини та за-

кономірності процесів розвитку науки загалом діють у всіх науках з порождених ним нижчих вузлів. Зрозуміло, що в кожній науці ці чинники її прогресу набувають відповідної специфіки.

Наведемо ще один приклад. Сучасна фізика як група фізичних наук має наступні незаперечні ознаки: 1) застосування математичного апарату як засобу точного, послідовного й прозорого мисленнєвого моделювання фізичних реалій; 2) оперття на дослід як сукупність різних способів матеріальних дій з цими реаліями. Умови дослідів планують та контролюють науковці, а результати за тих самих умов, у принципі, мають відтворювати їхні колеги в будь-якій іншій лабораторії. Це твердження внаслідок частого повторення здається доволі тривіальним, але, якщо заглибитись у проблему, то думка про тривіальність поволі зникає. Дійсно, кожна фізична наука, крім використання спільних майже для всіх фізичних наук конструкцій математичних теорій, застосовує й конструкції з характерних саме для неї математичних теорій. Скажімо, топологію впродовж тривалого часу не застосовували у фізиці, а наразі широко застосовують, що змінює власне дух тієї фізичної науки, яка радикально змінює свою мову. І це не тільки антураж та аж ніяк не віньетки. Класична механіка, загальна теорія відносності та фізика твердого тіла — це вже не ті науки в минулому, де топологічні методи не застосовували. З'явився інший погляд на речі [Bernevig, 2013; Bick, Steffen, 2005; Levin, 2002; Ricca, Berger, 1996; Shen, 2013; Tanda, Matsuyama, Oda, Asano, Yakubo, 2006]. До речі, невідомо, де тут «курка», а де «яйце», тобто що відбулося раніше: «дорослішання» певної фізичної галузі викликало необхідність спертися на міць топологічних методів чи оволодіння топологією спонукало дослідників змінити свою науку?

Ясна річ, що існує також і прив'язка між окремою фізичною наукою та характерними для неї експериментальними методиками. Причому домінують дві тенденції: застосовувати мініатюрні прилади (з префіксами мікро- та нано-) і грандіозні телескопи, орбітальні станції, прискорювачі елементарних частинок. В обох випадках ці прилади сполучають з обчислювальними центрами, які не тільки стають частиною експериментального обладнання, але й визначають стиль і спосіб мислення експериментаторів і теоретиків, які юрмляться навколо.

Проте специфічність ознак окремої групи наук або науки з певної групи полягає якраз у їхній відсутності в групах наук або окремих науці на вузлах вищих рівнів. Це означає, що специфічні для наук певного рівня ознаки не є транзитивними «знизу вгору». Але якщо застосувати деревовидне предметне моделювання певної науки до її історії, то в ній легко подибуємо ситуації, коли ознаки, специфічні для наук з вузлів нижчих рівнів, ставали притаманними для наук з вузлів вищих рівнів. Наприклад, епізодичне застосування методів математичного моделювання деяких економічних процесів з часом стало свого роду золотим стандартом, обов'язковим майже для всіх сучасних економічних наук.

Вузли, що репрезентують міждисциплінарні, інтегральні, наскрізні та надприродні науки, можливо також тлумачити не нарівні з чотирма традиційними групами наук, а як такі, що утворені з вузлів, до яких входять кілька ребер від окремих складників цих груп. Вузол, кореневий для предметного графа інженерно-технічних наук, пов'язаний ребрами з великою кількістю вузлів, що репрезентують різні фізичні та математичні науки. У вузол для інтегральних наук входять, як правило, два таких ребра. Проте невизначеним залишається вузловий статус інформаційних наук, які є наскрізними для всіх наук.

Знавцю певної науки не буде важко побудувати розгорнутий деревовидний граф, який репрезентує групи наук, до яких входить наука, де він працює, та групи наук, на які вона розщеплюється. Ймовірним є припущення, що з кожною конкретною наукою рано чи пізно асоціюватимуть чи розроблятимуть відповідну філософію.

Предметний граф фізичних наук

Автори більше обізнані з фізикою, ніж з іншими науками, тому далі стисло опишемо «фізичний» підграф розглянутого предметного графа. Варто зазначити, що більшість людей, які не пов'язані з наукою, та науковців, які не використовують фізику у пізнавальній діяльності, не розуміють глибину її диференційованості. Насправді сучасна фізика є розгалуженою багаторівневою мережею взаємопов'язаних груп фізичних дисциплін, кожна з яких за кількістю дослідників, наукових установ, специфіки досліджень та фінансування справедливо має статус окремої науки. Скажімо, класична термодинаміка безумовно є визнаною та досить давньою наукою, але вона поступається рівнем своєї розгалуженості такій більш новій науці, як фізика конденсованих середовищ.

Нехай кореневий вузол фізичного предметного графа репрезентує фізику загалом. Якщо взяти за критерій просторове масштабування фізичного світу [Smith, 2013], то з вузлами другого рівня цілком природно асоціювати мегафізику (космофізику), макрофізику та мікрофізику. З вузлами третього рівня пов'язують науки, які вивчають конкретні форми самодиференціації матерії. Наприклад, до мегафізики входять космологія, яка досліджує Всесвіт загалом, фізика галактик, фізика зірок, фізика планет тощо. Макрофізика включає науки, що вивчають сумірні з людиною реалії, явища та процеси (металофізика, гідродинаміка, теплофізика тощо), коли немає потреби враховувати їхню атомно-молекулярну побудову. Мікрофізика об'єднує фізичні науки, які спеціалізуються на дослідженнях атомів, молекул, елементарних частинок та їхніх знайдених (кварки та глюони) та можливих (струни) складників. Певна річ, що цей розподіл за розміром є вельми умовним, про що свідчить поява ще однієї фізичної науки: мезоскопіки [Имри, 2002]. Її специфіка пов'язана не стільки з розміром досліджуваних об'єктів, скільки з їхніми властивостями.

Авторам не відомі філософії науки, які б «опікувались» мікро-, макро-, мегафізиками другого рівня, хоча деякі з наук, що входять до них, мають відповідні філософії. Є філософія космології [Приц, 2020; Приц, Кузнецов 2020], але немає філософії галактик чи філософії зірок. Є праці з філософії фізики елементарних частинок, але автори не зустрічали філософії молекулярної фізики. Це означає, що не кожна предметна фізична наука привертає увагу філософів. Можливо, визначальною рисою окремої фізичної науки, яка зваблює філософів, є її світоглядне значення (з їхньої суб'єктивної точки зору!) та незвичність висунутих у ній ідей. Проте достеменно з'ясування всіх причин селективної любові філософів до аналізу деяких наук є завданням історії, соціології та психології науки.

У фізиці також існують міждисциплінарні науки на кшталт космомікрофізики [Хлопов, 2004] та інтегральні науки на кшталт фізики конденсованих середовищ. Можна було б і надалі розчленовувати фізичні науки, наприклад, фізику елементарних частинок, але це вимагало би від читача вельми специфічних фахових знань та нічого аж занадто суттєвого не додало б до загальної картини диференціації фізичних наук.

Теоретичний граф фізики

Поширеною є точка зору (яка, на нашу думку, має рацію), що виокремлену позицію у сучасній фізиці займають чотири теорії. Їх часто називають фундаментальними, позаяк усі фізичні науки спираються принаймні на одну з них. Враховуючи їхню роль, на додачу до предметного графа фізики, обміркуюємо та побудуємо її *теоретичний* граф.

Отже, на його кореневому вузлі, як і у випадку предметного графа, подано фізику загалом. Проте критерієм її диференціації на групи фізичних наук є не їхні предметні галузі, а використовувані ними теорії. Якщо послідовно дотримуватися цього критерію, то є підстави для членування фізики загалом на класичну, ґрунтовану на класичній механіці, та некласичну фізику, яка розпочалася з появи квантової теорії та теорій відносності (спеціальної та загальної).

Незважаючи на популярність у філософсько-науковому середовищі різкого протиставлення класичної та некласичної фізики, для цього немає ґрунтовних об'єктивних підстав. Некласична фізика з'явилася на тілі класичної фізики шляхом заміни деяких онтичних припущень останньої, що їх не підтверджували експерименти в царині, на яку доти класична фізика не звертала достатньої уваги, бо не розуміла важливості «двох маленьких хмаринок» (лорд Кельвін) на величому блакитному небосхилі класичної фізики. Але в процесі перетікання науки з класичної в некласичну було збережено головні принципи та методи. Серед них, скажімо, закони збереження при описі рухів та взаємодій некласичних реалій, виокремлення в реаліях їхніх атрибутів, ідеї моделювання реалій та їхніх властивостей тощо.

Натомість новизною було спростування в квантовій теорії універсальності моделювання обміну енергією як неперервного процесу та твердження

про його дискретність. Далі, було введено уявлення про взаємозв'язок простору та часу і зміну часових та просторових проміжків при переході між системами відліку (власне, відповідними системами тіл), які рухаються одна відносно іншої з великою швидкістю аж до граничної, якою виявилась швидкість світла. Цікаво, що імпліцитно все це було притаманне вже розробленій на той час класичній електродинаміці Джеймса Кларка Максвелла. Про це переконливо свідчать назва та зміст засадової праці зі спеціальної теорії відносності Альберта Айнштейна [Einstein, 1905]. Інша річ, що її висновки призвели до перегляду уявлень про взаємозв'язок часу, простору та руху, але аж ніяк не до їх скасування у предметній галузі класичної фізики. Врешті-решт те саме сталося із заміною принципу далекодії на принцип близькодії (необхідність цього насправді зрозумів ще Ньютон на межі XVII та XVIII сторіч) та з уведенням уявлень про корпускулярно-хвильовий дуалізм мікрореалій. Проте це не заперечує виправданість застосування уявлень про далекодію в класичній теорії тяжіння в межах її застосування (зокрема, для не дуже великих відстаней з точки зору Космосу) або уявлень про класичні електромагнітні хвилі в фізичній оптиці.

Сказане дає змогу виокремити чотири вузли третього рівня та асоціювати з ними класичну механіку, квантову теорію, спеціальну теорію відносності та загальну теорію відносності. Водночас перелік наук, які в такому разі розташуються на четвертому рівні, буде дуже великим. Тому обмежимося згадкою лише про небесну механіку, електродинаміку, гідродинаміку, термодинаміку, статистичну фізику, оптику, акустику тощо. В сукупності ці науки описують та пояснюють значну частину (але не всі!) реалій та явищ, які відомі сучасній науці.

Важливо підкреслити, що, з одного боку, реалії та явища з предметних галузей відповідних наук можна описувати у термінах теорій як класичної, так і квантово-релятивістської фізики. Вибір диктовано як їхньою природою, яка проявляється в нових експериментах, так і вимогами точності опису та можливостями експериментальної перевірки теоретичних передбачень. З розвитком фундаментальних теорій та роздільної здатності експериментальних приладів можливості науки зростають. Тому, залежно від вибору досліджуваних явищ із предметної галузі наук, що відповідають згаданим фундаментальним теоріям, ці науки можна пов'язувати з якоюсь однією теорією третього рівня або з двома, як це має місце у випадку поєднання квантових і релятивістських уявлень у квантовій теорії поля.

З іншого боку, при поглибленні рівня досліджень і «класичні», і квантово-релятивістські теорії описують та пояснюють різні явища та їхні властивості в усій складності самоорганізації та взаємовпливу. Цю багату на аспекти ситуацію у філософському середовищі часто пов'язують з так званою «постнекласичною» фізикою. Вона виростає в очах її «творців» до постнекласичної науки, яка нібито першою стала усвідомлювати та описувати складні риси реальності на тлі безмежної активності суб'єкта їх пізнання

[Габович, Кузнецов, 2013; Кузнецов, 2018]. Але всі розлогі розмови про постнекласичну фізику/науку припускають існування ще однієї фундаментальної теорії. Не заперечуючи можливості її появи в майбутньому (можливо, й недалекому), натурфілософське намагання деяких філософів заздалегідь побудувати на цьому припущенні зовсім нову постнекласичну науку не сприймають всерйоз у професійній науковій спільноті, бо воно нагадує вигадану побутову гротескную ситуацію, коли віз ставлять попереду коня.

ДЖЕРЕЛА

- Белинский, А.В. (2008). *Квантовые измерения*. Москва: БИНОМ.
- Белькинд, Л.Д. (1968). *Андре-Мари Ампер. 1775-1836*. Москва: Наука.
- Докинз, Р. (2016). *Магия реальности. Как наука познает Вселенную*. Москва: АСТ.
- Габович, А., Кузнецов, В. (2013). Существует ли г-н Сонг, которого мы не наблюдаем? *Трибуна УФН*. Получено с: <http://ufn.ru/tribune/trib122.pdf>.
- Гельфер, Я.М., Любошиц, В., Подгорецкий, М.И. (1975). *Парадокс Гиббса и тождественность частиц в квантовой механике*. Москва: Наука.
- Имри, Й. (2002). *Введение в мезоскопическую физику*. Москва: Физматлит.
- Кузнецов, В. (1988). Поняття та його моделі. *Філософська думка*, 1, 61–80.
- Кузнецов, В. (2014). Поняття як формоутворення систем наукового знання. В: М. Попович (ред.), *Вимір раціональності як чинник європейської інтеграції України* (с. 174–235). Київ: Наукова думка.
- Кузнецов, В. (2018). Трансформації наукових теорій як умова та чинник розвитку науки. В: *Філософські діалоги'2018. Бути людиною (пам'яті Мирослава Поповича)* (с. 30–48). Київ: Інститут філософії НАН України ім. Г.С. Сковороди.
- Приц, В. (2020). Філософські дискусії навколо космології. *Філософська думка*, 3, 96–106.
- Приц, В., Кузнецов, В. (2020). Головні риси космологічної картини світу. *Філософська думка*, 2, 86–101.
- Стандарт вищої освіти України другого (магістерського) рівня галузі знань 03 — Гуманітарні науки за спеціальністю 033 — Філософія, затверджений наказом Міністерства освіти і науки України від 18.03.2021 р. № 328* (2021). Одержано з: <https://mon.gov.ua/app-standarty> > 2021/03/19.
- Трохимчук, Р.М. (1998). *Теорія графів*. Київ: Київський університет.
- Трубецков, Д.И. (2004). *Введение в синергетику. Хаос и структуры*. Москва: УРСС.
- Фрэнгер, Д.Д. (1986). *Золотая ветвь. Исследование магии и религии*. Москва: Политиздат.
- Хлопов, М.Ю. (2004). *Основы космомикрoфизики*. Москва: УРСС.
- Adriaans, P., van Benthem, J. (Eds.) (2008). *Philosophy of Information*, Amsterdam: North-Holland.
- Allchin, D. (2021). Who Speaks for Science? *Science & Education*. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00257-4>.
- Allhoff, F. (Ed.) (2010). *Philosophies of the Sciences. A Guide*. London, New York: Wiley-Blackwell.
- Balashov, Y., Rosenberg, A. (Eds.) (2002). *Philosophy of Science. Contemporary Readings*. London, New York.
- Balzer, W., Brendel, K.R. (2019). *Theorie der Wissenschaften*. Wiesbaden: Springer.
- Batterman, R. (Ed.) (2013). *The Oxford Handbook of Philosophy of Physics*. Oxford: Oxford University Press.
- Bechtel, W. (1988). *Philosophy of Science for Cognitive Science*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bernevig, B.A. (2013). *Topological Insulators and Topological Superconductors*. Princeton: Princeton University Press.
- Bick, E., Steffen, F.D. (Eds.) (2005). *Topology and Geometry in Physics. Lecture Notes in Physics* (vol. 653). Heidelberg: Springer.

- Botterill, G., Carruthers, P. (1999). *The Philosophy of Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Box, G.E.P. (1979). Robustness in the strategy of scientific model building. In: R.L. Launer, G.N. Wilkinson (Eds.). *Robustness in Statistics* (p. 202). New York: Academic Press.
- Çevic, A. (2021). *Philosophy of Mathematics: Classic and Contemporary Studies*. Boca Raton: CRC Press.
- Crasnow, S., Intemann, K. (Eds.) (2021). *The Routledge Handbook of Feminist Philosophy of Science*. New York, London: Routledge.
- Danto, A.C. (2006). Philosophy of science, Problems. In: D.M. Borchert (Ed.). *Encyclopedia of Philosophy*. In 9 Vols. (vol. 7, p. 516–521). Detroit: Thomson, Gale.
- de Risi, V. (2007). *Geometry and Monadology. Leibniz's Analysis Situs and Philosophy of Space*. Basel: Birkhäuser.
- de Vries, M.J. (2016). *Teaching about Technology. An Introduction to the Philosophy of Technology for Non-philosophers*. Switzerland: Springer.
- Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik der bewegter Körper. *Ann. Phys.*, 17, 891–921.
- Feigl, P., Brodbeck, M. (Eds.) (1953). *Readings in the Philosophy of Science*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Floridi, L. (2011). *The Philosophy of Information*. Oxford: Oxford University Press.
- Fodor (1974). Special sciences. *Synthese*; 28 (2), 97–115.
- French, S., Saatsi J. (Eds.) (2014). *The Bloomsbury Companion to the Philosophy of Science*. London, New York: Bloomsbury.
- Gifford, F. (Ed.) (2011). *Philosophy of Medicine*. Amsterdam: North Holland.
- Hossack, K. (2020). *Knowledge and the Philosophy of Number. What Numbers Are and How They Are Known*. London: Bloomsbury.
- Heidelberger, M., Stadler, F. (Eds.) (2002). *History of Philosophy of Science. New Trends and Perspectives*. Dordrecht: Springer.
- Hugly, P., Sayward, C. (2006). *Arithmetic and Ontology. A Non-Realistic Philosophy of Arithmetic*. Amsterdam, New York: Rodopi.
- Husserl, E. (2003). *Philosophy of Arithmetic. Psychological and Logical Investigations with Supplementary Texts from 1887–1901*. Dordrecht: Springer.
- Johansson, L.-G. (2016). *Philosophy of Science for Scientists*. Cham: Springer.
- Jones, T.D. (2004). Special Sciences: still a flawed argument after all these years. *Cognitive Science*, 28, 409–432.
- Kampourakis, K. (Ed.) (2013). *The Philosophy of Biology. A Companion for Educators*. Dordrecht: Springer.
- Krömer, R. (2007). *Tool and Object. A History and Philosophy of Category Theory*. Basel: Birkhäuser.
- Kuznetsov, V. (1999). On the Triplet Frame for Concept Analysis. *Theoria*, 14 (34), 39–62.
- Kuznetsov, V., Kuznetsova, E. (1998). Types of concept fuzziness. *Fuzzy Sets and Systems*, 96 (2), 129–138.
- Laplane, L., Mantovani, P., Adolphs, R., Chang, H., Mantovani, A., McFall-Ngai, M., Rovelli, C., Sober, E., Pradeu, T. (2019). Why science needs philosophy. *PNAS*, 116 (March 5), 3948–3952.
- Levin, J. (2002). Topology and the cosmic microwave background. *Phys. Rep.*, 365 (4) 251–333.
- Ludwig, D., Koskinen, I., Mncube, Z., Poliseli, L., Reyes-Galindo, L. (Eds.) (2021). *Global Epistemologies and Philosophies of Science*. London, New York: Routledge.
- Marcum, J.A. (2008). *An Introductory Philosophy of Medicine. Humanizing Modern Medicine*. Dordrecht: Springer.
- Marquis, J.-P. (2009). *From a Geometrical Point of View. A Study of the History and Philosophy of Category Theory*. Netherlands: Springer.
- Matthews, M.R. (2014). *Science Teaching. The Contribution of History and Philosophy of Science. 20th Anniversary Revised and Expanded Edition*. New York, London: Routledge.

- McIntyre, L., Rosenberg, A. (Eds.) (2016). *The Routledge Companion to Philosophy of Social Science*. London, New York: Routledge.
- Mittelstraß, J. (Hrsg.) (2005–2018). *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. 2, neu bearbeitete und wesentlich ergänzte Auflage. In 8 Bänden. Stuttgart, Weimar: Metzler.
- Moulines, C.U. (2008). *Die Entwicklung der modernen Wissenschaftstheorie (1890–2000). Eine historische Einführung*. Hamburg: Lit Verlag.
- Newton-Smith, W.H. (Ed.) (2000). *A Companion to the Philosophy of Science*. Oxford: Blackwell.
- Oreskes, N. (2019). *Why Trust Science?* Princeton, Oxford: Princeton University Press.
- Papineau, D. (1995). Science, Problems of the Philosophy of. In: T. Honderich (Ed.). *The Oxford Companion to Philosophy* (pp. 809–812). Oxford: Oxford University Press.
- Pigliucci, M., Boudry, M. (Eds.) (2013). *Philosophy of Pseudoscience. Reconsidering the Demarcation Problem*. Chicago, London: The University of Chicago Press.
- Pitt, J.C. (2011). *Doing Philosophy of Technology. Essays in a Pragmatist Spirit*. Dordrecht: Springer.
- Potter, M. (2000). *Reason Nearest Kin. Philosophies of Arithmetic from Kant to Carnap*. Oxford: Oxford University Press.
- Potter, M. (2004). *Set Theory and Its Philosophy. A Critical Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Preyer, G., Peter, G. (Eds.) (2008). *Philosophy of Mathematics. Set Theory, Measuring Theories, and Nominalism*. Frankfurt: Ontos.
- Psillos, S. (2007). *Philosophy of Science A-Z*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Pulte, H. (2018). Wissenschaftstheorie; Wissenschaftsphilosophie.. In: J. Ritter, K. Gründer, G. Gabriel (Hrsg.) (2018), *Historisches Wörterbuch der Philosophie online*. Basel, Stuttgart: Schwabe.
- Ricca, R. L., Berger, M. (1996). Topological ideas and fluid mechanics. *Phys. Today*, 49 (12), 28–34.
- Russell, B. (2018). *Mysticism and Logic and Other Essays*. London: George Allen & Unwin Lt.
- Salmon, M.H., Earman, J., Glymour, C., Lennox, J.G., Machamer, P., McGuire, J.E., Norton, J.D., Salmon, W.C., Schaffner, K.F. (1992). *Introduction to the Philosophy of Science*. Indianapolis, Cambridge: Hackett Publishing Company.
- Sarkar, S., Pfeifer, J. (Eds.) (2006). *The Philosophy of Science. An Encyclopedia*. New York, London: Routledge.
- Shanker, S.G. (Ed.) (1996). *Philosophy of Science, Logic and Mathematics in the 20th Century*. Routledge History of Philosophy. In 9 Vols. Vol. 9. London, New York: Routledge.
- Shen, S.-Q. (2013). *Topological Insulators. Dirac Equation in Condensed Matters*. Berlin: Springer.
- Sklar, L. (1999). Philosophy of science. In: R. Audi (Ed.), *The Cambridge Dictionary of Philosophy* (pp. 700–704). Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, T.P. (2013). *How Big is Big and How Small is Small. The Sizes of Everything and Why*. New York: Oxford University Press.
- Sober, E. (2002). *Philosophy of Biology*. Boulder: Westview Press.
- Stemwedel, J. (2014). What is philosophy of science (and should scientists care). *Scientific American Blog Network*. Retrieved from: <https://blogs.scientificamerican.com/doing-good-science/what-is-philosophy-of-science-and-should-scientists-care>.
- Tanda, S., Matsuyama, T., Oda, M., Asano, Y., Yakubo, K. (Eds.) (2006). *Topology in Ordered Phases*. Singapore: World Scientific.
- Tiles, M. (1989). *The Philosophy of Set Theory. An Historical Introduction to Cantor's Paradise*. Mineola: Dover Publications.
- Torretti, R. (1978). *Philosophy of Geometry from Riemann to Poincaré*. Dordrecht: Reidel.
- Urton, G. (1997). *The Social Life of Numbers. A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*. Austin: University of Texas Press.
- Williamson, T. (2007). *Philosophy of Philosophy*. Malden, Blackwell.
- Worrall, J. (1998). Science, philosophy of. In: *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. London and New York: Taylor and Francis. Retrieved from: <https://www.rep.routledge.com/articles/overview/science-philosophyof/v-1>.

Zalta, E.N. (Ed.) (2021). *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Retrieved from: <https://plato.stanford.edu/search/searcher.py?query=philosophy+of+science+>.

Одержано 11.02.2022

REFERENCES

- Belinskii, A.V. (2008). *Quantum measurements*. [In Russian]. Moscow: BINOM. [=Белинский 2008]
- Belkind, L.D. (1968). *André-Marie Ampère. 1775–1836*. [In Russian]. Moscow: Nauka. [=Белькинд 1968]
- Dawkins, R. (2016). *Reality magic. How science understands the Universe*. [In Russian]. Moscow: AST. [=Докинз 2016]
- Gabovich, A., Kuznetsov, V. (2013). Is there a Mr. Song we don't see? *UFN Tribune*. [In Russian]. Retrieved from: <http://ufn.ru/tribune/trib122.pdf>. [=Габович 2013]
- Gelfer, Ya., Liuboshits, V., Podgoretsky, M. (1975). *The Gibbs paradox and the identity of particles in quantum mechanics*. [In Russian]. Moscow: Nauka. [=Гельфер, Любошиц, Подгорецкий 1975]
- Imri, Y. (2002). *Introduction to mesoscopic physics*. [In Russian]. Moscow: Fizmatlit. [=Имри 2002]
- Kuznetsov, V. (1988). Understand that yoga model. [In Ukrainian]. *Philosophical Thought*, 1, 61–80. [=Кузнецов 1988]
- Kuznetsov, V. (2014). Concept as a formative system of scientific knowledge. [In Ukrainian]. In: M. Popovych (Ed.), *The World of Rationality as an Official of the European Integration of Ukraine* (pp. 174–235). Kyiv: Naukova dumka. [=Кузнецов 2014]
- Kuznetsov, V. (2018). Transformation of scientific theories as Umov's clerk for the development of science. [In Ukrainian]. In: *Philosophical dialogues'2018. Be a human being (in memory of Miroslav Popovich)* (pp. 30–48). Kyiv: H.S. Skovoroda Institute of Philosophy, NAS of Ukraine. [=Кузнецов 2018]
- Pritz, W. (2020). Philosophical discussions about cosmology. [In Ukrainian]. *Philosophical Thought*, 3, 96–106. [=Приц 2020]
- Pritz, V., Kuznetsov, V. (2020). Headlines of the cosmological picture of the world. [In Ukrainian]. *Philosophical Thought*, 2, 86–101. [Приц, Кузнецов 2020]
- The standard of higher education in Ukraine of another (master's) level of knowledge 03 - Humanities for specialty 033 - Philosophy, approved by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine on 18.03.2021 No. 328* (2021). [In Ukrainian]. [=Стандарт 2021]
- Trokhimchuk, R.M. (1998). *Graph theory*. [In Ukrainian]. Kyiv: University of Kyiv. [=Трохимчук 1998]
- Trubetskov, D.I. (2004). *Introduction to synergetics. Chaos and structures*. [In Ukrainian]. Moscow: URSS. [=Трубецков 2004]
- Fraser, D.D. (1986). *Golden branch. The study of magic and religion*. [In Russian]. Moscow: Politizdat. [=Фрэзер 1986]
- Khlopov, M.Yu. (2004). *Fundamentals of space microphysics*. [In Russian]. Moscow: URSS. [=Хлопов 2004]
- Adriaans, P., van Benthem, J. (Eds.) (2008). *Philosophy of Information*, Amsterdam: North-Holland.
- Allchin, D. (2021). Who Speaks for Science? *Science & Education*. Retrieved from: <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00257-4>.
- Allhoff, F. (Ed.) (2010). *Philosophies of the Sciences. A Guide*. London, New York: Wiley-Blackwell.
- Balashov, Y., Rosenberg, A. (Eds.) (2002). *Philosophy of Science. Contemporary Readings*. London, New York.
- Balzer, W., Brendel, K.R. (2019). *Theorie der Wissenschaften*. Wiesbaden: Springer.
- Batterman, R. (Ed.) (2013). *The Oxford Handbook of Philosophy of Physics*. Oxford: Oxford University Press.

- Bechtel, W. (1988). *Philosophy of Science for Cognitive Science*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bernevig, B.A. (2013). *Topological Insulators and Topological Superconductors*. Princeton: Princeton University Press.
- Bick, E., Steffen, F.D. (Eds.) (2005). *Topology and Geometry in Physics. Lecture Notes in Physics* (vol. 653). Heidelberg: Springer.
- Botterill, G., Carruthers, P. (1999). *The Philosophy of Psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Box, G.E.P. (1979). Robustness in the strategy of scientific model building. In: R.L. Launer, G.N. Wilkinson (Eds.). *Robustness in Statistics* (p. 202). New York: Academic Press.
- Çevic, A. (2021). *Philosophy of Mathematics: Classic and Contemporary Studies*. Boca Raton: CRC Press.
- Crasnow, S., Intemann, K. (Eds.) (2021). *The Routledge Handbook of Feminist Philosophy of Science*. New York, London: Routledge.
- Danto, A.C. (2006). Philosophy of science, Problems. In: D.M. Borchert (Ed.). *Encyclopedia of Philosophy*. In 9 Vols. (vol. 7, p. 516–521). Detroit: Thomson, Gale.
- de Risi, V. (2007). *Geometry and Monadology. Leibniz's Analysis Situs and Philosophy of Space*. Basel: Birkhäuser.
- de Vries, M.J. (2016). *Teaching about Technology. An Introduction to the Philosophy of Technology for Non-philosophers*. Switzerland: Springer.
- Einstein, A. (1905). Zur Elektrodynamik der bewegter Körper. *Ann. Phys.*, 17, 891–921.
- Feigl, P., Brodbeck, M. (Eds.) (1953). *Readings in the Philosophy of Science*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Floridi, L. (2011). *The Philosophy of Information*. Oxford: Oxford University Press.
- Fodor (1974). Special sciences. *Synthese*; 28 (2), 97–115.
- French, S., Saatsi J. (Eds.) (2014). *The Bloomsbury Companion to the Philosophy of Science*. London, New York: Bloomsbury.
- Gifford, F. (Ed.) (2011). *Philosophy of Medicine*. Amsterdam: North Holland.
- Hossack, K. (2020). *Knowledge and the Philosophy of Number. What Numbers Are and How They Are Known*. London: Bloomsbury.
- Heidelberger, M., Stadler, F. (Eds.) (2002). *History of Philosophy of Science. New Trends and Perspectives*. Dordrecht: Springer.
- Hugly, P., Sayward, C. (2006). *Arithmetic and Ontology. A Non-Realistic Philosophy of Arithmetic*. Amsterdam, New York: Rodopi.
- Husserl, E. (2003). *Philosophy of Arithmetic. Psychological and Logical Investigations with Supplementary Texts from 1887–1901*. Dordrecht: Springer.
- Johansson, L.-G. (2016). *Philosophy of Science for Scientists*. Cham: Springer.
- Jones, T.D. (2004). Special Sciences: still a flawed argument after all these years. *Cognitive Science*, 28, 409–432.
- Kampourakis, K. (Ed.) (2013). *The Philosophy of Biology. A Companion for Educators*. Dordrecht: Springer.
- Krömer, R. (2007). *Tool and Object. A History and Philosophy of Category Theory*. Basel: Birkhäuser.
- Kuznetsov, V. (1999). On the Triplet Frame for Concept Analysis. *Theoria*, 14 (34), 39–62.
- Kuznetsov, V., Kuznetsova, E. (1998). Types of concept fuzziness. *Fuzzy Sets and Systems*, 96 (2), 129–138.
- Laplante, L., Mantovani, P., Adolphs, R., Chang, H., Mantovani, A., McFall-Ngai, M., Rovelli, C., Sober, E., Pradeu, T. (2019). Why science needs philosophy. *PNAS*, 116 (March 5), 3948–3952.
- Levin, J. (2002). Topology and the cosmic microwave background. *Phys. Rep.*, 365 (4) 251–333.
- Ludwig, D., Koskinen, I., Mncube, Z., Polisele, L., Reyes-Galindo, L. (Eds.) (2021). *Global Epistemologies and Philosophies of Science*. London, New York: Routledge.
- Marcum, J.A. (2008). *An Introductory Philosophy of Medicine. Humanizing Modern Medicine*. Dordrecht: Springer.

- Marquis, J.-P. (2009). *From a Geometrical Point of View. A Study of the History and Philosophy of Category Theory*. Netherlands: Springer.
- Matthews, M.R. (2014). *Science Teaching. The Contribution of History and Philosophy of Science. 20th Anniversary Revised and Expanded Edition*. New York, London: Routledge.
- McIntyre, L., Rosenberg, A. (Eds.) (2016). *The Routledge Companion to Philosophy of Social Science*. London, New York: Routledge.
- Mittelstraß, J. (Hrsg.) (2005–2018). *Enzyklopädie Philosophie und Wissenschaftstheorie*. 2, neubearbeitete und wesentlich ergänzte Auflage. In 8 Bänden. Stuttgart, Weimar: Metzler.
- Moulines, C.U. (2008). *Die Entwicklung der modernen Wissenschaftstheorie (1890–2000). Eine historische Einführung*. Hamburg: Lit Verlag.
- Newton-Smith, W.H. (Ed.) (2000). *A Companion to the Philosophy of Science*. Oxford: Blackwell.
- Oreskes, N. (2019). *Why Trust Science?* Princeton, Oxford: Princeton University Press.
- Papineau, D. (1995). Science, Problems of the Philosophy of. In: T. Honderich. *The Oxford Companion to Philosophy* (pp. 809–812). Oxford: Oxford University Press.
- Pigliucci, M., Boudry, M. (Eds.) (2013). *Philosophy of Pseudoscience. Reconsidering the Demarcation Problem*. Chicago, London: The University of Chicago Press.
- Pitt, J.C. (2011). *Doing Philosophy of Technology. Essays in a Pragmatist Spirit*. Dordrecht: Springer.
- Potter, M. (2000). *Reason Nearest Kin. Philosophies of Arithmetic from Kant to Carnap*. Oxford: Oxford University Press.
- Potter, M. (2004). *Set Theory and Its Philosophy. A Critical Introduction*. Oxford: Oxford University Press.
- Preyer, G., Peter, G. (Eds.) (2008). *Philosophy of Mathematics. Set Theory, Measuring Theories, and Nominalism*. Frankfurt: Ontos.
- Psillos, S. (2007). *Philosophy of Science A-Z*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Pulte, H. (2018). Wissenschaftstheorie; Wissenschaftsphilosophie.. In: J. Ritter, K. Gründer, G. Gabriel (Hrsg.) (2018), *Historisches Wörterbuch der Philosophie online*. Basel, Stuttgart: Schwabe.
- Ricca, R. L., Berger, M. (1996). Topological ideas and fluid mechanics. *Phys. Today*, 49 (12), 28–34.
- Russell, B. (2018). *Mysticism and Logic and Other Essays*. London: George Allen & Unwin Lt.
- Salmon, M.H., Earman, J., Glymour, C., Lennox, J.G., Machamer, P., McGuire, J.E., Norton, J.D., Salmon, W.C., Schaffner, K.F. (1992). *Introduction to the Philosophy of Science*. Indianapolis, Cambridge: Hackett Publishing Company.
- Sarkar, S., Pfeifer, J. (Eds.) (2006). *The Philosophy of Science. An Encyclopedia*. New York, London: Routledge.
- Shanker, S.G. (Ed.) (1996). *Philosophy of Science, Logic and Mathematics in the 20th Century*. Routledge History of Philosophy. In 9 Vols. Vol. 9. London, New York: Routledge.
- Shen, S.-Q. (2013). *Topological Insulators. Dirac Equation in Condensed Matters*. Berlin: Springer.
- Sklar, L. (1999). Philosophy of science. In: R. Audi (Ed.), *The Cambridge Dictionary of Philosophy* (pp. 700–704). Cambridge: Cambridge University Press.
- Smith, T.P. (2013). *How Big is Big and How Small is Small. The Sizes of Everything and Why*. New York: Oxford University Press.
- Sober, E. (2002). *Philosophy of Biology*. Boulder: Westview Press.
- Stemwedel, J. (2014). What is philosophy of science (and should scientists care). *Scientific American Blog Network*. Retrieved from: [html. https://blogs.scientificamerican.com/doing-good-science/what-is-philosophy-of-science-and-should-scientists-care](https://blogs.scientificamerican.com/doing-good-science/what-is-philosophy-of-science-and-should-scientists-care).
- Tanda, S., Matsuyama, T., Oda, M., Asano, Y., Yakubo, K. (Eds.) (2006). *Topology in Ordered Phases*. Singapore: World Scientific.
- Tiles, M. (1989). *The Philosophy of Set Theory. An Historical Introduction to Cantor's Paradise*. Mineola: Dover Publications.
- Torretti, R. (1978). *Philosophy of Geometry from Riemann to Poincare*. Dordrecht: Reidel.
- Urton, G. (1997). *The Social Life of Numbers. A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic*. Austin: University of Texas Press.

- Williamson, T. (2007). *Philosophy of Philosophy*. Malden, Blackwell.
- Worrall, J. (1998). Science, philosophy of. In: *Routledge Encyclopedia of Philosophy*. London and New York: Taylor and Francis. Retrieved from: <https://www.rep.routledge.com/articles/overview/science-philosophyof/v-1>.
- Zalta, E.N. (Ed.) (2021). *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Retrieved from: <https://plato.stanford.edu/search/searcher.py?query=philosophy+of+science+>

Received 11.02.2022

Oleksandr GABOVICH, Doctor of Sciences in Physics and Mathematics,
Principal Research Fellow, Department of Crystal Physics,
Institute of Physics, NAS of Ukraine
46, Nauki Av., Kyiv, 03028
alexander.gabovich@gmail.com
0000-0002-1679-5472

Volodymyr KUZNETSOV, Doctor of Sciences in Philosophy, Professor,
Principal Research Fellow, Department of Logic and Methodology of Science /
Chair of Physic-Mathematical Disciplines,
H.S. Skovoroda Institute of Philosophy, NAS of Ukraine /
National University of "Kyiv-Mohyla Academy"
4, Triokhsviatytska St., Kyiv, 01601
vladkuz8@gmail.com
0000-0002-8193-8548

OVERVIEW OF MODERN PHILOSOPHY OF SCIENCE

The concept of "philosophy of science" is undeniably the part of modern philosophical discourse. There are different interpretations of the philosophy of science in philosophical and scientific circles. In fact, science is traditionally considered a social institution created to acquire and apply knowledge about natural and artificial realities. At the same time, the introduction of the concept of "philosophy of science" would be trivial if we reduce its scope to the intersection of the concepts of "science" and "philosophy". The transition from the interpretation of science in general to its understanding as a set of specific sciences with special subject areas causes the separation from the general philosophy of science group-centered philosophies of science such as philosophy of biology, philosophy of psychology, philosophy of technical sciences, philosophy of medicine, philosophy of social sciences, philosophy of mathematics, philosophy of philosophy, etc. The article highlights the varieties of modern philosophies of mathematical and natural sciences. Specific features of those sciences are analyzed on the basis of graph classifications of the respective philosophies. The importance of reconstructions of practical theories is emphasized for all kinds of philosophies of science used by them. The first part outlines the purpose of the article and considers subject and theoretical, the second — evaluative, nominal, theoretical-reconstructive and linguistic-reconstructive classifications of philosophies of science. As a result, the conclusions are made about the problematic application of these classifications to the philosophies of social sciences and humanities.

Keywords: *global/general and local/science-centered philosophies of sciences; features and classifications of philosophies of mathematical and natural sciences; a network of specific theories as the core of the relevant science; practical theories and their reconstructions.*