

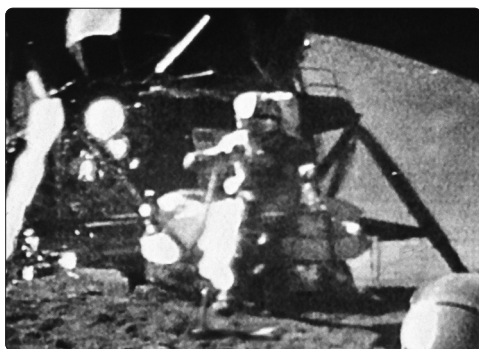
**Натисніть тут, щоб  
купити книгу на сайті  
або замовляйте за телефоном:  
(0352) 51-97-97, (067) 350-18-70,  
(066) 727-17-62**

## Передмова редактора

2 серпня 1971 р., на завершення третього дня перебування на Місяці, незадовго перед стартом до основного маршового корабля місії Аполлон-15, командир екіпажу Девід Скотт провів перед увімкненою телекамерою знаменитий «Дослід Галілея» («Galileo Experiment»). «Я маю для вас дещо, — сказав Скотт мільйонам глядачів, — що, гадаю, буде вам цікаво. І це займе не більше хвилини». Для досліду були задіяні два предмети, які для астронавтів мали ще й своє символічне значення, — геологічний молоток, яким вони відламували зразки місячної породи для доставки на Землю, та соколина пір'їна, — «Соколом» («Falcon») називався їхній місячний модуль, і сокіл був символом ВВС США, в яких вони служили. Свій експеримент Девід супроводжував коротким коментарем:

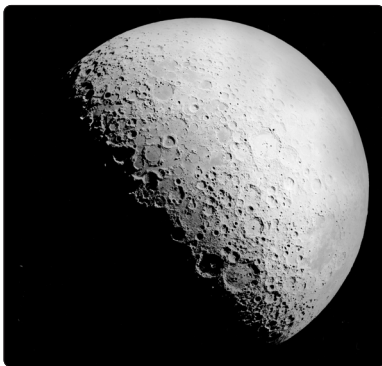
«Отож, у лівій руці я тримаю перо, у правій — молоток. Я гадаю, що одним із тих людей, завдячуючи яким ми сьогодні перебуваємо тут, був джентльмен на ім'я Галілео Галілей, який багато років тому зробив визначне відкриття про падіння тіл у полі тяжіння. І ми подумали, що кращого місця, ніж Місяць, для підтвердження його висновків просто не знайти. Зараз ми спробуємо зробити це для вас. Я кину ці два предмети, і, сподіваюся, вони впадуть на поверхню одночасно... Ну, як?! — Це доводить, що містер Галілей був правий!» (Mr. Galileo was correct!).

Молоток мав масу 1 кг 320 г, пір'їна — 3 г. Незважаючи на величезну різницю в масі, з однакової висоти (приблизно 160 см) і за відсутності опору середовища (на Місяці немає атмосфери) вони впали на ґрунт одночасно — у повній відповідності із законом вільного падіння Галілея.



**«Дослід Галілея», проведений на Місяці перед завершенням місії «Аполлона-15» у 1971 р.  
Вгорі: геологічний молоток і соколина пір'їна в руках Девіда Скотта на початку експерименту — перед упусканням їх додолу.  
Внизу: впущені предмети за мить до контакту з місячною твердю**

Але «Mr. Galileo was correct» не тільки в цьому. Від тих гір на Місяці, які він уперше побачив у свою підзорну трубу і в які тоді мало хто вірив, астронавти відламали шматки породи і доставили для дослідження в земних лабораторіях. На власні очі вони побачили й те, що Місяць справді, як навчав Галілей, світить відбитим світлом і так само відсвічує й Земля. Але найголовнішим підтвердженням була сама реалізація програми «Аполлон», яка стала можливою



Вигляд на Місяць із маршового корабля місії Аполлон-15,  
коли він узяв курс на Землю.

Галілей такої чіткої картини з кратерами по всій місячній поверхні у свій телескоп на бачив, але вигляд термінатора — межі світла і тіні, — на його рисунках дуже схожий (див. рис. 14 у розд. 3. на с. 99). Саме це було найвагомішою підставою для його висновку про гори на Місяці і про те, що Місяць світить відбитим світлом

лише завдяки нашому переконанню про те, що земне й небесне підпорядковується єдиним фізичним законам. До Галілея панівною була точка зору Аристотеля про принципову відмінність мінливого, прийдешнього і недосконалого долішнього світу та незмінного, вічного й ідеального вишнього. Своїми відкриттями в астрономії Галілей зруйнував цей віковичний розділювальний постулат, а дослідженнями «місцевого», тобто земного руху заклав основи нової експериментальної фізики, яка прийшла на заміну колишній умоглядній натурфілософії.

Про все це і про багато іншого з життя славетного ученого XVII ст. коротко, але предметно і зі знанням справи розповідається у цій книжечці. Її автор Стілман Дрейк досліджував творчість Галілея понад 40 років, переклав англійською мовою всі його основні праці і написав не одну фундаментальну книгу, а також понад сотню статей про його життя і творчість. Але, як і славетний герой його

досліджень, Дрейк теж уважав, що наука потребує й популярного викладу, аби охоплювати якнайширше коло читачів. Його книжечка «Галілей» була написана саме з цією метою.

Книжечка входить до серії «Оксфордське коротке введення», започаткованої видавництвом Кембриджського університету в 1995 р. для короткого й фахового ознайомлення з найрізноманітнішими аспектами духовної культури — від історії та міфології Давнього Єгипту і Давньої Греції до сучасних політекономічних, культурологічних, фізичних та космологічних теорій. На час виходу цього українського перекладу видано вже майже 700 таких томиків, але, здається, це не буде межею, оскільки надто вже нагальними є такі книжечки, які відома агенція «The Independent» влучно назвала «Вікіпедією для сучасного читача».

Хоча це й дещо збільшило обсяг авторського «дуже короткого введення», ми все ж в українському перекладі для поживлення сприйняття додали чимало ілюстрацій. Здебільшого — це портрети ключових постатей, діяльність яких обговорюється в тексті. На відміну від пронумерованих авторських ілюстрацій, ці додатки подані без нумерації. В деяких місцях нами додані також примітки, в яких повідомляються окремі важливі з нашого погляду деталі або пояснюються значення слів і термінів, що можуть бути невідомими для широкого загалу.

*В.О. Тадеєв*

## Передмова автора

Позбавлення слова й усамітнення Галілея під кінець його життя, цілковито присвяченого науковим пошукам, було подією глибокого значення для всієї нашої культурної історії. Всебічне осмислення цього феномена вимагає набагато більше, ніж посилання на неминучий конфлікт між наукою та релігією, на це кліше, яке й виникло переважно у зв'язку з випадком Галілея і яке так широко використовується для пояснення цього випадку. Якби існувало якесь просте пояснення, то воно скоріш за все виходило б із позиції звичайного безжалісного суспільного тиску для придушення думки меншості, а у випадку з Галілеєм — тиску не церкви, а аристотелізму. Для того, аби збагнути долю Галілея, потрібно знати про події всього його життя, не полишаючи того відчуття неминучої розв'язки, прихованої від акторів, яке автори класичної грецької трагедії навіювали своїм глядачам.

Цих глядачів постійно повідомляв хор, роль якого тут повинен зіграти я, оскільки в короткій книзі неможливо детально розглянути більше, ніж одну тему із численних дій Галілея. Головною темою я вибрав засудження Галілея римською інквізицією в 1633 р., а вся біографія Галілея стала для неї тлом. Такий вибір потягнув за собою певні обмеження. У книзі не знайшлося місця для пояснення технічних деталей фізики Галілея, навіть коли вони розходяться з прийнятими тепер поглядами; все, що я можу зробити, — це запевнити читача, що ці деталі базуються

на більшому обсязі першоджерел, ніж досі використовувався загальною історією науки.

Пізніший вплив Галілея на науку, а також його інтелектуальний ґрунт, тобто його ставлення до філософії та запозичення із середньовічної науки — це питання, які, звісно, важливі для філософів науки та істориків ідей, але якщо зупинитися на них у біографії, то це настільки перервало б розповідь, що порушило б її єдність. Відповідно, я в цій книзі буду торкатися цих питань лише настільки, наскільки вважатиму корисним для читача або необхідним для пояснення свого власного погляду на науку Галілея та її зв'язку із філософією.

Наука Галілея не була наукою Декарта або Ньютона — цих двох мислителів, які зробили найбільший внесок у її розвиток після його смерті. Не була вона й наукою, що викладалася в тогочасних університетах і розвинулася переважно з натурфілософії Аристотеля. Фізика Галілея була заснована на його власних реальних вимірюваннях, які завдяки винахідливості й точності привели його до закону вільного падіння. Це вже не був середньовічний підхід до вивчення руху. Як не був він і філософським, оскільки натурфілософія шукала не законів, а причин, а причини відкриваються не вимірюваннями, а міркуваннями. «Який стосунок має філософія до вимірювання чого б то не було?», — питав Галілей у 1605 р.

Підхід Галілея був скоріше природознавчим, аніж філософським, оскільки вимірювання завжди залишається наближеним, якими б досконалими не були інструменти та процедури. Філософи ж шукають точних знань, а не тільки щоразу кращих наближень, які

задовольняють учених. Коли Галілей почав проводити фізичні вимірювання, то він відклав філософію тимчасово, а коли вимірювання привели його до законів, він повністю втратив інтерес до причин і відклав своє повернення до філософії на невизначений час.

Закон, знайдений шляхом вимірювання, за формою є необхідно математичним, тому маніпуляції з ним на основі законів математики виявлять наслідки, які не менш певні ніж ті, що підтверджуються самими вимірюваннями. Цим шляхом Галілей прийшов до сприйняття математики як важливої науки для фізики — не тому, що рукописний світ математики цікавіший, ніж чуттєвий світ довкола нас, а тому, що мова математики дала йому змогу прочитати цю, як він висловився, «велику книгу природи».

Моя мета полягала в тому, щоб коротко обрисувати розвиток поглядів Галілея в процесі їхнього визрівання, а також щоразу ширші опозиції до них, яким Галілей прагнув протистояти з усіх своїх сил. При цьому я цитуватиму багато уривків з його книг. Аби уникнути зайвих приміток, кожна така цитата супроводжуватиметься ключем та номерами сторінок, які визначатимуть посилання на відповідну книгу, коротко зазначену нижче. Повні назви цих джерел подані у списку літератури в кінці цієї книжечки. Всім видавцям висловлюю подяку за можливість використання матеріалів, захищених авторськими правами.

D Galileo. *Dialogue...* (Діалог...) (University of California Press, Berkeley)

D&O S. Drake. *Discoveries and Opinions of Galileo* (Відкриття та погляди Галілея) (Doubleday & Co., New York)



- GW S. Drake. *Galileo At Work* (Галілей за роботою)  
(University of Chicago Press, Chicago)
- L B. Dibner and S. Drake. *A Letter from Galileo*  
(Лист від Галілея) (Burndy Library, Norwalk,  
Conn.)
- OP A. Favaro (ed.). *Opere di Galileo* (Праці Галілея)  
(G. Barbera, Florence)
- PLG [M. Allan-Olney]. *The Private Life of Galileo*  
(Особисте життя Галілея) (Macmillan,  
London)
- TNS Galileo. *Two New Sciences* (Дві нові науки)  
(University of Wisconsin, Madison)

## Вступ

Найдавніші трактування людини та її світу, мабуть, виникли з вірувань. Філософія, принаймні, в західному суспільстві, вийшла на сцену пізніше, а після неї прийшла позитивна наука. Тому й цілком природно, що спочатку філософія повинна була керуватися релігією, а потім скеровувати науку. Безсумнівно, що це було патерном європейської культури і від Відродження освіти у XII столітті до часів Галілея.

Значення Галілея для становлення сучасної науки частково полягає в його відкриттях та узагальненнях з фізики та астрономії, але набагато більше — в його відмові дозволяти філософії й далі керувати наукою. З часом його відмова від давно встановленого авторитету філософів змусила тих звернутися за підтримкою до Біблії, і тоді відбулася битва за свободу наукових досліджень, яка глибоко вплинула на весь наступний розвиток людського суспільства.

Широко побутує думка, що роль Галілея в цій битві полягала в киданні зухвалого виклику релігійній вірі в ім'я науки. Але насправді це зовсім не було його наміром, натомість правдою є те, що теологи всіляко утискали науку Галілея в її зародку, хоча спочатку це й не входило в їхні плани. Наука Галілея лише опосередковано стала причетною до сумнозвісної події, на яку я в цій книзі сподіваюся пролити нове світло, тобто до судового процесу й засудження Галілея римською інквізицією у 1633 році.



1. Суд римської інквізиції над Галілеєм у 1633 р.  
Картина Тоні Робера-Флері (1847 р.)

Вступ

Відомі вчені всіх передових європейських країн, досліджуючи цю подію понад століття, досі не дійшли одностайності щодо неї. Вони навіть схильні розділятися на два табори — науки і віри, — можливо, тому, що в конфліктному судовому процесі існує лише два можливі вирокі — «винний» або «невинний». У таких ситуаціях спокусливо винести рішення на користь тієї чи іншої сторони, незважаючи на нез'ясовані обставини. Але для зменшення кількості та серйозності цих обставин було багато зроблено, причому при зростаючій взаємній повазі між провідними представниками як релігійної, так і наукової спільноти. Тільки розглядаючи всі можливості, є реальна надія встановити в цій складній ситуації історичну правду. Баланс правдоподібності значною мірою змінюється з кожною новою гіпотезою. Займаючи позицію, відмінну від будь-якої іншої

з відомих мені, я не маю на меті зневажити інші підходи до цієї складної проблеми, а лише запропонувати гіпотезу, котра, якою б дивною вона не здавалася на перший погляд, може прояснити старі загадки, не створюючи нових і не менш клопітких.

Це те саме, що часто робиться в самій науці і що за прецікавим збігом обставин можна проілюструвати тією ж науковою гіпотезою, котра породила ту суперечку, в яку втягнувся Галілей. Бо коли Коперник запропонував уважати Сонце нерухомим, а Землю рухомою, то астрономи вже давно могли робити розрахунки минулих і майбутніх планетних розміщень так само точно, як і за Коперником, але такі астрономічні загадки, як видима залежність від Сонця періодів внутрішніх планет та зупинка і зворотний рух зовнішніх планет, коли ті перебувають у протистоянні до Сонця, для них були нерозв'язними. Гіпотеза Коперника не вирішила всіх проблем астрономії, але усунула деякі давні загадки, які відвертали увагу від того, що можна назвати справжньою роботою астрономів. І все-таки гіпотеза Коперника здавалася чудернацькою, бо кожен на власні очі бачив, що Земля не рухається.

Так само й моя гіпотеза про справу Галілея спочатку може здатися вкрай неймовірною. Полягає вона в тому, що Галілей був ревним захисником не коперниканської астрономії, а майбутнього католицької церкви та християнської віри *проти* її залежності від будь-яких наукових відкриттів, які можуть бути зроблені в майбутньому. Тим, хто вважає це немислимим, я можу зараз сказати лише те, що кожен, хто захоче прийняти це як просту фантастичну вигадку, зможе, читаючи далі, побачити, скільки

давніх проблем зникають на його очах — дуже подібно на те, що розповідає сам Галілей про якогось професора із Пізи Антоніо Сантуччі, котрий узявся вивчати Коперника, аби спростувати його погляди, а натомість був переможений ними. Те саме, мабуть, сталося раніше і з самим Галілеєм, оскільки всі ми знаємо, що ніхто не народжується із переконанням, що Земля рухається, і що мало хто спочатку не заперечує проти цієї ідеї. Попри те, широко поширеним є погляд, що Галілей з ранніх років, ще не маючи наукових доказів, боровся за систему Коперника. Якби це була правда, то важко було б зрозуміти його дуже обережний підхід до інших наукових проблем. Ще складніше було б пояснити той факт, що до тридцяти років він ніколи не згадував про свою прихильність до коперниканської астрономії, а потім ще десять років про це мовчав. На той час, коли Галілей висловився за нову систему в друкованих виданнях, йому було вже майже п'ятдесят, і він уже провів великі й ґрунтовні дослідження як у фізиці, так і в астрономії. Хто вважає Галілея фанатичним прибічником Коперника, той не знайомий із тим, що відомий знавець італійської культури Леонардо Ольшкі (1885–1961)<sup>1</sup> називав «його науковою індивідуальністю».

Характеристика особистості Галілея, яка представлена рік за роком у його листуванні та публікаціях, змальовує його як людину розсудливу, не схильну робити висновки без зважувань доказів, добре обізнану із суспільними традиціями і не налаштовану сваритися з високопоставленими чинами у Церкві або

<sup>1</sup> Заключний 3-й том його широковідомої праці «Історія наукової літератури на новітніх мовах» (1922–1927 рр.) називався «Галілей і його час». — *Прим. ред.*

у владі. Більшість суперечок, у яких він був задіяний, були ініційовані іншими людьми, які гудили його конструктивні погляди, а не навпаки, і на більшість із таких випадів він навіть не відповідав. Цілком допустимо, що чоловік у віці п'ятдесяти років може раптом з якоїсь причини стати безрозсудним фанатиком, навіть якщо він раніше не проявляв ознак нестабільної поведінки; однак така метаморфоза була б найнезвичайнішим явищем у випадку з тим, хто налагодив і підтримував дружні стосунки з багатьма високоінтелегентними людьми з поміркованими судженнями і з дуже різним становищем та походженням.

Поширена думка про те, що Галілей був фанатичним прибічником Коперника, призвела до різко суперечливих описів його характеру та особистості. Я не кажу, що це свідчить про їхню хибність, хоча в логіці тільки помилкові припущення призводять до суперечливих висновків. За одним із описів, Галілей був прозорливим героєм науки, який, не маючи достатніх доказів, боровся проти відсталих традицій. В іншій оповіді він був безвідповідальним порушником спокою, який завдав чимало шкоди справжній науці, глузуючи над силами, відповідальними за підтримку суспільного ладу. Принаймні одна із цих характеристик має бути помилковою і її потрібно відкинути. Я ж уважаю, що помилкові обидві характеристики. Замість того, щоби змальовувати особистість Галілея на підставі його конфронтації з інквізицією, нам потрібно було б дослідити його характер самостійно, аби зрозуміти, яке світло це може пролити на цей конфлікт. Існує величезна кількість документів, які дають змогу охарактеризувати погляди та риси характеру Галілея за його словами та діями

у найрізноманітніших ситуаціях. Більшість людей доволі вправно оцінюють характер та риси інших людей, принаймні, добре відрізняють бездумних фанатиків від розсудливих людей.

Можливо, вважатиметься ненауковим пропонувати характеристику особистості як аргумент при зважуванні альтернативних гіпотез щодо суду над Галілеєм — як надто суб'єктивний концепт у науковому дослідженні. Принаймні, дехто вважає конструктивнішим розглядати Галілея більше як маріонетку великих соціальних та інтелектуальних сил, аніж як людину, здатну думати самостійно або вирішувати які-небудь питання поза якоюсь там невловимою філософією. Я не стверджую, що особистість — це об'єктивне поняття, але для мене це не менш властива тема дослідження, ніж католицька церква, якій багато вчених присвятили великі дослідження. Для мене католицька церква складалася з дуже великої кількості особистостей, кожна з яких була такою ж складною, як і Галілей, і серед них — троє кардиналів (із десяти уповноважених), які відмовились підписати вирок, винесений Галілею, та архієпископ, який невдовзі після суду запросив його до себе і цим урятував його психіку, а, можливо, й життя. Кожний представник католицької церкви, з чікими записами та діями я ознайомився, був для мене не менше зрозумілою та послідовною особистістю, ніж Галілей, — і не більше за нього.

Особистість людини ретельно вивчається тими, кому її поведінка може загрожувати. Два головні італійські університети, а також два великі герцоги Тоскани протягом багатьох років довіряли Галілею, а довіру університетів та владних очільників ніколи

не було легко завоювати, особливо в Італії. Очевидно, що такі респектабельні інституції не сприймали Галілея як порушника суспільного спокою, хоча й знали про його бунтарські якості. Їхня впевненість у тому, що він боровся лише за справедливість, виражалася в наймі його на службу, і це неабиякий додаток до нашого уявлення про особистість Галілея.

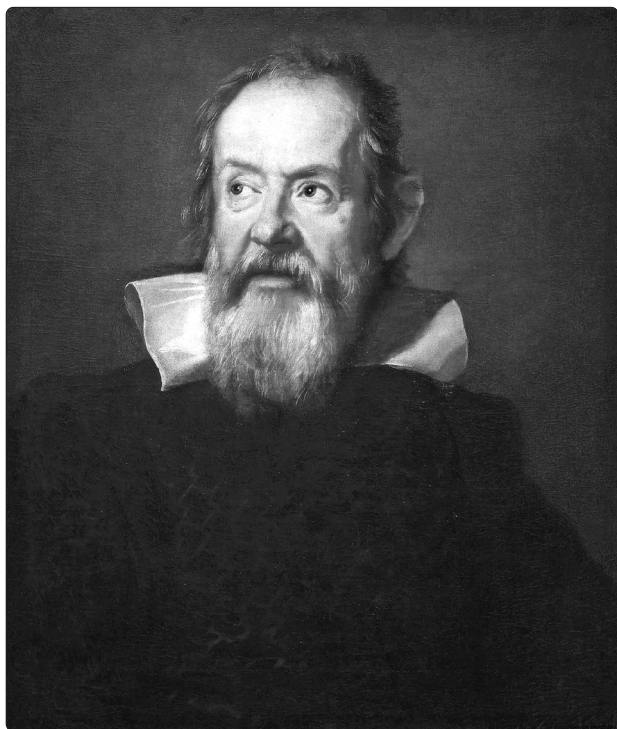
Тривале вивчення праць Галілея переконало мене в тому, що він обережно підбирав слова і що вони відображають його щирі переконання. Однак в одному аспекті я все-таки відклав остаточне рішення. Вживання італійської мови, як і тепер, вимагало ввічливих форм і певних перебільшень, які раніше були дуже поширеними і в англійській мові, але які можна сприймати як нещирі. Крім того, практика католицизму вимагала вияву поваги до церковних доктрин та сановників, що, можливо, й не завжди було щирим. Вивчаючи італійську Галілея, я намагався не приймати ввічливі умовності за щирі висловлювання. З цієї причини я довгий час залишався не переконаним і навіть байдужим до частих заяв Галілея про свою ревність до Церкви. Здається, він ніколи не вживав слова «ревність» в якому-небудь іншому випадку, окрім як у цьому зв'язку. Це особливо вагоме слово, яке намарне не вживається, а тому воно могло з'являтися лише за двох обставин — коли це справді була щира ревність (запал, ентузіазм, відданість), або коли воно використовувалось як захисний маневр того, хто, не маючи цих почуттів, тільки запевняв про них.

Лише під час написання цієї книги, а точніше, переписавши якусь її частину дещо по-іншому, мені зовсім несподівано спала на думку гіпотеза про те, що Галілей говорив не умовностями, а про свою



щирі ревність до Церкви і що його католицька ревність, можливо, справді спонукала його піти на певні ризики, за які, зрештою, він був не нагороджений, а покараний. Прочитавши попередньо багато разів відповідні документи, я отримав, так би мовити, їхню одночасну присутність зі словами Галілея у різних пов'язаних ситуаціях. Вплив на мене цієї нової гіпотези був наче удар струмом — як то буває із непоказним документом, який раптово вирішує старі утруднення. Якщо головна турбота Галілея стосувалася його Церкви і він бачив, що Церква перебуває на межі фатальної помилки, до якої її схиляли давні вороги його науки, то довіра до нього великого герцога супроти порад облесливого римського посла перестає дивувати. Правитель схвалив католицьку ревність свого підлеглого Галілея там, де його коперниканська ревність була б оцінена так само, як і його послом, тобто як просто помилкова та необдумана. Те, що троє кардиналів інквізиції відмовились підписати вирок Галілею, здається дивним — якщо тільки вони не були особисто переконані в його побожному католицизмі. Одночасно, за новою гіпотезою, зникало й багато інших колишніх сумнівів у цій справі, що, як я гадаю, ніколи не спадало на думку ні прибічникам католицької лінії у старих наукових дискусіях, оскільки Галілей, як видавалося, кинув виклик церковному едикту, ані прибічникам холодної науки, котрим релігійна ревність здавалася невластивою для характеру Галілея.

Малоймовірно, що з часом буде знайдено якийсь новий документ, який стосується цього питання; до певної міри складність давно полягає в узгодженні всіх наявних у нас документів. Дивлячись на них



2. Портрет Галілея пензля Юстуса Сустерманса (1597-1681)

лише у світлі пізніших подій (адже ці документи були опубліковані лише століття тому), історики сприйняли багато висловлювань Галілея як нещирі, оскільки за час, що минув, відбувся кардинальний розрив між релігією та наукою. Дарвіністська суперечка, яка вирувала тоді, коли нарешті були опубліковані документи суду над Галілеєм, мабуть, вплинула на їхню історичну інтерпретацію.

Проте до справи Галілея не існувало ні розриву між релігією та наукою, ні яких то б не було відмінностей між наукою та філософією. Галілей створив науку, яка не могла бути прийнятою філософами, тому всі недавні спроби зробити з нього філософа утворили багато тепла та не породили світла. Але не Галілей створив розрив між релігією та наукою. Як він недвозначно написав у своєму «Листі до Великої герцогині Крістини» на початку боротьби за узгодження коперніканізму з доктринами католицької церкви 1615 року, цей розрив був винайдений професорами філософії:

Вони намагалися поширити думку, що такі [коперніканські] положення в цілому суперечать Біблії і, отже, є осудними та єретичними. Вони знають, що природа людини полягає в тому, щоб займатися причинами, за якими людина може гнобити свого ближнього, незалежно від того, наскільки це несправедливо... Отож, їм не складно було знайти людей, котрі виголошували б нечистість та єретичність нового вчення із самого аналя ... .

Всупереч смислу Біблії та намірів отців церкви вони, мені здається, поширили б такі методи навіть на суто фізичні питання, які не стосуються віри, і змусили б нас повністю відмовитись від розуму та свідчень наших відчуттів на користь якогось

біблійного уривку, хоча під поверховим значенням слів цей уривок може мати зовсім інший зміст. (D&O 179)

Галілей навіть не звинувачував священника — молодого домініканського баламута, який сподівався (як з'ясувалося, марне) в такий спосіб просунути-ся у своїй церковній кар'єрі, — за те, що той засудив погляди Галілея з кафедри у Флоренції. За це він звинувачував людську природу, а не релігію. За діями нерозумного священника стояли професори філософії, які взялися тлумачити Біблію і створити нову ересь. Галілей не звільняв їх від звинувачення у застосуванні сили, коли розум став проти них. За їхніми особистими принципами, розум повинен брати гору над усім. Звинувачення, висунуте Галілеєм проти філософів, полягало у використанні слабкості людської природи, у зраді власних принципів. Тільки філософи були відповідальними за втягування Біблії у суперечку з Галілеєм, яке він щиро розцінив як нечестивий вчинок з їхнього боку.

Цікаво, що у величезній літературі, яка виникла на тлі цих подій, звинувачення Галілея проти професорів філософії навіть не було помічено. Можна подумати, що професори філософії були невинними спостерігачами конфронтації, яка їх не стосувалася, або, в гіршому випадку, клоунськими реакціонерами, котрі написали якісь там примітивні книжечки на противагу новій науці Галілея. Однак документи свідчать про те, що звинувачення Галілея на їхню адресу було справедливим: перед тим, як який-небудь священник виступав проти нього, опоненти-філософи заявляли, що така-то думка Галілея суперечить

Біблії і вербували якогось брата сказати про це публічно, за що їм навіть дорікнув один із високопоставлених церковників. Галілей знав про ці події і про те, хто були його вороги за лаштунками, — до того, як написав своє слово про ставлення науки до релігії.

## Розділ 1

### Історичне тло

Данте назвав Аристотеля «Учителем учених». Так ставилось до Аристотеля учене товариство від часів Фоми Аквінського і до Галілея. Якщо хтось хотів потрапити в це товариство, то шляхом до цього було уважне читання текстів Аристотеля, вивчення коментарів до них, аби збагнути зміст у складних уривках, і вивчення питань, які були порушені та обговорювались у зв'язку з книгами Аристотеля. Університетська освіта спиралася на ці процедури від самого свого устанавлення в XIII столітті. Оскільки Аристотель жив до християнської доби, то визнавалося, що в деяких моментах він помилявся, але таких пунктів було небагато, і теологи знаходили та виправляли їх. Зазвичай Аристотеля називали Філософом з великої літери Ф. Всі питання щодо знань належали до Філософії, а всі питання віри — до Священної Теології.

Фізична наука загалом була «натурфілософією», тобто знанням про природу, що грецькою мовою називалося як φύσις («фюзіс»). Аристотель описав цю науку в кількох своїх працях, зокрема у «Фізиці», «Про небо», «Метеорології» та у книгах про створення та зникнення речей. Першооснови фізичної науки були визначені в Аристотелевій «Метафізиці», написаній після того, як він уклав свої праці з природничої науки, оскільки, як уважалося, було б неправильно, щоби фізика обговорювала свої власні принципи,

а тим більше будувати її на довільних принципах, визначених заздалегідь без ретельного вивчення природи.

Загальна картина аристотелівської фізики та космології, мабуть, відома більшості читачів, а короткий виклад не може передати її належним чином. Тим не менше, аби чітко позначити джерела протидії, з якою Галілею довелося боротися, коли він запропонував інший підхід до вивчення природи, спробуємо дати короткий нарис усталеного підходу, який тоді викладався в університетах.



Аристотель (праворуч) зі своїм учителем та опонентом Платоном.  
Центральні фігури із фрески Рафаеля «Афінська школа» (1511 р.)

Основною метою філософії Аристотеля було зрозуміти, чому речі є такими, якими ми їх відкриваємо, чому вони не можуть бути (або не були) іншими, і чому найкраще, щоб вони були такими, якими вони є. Щоб зрозуміти ці необхідності, важливо проникнути в причини речей і збагнути кінцеву мету всіх явищ у природі. Спираючись на праці своїх попередників,

Аристотель прийняв за основні чотири «елементи» («стихії») — землю, повітря, воду та вогонь, і чотири пов'язані з ними якості, об'єднавши останні у дві пари взаємно протилежних — тепло і холод та вологу і сухість. Були визначені природні місця, до яких належали елементи, та природні схильності тяжіння і летючості, завдяки яким елементи завжди прагнуть повернутися до своїх природних місць, якщо їх звідти видалити. Встановлювались і логічні правила, за допомогою яких можна було визначити причини для явищ, які ми сприймаємо в природі; причини з'ясовуються лише розумом, а не подаються нам безпосередньо нашими почуттями. Визначальними або переважаючими у різних видах причинності вважались субстанція (речовина), форма, агент та мета. Внутрішні сутності речей фіксувались у визначеннях і в такий спосіб відмежовувались від випадкових властивостей, які вони проявляли за різних обставин. При всьому цьому завданням натурфілософії було причинне пояснення спостережуваних природних явищ у рамках такої логічної і схематичної програми.

Фізика Аристотеля займалася насамперед змінами, які цей мислитель уважав найбільш фундаментальним атрибутом природи, наголошуючи навіть, що не знати змін означає не знати природи. Термін, який Аристотель використовував для змін, був перекладений на латину як «*motio*» («рух»), але згодом він став обмежуватися тим, що Аристотель називав «*локомоцією*» (зміною місця щодо часу), визнаним чомусь логічно передуючим іншим видам змін або завжди включеним у них чи таким, що виступає їхнім наслідком, але не має виняткового значення для його фізики. Такий самий інтерес для Аристотеля



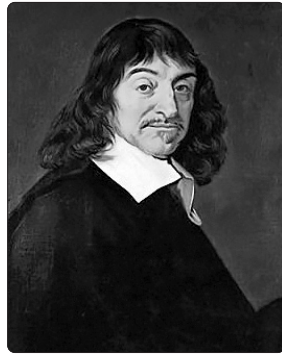
представляла зміна якості, наприклад, коли залізо в міру нагрівання змінює колір з коричневого на червоний, потім на помаранчевий, а тоді на жовтий, або коли зміна відбувається з часом унаслідок росту.

Переходячи від фізики до космології, Аристотель відділив небо від елементарних частин Усесвіту (тобто утворених із чотирьох стихій-елементів, — *ред.*) із Землею в центрі та найвищою сферою вогню, обмеженою сферою Місяця. За цими чотирма стихіями все складалося із п'ятої субстанції, або квінтесенції, яка, на відміну від перших чотирьох, не зазнавала жодних змін, окрім рухів (локомоцій), які відбувалися рівномірно і по ідеальних колах. Здається, що космологія Аристотеля була розроблена безпосередньо з ідей Платона, математично обґрунтованих Евдоксом, тому в цьому питанні між двома філософіями не було суперечностей. Аристотелівська космологія вижила майже в незмінному вигляді завдяки астрономії Птолемея, незважаючи на ексцентричні планетарні орбіти та епіциклічні рухи останньої, які істотно спотворювали початкове просте уявлення про рівномірний круговий рух навколо Землі. Але вона вже не могла пережити коперниканську астрономію, котра, всупереч основним принципам аристотелівської натурфілософії, привела в рух саму Землю. Або від аристотелівської, або від коперниканської системи потрібно було відмовитись, або ж змінити ту чи ту до невпізнанності.

У період з 1605 по 1644 рр. в Англії, Італії та Франції зі стрімкою послідовністю з'явилася серія книг, які фактично зруйнували університетську аристотелівську натурфілософію. Їхніми авторами були Френсіс Бекон, Галілео Галілей та Рене Декарт. Єдиним



Френсіс Бекон



Рене Декарт

істотним аспектом узгодженості між ними було те, що аристотелівська натурфілософія є неефективною наукою. Звичайно, й раніше з'являлися зневажливі відгуки про Філософа, а також програми з удосконалення науки, особливо впродовж XVI ст. із прискоренням під його кінець. У вказані роки ця тенденція продовжилась, але для наших теперішніх цілей достатньо відзначити лише той період в культурній історії Європи, який ознаменувався появою трьох згаданих ушавлених мислителів — протягом одного покоління, у трьох різних країнах і після чотирьох століть аристотелівського авторитету в науці; всі вони виступили проти нього з вагомим, хоча й із дуже різних підстав.

Оскільки ми тут цікавимося лише внеском Галілея, то доречно наголосити на одній істотній рисі, яка відрізняє його від Бекона й Декарта. Ці двоє запам'яталися своїми філософіями, які досі так і називають — «беконівською» та «декартовою» («картезіанською»).

## Зміст

	Передмова редактора .....	5
	Передмова автора .....	9
	Вступ .....	13
<b>1</b>	Історичне тло .....	25
<b>2</b>	Молоді роки Галілея .....	46
<b>3</b>	Конфлікт із філософами .....	82
<b>4</b>	Конфлікт з астрономами і теологами .....	112
<b>5</b>	«Діалог» та інквізиція.....	146
<b>6</b>	Останні роки .....	162
	Для подальшого читання .....	187
	Доповнення редактора і перекладача .....	195
	Іменний та предметний покажчики .....	224