

СПРАВЖНЯ
НАУКОВА
РЕВОЛЮЦІЯ!

ЯК ВИНИК ВСЕСВІТ? І ЯК З'ЯВИЛАСЯ НАША РЕАЛЬНОСТЬ?
І ЧОМУ МИ ВЗАГАЛІ ІСНУЄМО? ЛОУРЕНС КРАУСС ЗАПРОШУЄ
ВАС У ЗАКОПЛИВУ ПОДОРОЖ, ЩОБ ДІЗНАТИСЯ ВІДПОВІДІ НА ЦІ
ТА ІНШІ ПИТАННЯ. У ЦІЙ КНИЖЦІ ВІН ДОСТУПНОЮ МОВОЮ РОЗПОВІДАЄ
ПРО ФІЗИКУ ТА ЇЇ ВИТОКИ, НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЯВИ ВСЕСВІТУ,
ДІЛИТЬСЯ ІСТОРІЯМИ З ЖИТТЯ ВИДАТНИХ НАУКОВЦІВ МИНУЛОГО
ТА СУЧАСНОСТІ, ЇХНИМИ ДОСЯГНЕННЯМИ ТА ВІДКРИТТЯМИ. НІЯКИХ
НУДНИХ ТЕРМІНІВ І НЕЗРОЗУМІЛИХ ФОРМУЛ. КНИЖКА, ЯКА РОЗ-
КРИЄ ВСІ ТАЄМНИЦІ ПОХОДЖЕННЯ ВСЕСВІТУ.

WWW.BOOKCLUB.UA

ISBN 978-617-12-4502-0



9 786171 245020

ЛОУРЕНС
М. КРАУСС

ТАЄМНИЦІ ПОХОДЖЕННЯ ВСЕСВІТУ

БЕСТСЕЛЕР ЗА ВЕРСІЄЮ NEW YORK TIMES

ТАЄМНИЦІ ПОХОДЖЕННЯ ВСЕСВІТУ

ЛОУРЕНС
М. КРАУСС

ЧУДОВА
ІСТОРІЯ
ФІЗИКИ
KIRKUS
REVIEWS

ВІД
ГАЛІЛЕЯ
ДО СЬОГОДНІ

СФЕРА
ДОСЛІДЖЕНЬ У ЦІЙ
КНИЖЦІ СПРАВДІ ВРАЖАЄ
SCIENCE MAGAZINE

ТАЄМНИЦІ
ПОХОДЖЕННЯ
ВСЕСВІТУ

Lawrence M. Krauss

**THE GREATEST STORY
EVER TOLD — SO FAR.
WHY ARE WE HERE?**

Лоуренс М. Краусс

ТАЄМНИЦІ
ПОХОДЖЕННЯ
ВСЕСВІТУ

УДК 52
К78

Жодну з частин цього видання
не можна копіювати або відтворювати в будь-якій формі
без письмового дозволу видавництва

Перекладено за виданням:

L. M. Krauss. The Greatest Story Ever Told — So Far. Why Are We Here? /
Lawrence M. Krauss. — New York : Atria Books, 2017. — 336 p.

Переклад з англійської *Дмитра Гломозди*

Дизайнер обкладинки *Сергій Ткачов*

Науково-популярне видання

КРАУСС Лоуренс М.

Таємниці походження всесвіту

Керівник проекту *К. В. Новак*

Відповідальний за випуск *К. В. Озерова*

Редактор *П. Й. Коробчук*

Художній редактор *А. В. Ачкасова*

Технічний редактор *В. Г. Євлахов*

Коректор *О. О. Старова*

Підписано до друку 18.12.2017. Формат 60х90/16. Друк офсетний.

Гарнітура «Newton». Ум. друк. арк. 20.

Наклад 5000 пр. Зам. №

Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля»

Св. № ДК65 від 26.05.2000

61140, Харків-140, просп. Гагаріна, 20а

E-mail: cop@bookclub.ua

Віддруковано з готових діапозитивів на ПП «ЮНІСОФТ»

Свідоцтво ДК №3461 від 14.04.2009 р. www.unisoft.ua

61036, м. Харків, вул. Морозова, 13Б

UNISOFT

ISBN 978-617-12-4502-0
ISBN 978-1-4767-7761-0 (англ.)

© Lawrence M. Krauss, 2017
© Неміро Ltd, видання українською мовою, 2018
© Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля», переклад і художнє оформлення, 2018

СХВАЛЬНІ ВІДГУКИ НА АДРЕСУ КНИЖКИ «ТАЄМНИЦІ ПОХОДЖЕННЯ ВСЕСВІТУ»

В усіх моїх дебатах із теологами та вірянами їхній останній нонкаут-аргумент має форму двох запитань: “*Чому існує щось, а не нема нічого?*” та “*Чому існуємо ми?*”. Припускають, що, якщо наука не дає на це відповіді, значить, повинен існувати Бог. Як би там не було, хочеться мати відповіді на ці запитання. У “Всесвіті з нічого” Лоуренс Краусс, один із найвидатніших мислителів сучасності, з вогником відповів на перше запитання, а в “Таємницях походження всесвіту” він витончено розправляєтьс з другим. Обидві ці книги мають стояти в готельних номерах по всій Америці поруч із Бібліями від “Гедеон”.

*Майкл Шермер,
видавець журналу «Skeptic», колумніст часопису
«Scientific American», автор книги «Моральна дуга»*

Відкриття засадничих основ фізичної реальності є одним із найвизначніших колективних досягнень людства. У цій книзі детально розглянуто основні ідеї та історію їх виникнення. Краусс особисто зблизька знає цю сферу й здатен проникати в сутність персоналій, під проводом яких відбулися ключові прориви. Цьому досвідченому та вмілому письменникові вдалося зробити фізику “якнайпростішою, проте не більш простою”. Я не знаю кращої книжки на цю тему.

*Мартін Різ,
автор книги «Лише шість чисел»*

У голові паморочиться від читання цього захопливого твору, який веде вас від Галілея до Стандартної моделі, бозона Хігса й далі, супроводжується яскравими подробицями та проникливістю, що яскраво висвітлюють не лише самі досягнення, а й радість творчого мислення й відкриття, та щедро приправлений віньетками визначних особистостей, які прокладали цей шлях. Він вичерпно демонструє, що відкриття того, що “природа насправді дотримується простих та вишуканих правил, інтуїтивно осягнутих новітніми Платоновими філософами XX та XXI століть”, є одним із найприголомшливіших досягнень людського інтелекту.

*Ноам Хомський,
інститутський професор
та професор мовознавства МТІ у відставці*

Я був у захваті від сцен бійок, а сцени сексу просто чудові.

Ерік Айdl

Присвячено Ненсі

Вміють тут плакати над горем,
бідою журитись людською¹.
Вергілій. Енеїда

¹ Переклад М. Білика. (Тут і далі прим. перекл., якщо не вказано інше.)

ЗМІСТ

Пролог	12
ЧАСТИНА 1. Буття	19
Розділ 1. Від шафи до печери.....	20
Розділ 2. Бачити в темряві	29
Розділ 3. Ніби в дзеркалі, у світлі	42
Розділ 4. Туди й звідти	53
Розділ 5. Час не лише гроші.....	63
Розділ 6. Тіні реальності	79
Розділ 7. Всесвіт за всяку вигадку дивніший	91
Розділ 8. Складки часу	105
Розділ 9. Розпад і звалища	121
Розділ 10. Звідси й до нескінченності: проливаючи світло на Сонце	132
ЧАСТИНА 2. Вихід	145
Розділ 11. Часи відчаю та відчайдушні заходи	146
Розділ 12. Марш титанів	156
Розділ 13. Нескінченна кількість найпрекрасніших форм: симетрія завдає удару у відповідь	172
Розділ 14. Холодна застигла реальність: страховисько чи красуня?.....	185
Розділ 15. Життя всередині напівпровідника	194
Розділ 16. Стерпна важкість буття: симетрію порушено, фізику полагоджено	204

ЧАСТИНА 3. Об’явлення	213
Розділ 17. Не в тому місці в потрібний час.....	214
Розділ 18. Імла розсіюється	222
Розділ 19. Нарешті вільні	233
Розділ 20. Надираючи вакуум.....	251
Розділ 21. Готичні собори ХХІ століття.....	261
Розділ 22. Запитань більше, ніж відповідей	277
Розділ 23. Від пивної вечірки до кінця часів.....	291
Епілог. Скромність космічного масштабу	303
Подяки.....	308
Іменний та предметний покажчик	310
Про автора.....	319

ПРОЛОГ

Найважче побачити те, що є насправді.

ДЖ. А. БЕЙКЕР. САПСАН

На початку було світло.

Але, крім цього, була ще гравітація.

А тоді все пішло шкереберть...

Саме таким може бути доречний вступ до найвидатнішої інтелектуальної пригоди в історії. Це оповідь про звитягу науки заради викриття прихованих реальностей, що лежать в основі відомого нам світу, яка потребувала задіяння самих-самих вершин людської творчості та інтелектуальної мужності в безпрецедентному глобальному масштабі. Цей процес був би неможливим без готовності порвати з усіма будь-якими переконаннями, упередженнями й догмами, як науковими, так і будь-якими іншими. Ця оповідь сповнена драматизму та несподіванок. Вона повністю охоплює всю історію людства, і, що найцікавіше, поточна її версія не є остаточною — це лише черговий чорновий варіант.

Це оповідь, яка заслуговує якнайбільшого поширення. У країнах першого світу фрагменти цієї оповіді вже сприяють поступовому витісненню міфів та забобонів, у яких століття чи тисячоліття тому знаходили заспокоєння менш освічені суспільства. Разом із тим завдяки режисерам Джорджеві Стівенсу й Девідові Ліну «найвидатнішою оповіддю з коли-небудь розказаних» досі подеколи називають юдейсько-християнську Біблію. Така характеристика дивує, оскільки, якби й зробити поправку на численні сцени сексу та насильства, а також дешифрувати поезію в Книзі Псалмів, є підстави стверджувати, що Біблія як літературний твір не витримує конкуренції з настільки ж пікантними,

проте менш жорстокими грецькими та римськими епосами на кшталт «Енеїди» чи «Одіссеї» навіть попри те, що англійський переклад Біблії слугував взірцем для багатьох пізніших книжок. Хай там що, але як посібник для розуміння світу Біблія безнадійно непослідовна та застаріла. І є всі підстави стверджувати, що якщо розглядати її як посібник із людської поведінки, то виявиться, що великі фрагменти перебувають на межі відвертої непристойності.

У науці саме слово «святиня» є лайливим. Жодні ідеї, релігійні чи ні, не є недоторканими. Саме тому самопожертва пророка двотисячолітньої давнини не стала кульмінацією людської історії, як не стала нею й смерть іншого пророка шістсот років по тому. Оповідь про наше походження та майбутнє розповідається й понині. І ця оповідь весь час стає дедалі цікавішою завдяки не об'явленню, а непоступливій ході наукових відкриттів.

Усупереч багатьом поширеним стереотипам, ця наукова оповідь включає в себе також і поезію, і глибоку духовність. Але ця духовність має додаткову чесноту, оскільки прив'язана до реального світу, а не створена великою мірою заради потурання нашим надіям та мріям.

Уроки наших досліджень невідомого, очолюваних не нашими пристрастями, а силою експерименту, просто принизливі. П'ять сотень років наукового пізнання звільнили людство з кайданів нав'язаного неуттва. Згідно з цими стандартами, наскільки космічні масштаби повинна мати пиха, що лежить в основі твердження, нібито всесвіт був створений задля того, щоб могли існувати ми? Яка короткозорість лежить в основі твердження, що риси відомого нам усесвіту характерні для всесвіту в усьому часі й просторі?

У результаті історії науки цей антропоцентризм був відкинутий на узбіччя. Що прийшло на його місце? Чи втратили ми щось від цього, чи, як буде показано далі, навпаки, здобули щось значно більше?

Якось на громадському заході я сказав, що справою науки є змушувати людей відчувати дискомфорт. На мить я пошкодував про свої слова, оскільки непокоївся, що вони відлякають людей. Проте почуття дискомфорту є чеснотою, а не вадою. Усе в нашій еволюційній історії запрограмувало наш розум на сприйняття концепцій, що сприяють нашому виживанню, на

кшталт природної телеологічної схильності дітей вважати, що всі речі існують заради якоїсь мети, та загальнішої схильності до антропоморфізації неживих об'єктів, наділення їх волею, оскільки, вочевидь, краще помилково прийняти інертний об'єкт за загрозу, аніж загрозу — за інертний об'єкт.

Еволюція не підготувала наш розум до сприйняття великих чи малих масштабів часу або коротких чи велетенських відстаней, які ми не здатні відчути безпосередньо. Тож зовсім не дивно, що деякі визначні відкриття наукового методу, такі як еволюція чи квантова механіка, у найкращому випадку неочевидні й можуть вивести більшість із нас далеко за межі нашої короткозорої зони комфорту.

Це ще одна причина, чому беззаперечно варто оприлюднити найвидатнішу оповідь із коли-небудь розказаних. Найкращі оповіді кидають нам виклик. Вони змушують нас по-іншому поглянути на самих себе, перебудувати наше бачення самих себе й нашого місця в космосі. Це справедливо не лише для найвидатніших творів літератури, музики чи образотворчого мистецтва. Це справедливо також і для науки.

У цьому сенсі дуже шкода, що заміну давніх вірувань сучасним науковим просвітництвом часто описують як «втрату віри». Наскільки видатнішою за розказану нами буде оповідь, яку зможуть розказати наші діти? Безумовно, саме це є найзначнішим внеском науки в розвиток цивілізації: гарантувати, що найвидатніші книги написані не в минулому, а в майбутньому.

Усяка епічна оповідь має мораль. З нашої ми дізнаємося, що, якщо дозволимо космосу вести наш розум теренами емпіричного відкриття, матимемо величезне багатство духу, на службу якому поставлено найкраще, що може запропонувати людство. Це дає нам надію на майбутнє, оскільки дозволяє увійти в нього з розплющеними очима та необхідними для активної участі в ньому знаряддями.

• • •

Моя попередня книга «Всесвіт із нічого» описувала, як революційні відкриття, зроблені впродовж останніх ста років, змінили спосіб нашого розуміння довкілля в процесі еволюції всесвіту в найбільших його масштабах. Ця зміна змусила науку

безпосередньо зайнятися питанням «Чому існує щось, а не нема нічого?», яке досі було територією релігії, та переробити його на щось менш соліпсистичне та операційно корисніше.

Подібно до «Всесвіту з нічого», ця оповідь також бере початок із лекції, яку я прочитав, цього разу в Смітсонівському інституті у Вашингтоні, округ Колумбія, яка свого часу наробила певного шуму, і, як наслідок, я знову дістав стимул розвинути ідеї, які почав напрацьовувати в цій лекції. На відміну від «Всесвіту з нічого», у цій книзі я досліджую протилежний бік спектра наших знань та його настільки ж потужні наслідки для розуміння старих як світ питань. Ґрунтовні зміни способу нашого розуміння природи в її найдрібніших масштабах дають нам змогу так само ставити інше, не менш фундаментальне запитання: «Чому існуємо ми?»

Ми побачимо, що реальність не така, як ми гадали. Під її поверхнею ховаються «чудернацькі», алогічні, невидимі внутрішні механізми, здатні, як і виниклий із нічого всесвіт, похитнути наші уявлення про те, що насправді має сенс.

І подібно до висновку, якого я дійшов у попередній книзі, головний урок з оповіді, яку викладу далі, полягає в тому, що світ, у якому нам із вами доводиться жити, не має якогось прозорого плану чи мети. Наше існування не було визначене наперед; натомість воно, судячи з усього, є дивним випадком. Ми балансуємо на ненадійному уступі, і остаточна рівновага визначається феноменами, що лежать глибоко під поверхнею наших чуттів — феноменами, що жодним чином не залежать від нашого існування. У цьому плані Ейнштейн помилявся: «Бог» *усе ж таки* грає в кості зі всесвітом чи всесвітами. Досі нам усім щастило. Але, як і під час гри в крепс у казино, нам не може щастити вічно.

• • •

Людство зробило величезний крок уперед до сучасності, коли нашим пращурам спало на думку, що всесвіт улаштований складніше, ніж здається на перший погляд. Це осяяння навряд чи було випадковим. Схоже, ми запрограмовані на потребу в наративі, який виходить за рамки нашого існування та наділяє його сенсом; потребу, що, не виключено, тісно пов'язана з виникненням релігійних вірувань у ранніх людських суспільствах.

Натомість історія виникнення сучасної науки та її відходу від забобонів є оповіддю про виявлення прихованих реальностей природи за допомогою міркувань та експериментів у рамках процесу, у ході якого на перший погляд ніяк не пов'язані, дивні та подеколи загрозливі феномени врешті-решт були досягнуті як взаємопов'язані під видимою поверхнею. Кінець кінцем ці взаємозв'язки розігнали всіх гоблінів і фей, які до цього кишма кишили поміж наших пращурів.

Саме виявлення зв'язків між феноменами, які досі здавалися абсолютно ніяк не пов'язаними, свідчить про прогрес у науці красномовніше за будь-який інший окремо взятий індикатор. Класичними прикладами цього є поміж іншим установлений Ньютоном взаємозв'язок між орбітою Місяця та яблуком, що падає; здогад Галілея, що абсолютно різна спостережувана поведінка об'єктів під час падіння приховує факт їх тяжіння до земної поверхні з однаковим прискоренням; та епохальне збагнення Дарвіна, що все розмаїте життя на Землі може розвинутися від спільного прабатька внаслідок простого процесу природного відбору. На перших порах жоден із цих зв'язків не виглядає аж надто очевидним. Проте після того, як спорідненість виявляє себе й стає зрозумілою, настає мить осяяння та близькості, яка супроводжується вигуком «Ага!», коли так і хочеться сказати: «І як же я раніше не здогадався!»

Наша сучасна картина природи на найфундаментальнішому рівні, яка дістала назву Стандартної моделі, містить стільки всього, що очі розбігаються, зокрема й зв'язки, страшенно далекі від сфери буденного досвіду. Далекі настільки, що без певної підготовки неможливо одним ривком навіть просто візуально їх собі уявити.

Не дивно, що такого ривка так ніколи й не відбулося. Цілісна картина, яку ми наразі маємо, утворилася в результаті послідовності видатних, неочікуваних та на перший погляд ніяк не пов'язаних між собою зв'язків. У результаті постала настільки витіювата математична архітектура, що вона видається свавільною. Зазвичай «Ага!» — це останнє, що вигукують невтаємничені, коли чують про бозон Хігса чи Велике об'єднання сил природи.

Для виходу за межі поверхневих шарів реальності потрібна оповідь, що поєднає відомий нам світ із найвіддаленішими за-

кутками світу навколо нас. Цей прихований світ неможливо зрозуміти за допомогою інтуїтивних знань, що ґрунтуються на самих лише безпосередніх відчуттях. Саме таку оповідь я хочу запропонувати в цій книзі. Ми здійснимо подорож у самісіньке серце таємниць, що лежать на краю нашого розуміння простору, часу та сил, що діють усередині них. Моя мета полягає не в тому, щоб вас зайвий раз спровокувати чи образити, а щоб спонукати вас, так само як нові відкриття спонукають та тягнуть за собою в нову, одночасно некомфортну й таку, що надихає нас, фізиків.

Наші найостанніші відкриття стосовно фундаментальних масштабів природи змінили наше сприйняття невідворотності нашої присутності у всесвіті так сильно, що аж морозом проймає. Вони також надали докази того, що наше майбутнє поза всяким сумнівом радикально відрізнятиметься від наших можливих уявлень, і ще зменшують нашу значимість для космосу.

Звісно, можна зробити вибір на користь заперечення цієї некомфортної, незручної дійсності, цього байдужого та за всіма ознаками довільного всесвіту, проте якщо розглянути це в іншому контексті, картина буде зовсім не така гнітюча. Усесвіт без мети — а саме таким, наскільки я можу судити, він і є — набагато захопливіший, ніж сконструйований винятково для нас, оскільки в такому разі можливості існування значно різноманітніші та більш далекосяжні. Як же ж надихає, коли виявляєш перед собою доступний для дослідження екзотичний звіринець зі своїми законами та явищами, що досі здавалися недосяжними навіть у найнестриманіших мріях, та пробуєш розплутати вузлувату мішанину вражень і знайти під цим усім хоч якусь подобизну порядку. І наскільки ж захопливо віднайти той порядок та скласти в одне ціле узгоджену картину всесвіту на рівнях, значно глибших за ті, які ми коли-небудь зможемо відчутти безпосередньо, — картину, сплетену до купи нашою здатністю передбачити, що станеться далі, та здатністю керувати доквіллям, яка постає з цього. Як нам пощастило мати свою коротку мить під Сонцем. Щодня, тільки-но ми відкриваємо щось нове й несподіване, наша оповідь стає дедалі кращою.



ЧАСТИНА 1

БУТТЯ



Розділ 1

ВІД ШАФИ ДО ПЕЧЕРИ

**Нерозумні глупоту впадковують,
а мудрі знанням коронуються.**

ПРИПОВІСТІ 14:18¹

На моєму початку було світло.

Звісно, на початку часу було світло, проте перш ніж перейти до початку часу, необхідно дослідити наші власні витoki, що також означає дослідження початку науки. А це свідчить про повернення до найфундаментальнішого мотиву як науки, так і релігії: прагнення *чогось іще*. Чогось поза межами всесвіту нашого досвіду.

Для багатьох це прагнення переходить у дещо, що наділяє всесвіт значенням та метою й виростає в бажання дістатися якогось прихованого місця, *кращого* за світ, у якому ми живемо, де прощають гріхи, відсутній біль та не існує смерті. Проте інші прагнуть дістатися прихованого місця зовсім іншого виду — фізичного світу поза межами наших чуттів; світу, що допомагає зрозуміти не чому речі поводяться саме так, а не інакше, а яким чином це відбувається. Цей прихований світ лежить під поверхнею того, що доступно нашим чуттям, і його розуміння дає нам силу змінювати наше життя, наше середовище та наше майбутнє.

¹ Тут і далі цитати зі Святого Письма в перекладі Івана Огієнка.

Контраст між цими двома світами відображають два дуже різні літературні твори.

Перший із них, «Лев, чаклунка й одержима шафа» К. С. Льюїса, є дитячим фентезі зразка ХХ століття з яскраво вираженими релігійними мотивами. Він фіксує дитячий досвід, який мав багато хто з нас: заглядання під ліжку, у стінну шафу чи на горіше в пошуках захованих скарбів чи свідчень того, що існує щось більше за те, з чим ми зазвичай маємо справу. У цій книзі група школярів залазить у велику одержиму шафу в сільському будинку неподалік від Лондона, куди їх відправили, аби в безпеці пережити Другу світову війну, і потрапляють у незвичайний новий світ — Нарнію. З допомогою лева, який подібно до Христа заради перемоги над злом цього світу дозволяє принизити себе та принести в жертву на вівтарі, дітям вдається врятувати Нарнію.

Хоча релігійні алюзії твору Льюїса абсолютно очевидні, ми можемо проінтерпретувати його й іншим чином — як алегорію не існування Бога чи диявола, а чудових та потенційно жакливих можливостей невідомого; можливостей, що лежать одразу ж за межею наших чуттів і прямо чекають, доки ми наберемося сміливості вирушити на їхні пошуки. Можливостей, які, щойно ми їх розкриємо, можуть збагатити наше розуміння самих себе чи надати почуття цінності та мети тим, хто відчуває в цьому потребу.

Портал у прихований світ усередині шафи водночас безпечний, зі знайомим запахом часто вдяганого одягу, і таємничий. Він уособлює потребу вийти за межі класичних понять простору й часу. Адже, якщо спостерігач, який перебуває перед чи поза шафою, нічого не бачить, а щось нове відкривається лише тому, хто наразі всередині, то простір, доступний усередині шафи, значно перевищує простір, який видно ззовні.

Така концепція характерна для всесвіту, де простір і час можуть бути динамічними, як у загальній теорії відносності, де, приміром, ззовні «горизонту подій» чорної діри — радіуса, потрапивши в який, неможливо вийти — може здатися, що чорна діра займає невеликий об'єм, проте для спостерігача всередині «горизонту» (якого ще не розірвало на шматки наявними там гравітаційними силами) її об'єм може виглядати зовсім інакше. Дійсно, цілком можливо, хоча це виходить далеко за межі сфери, де можна здійснювати надійні обрахунки, що простір усередині

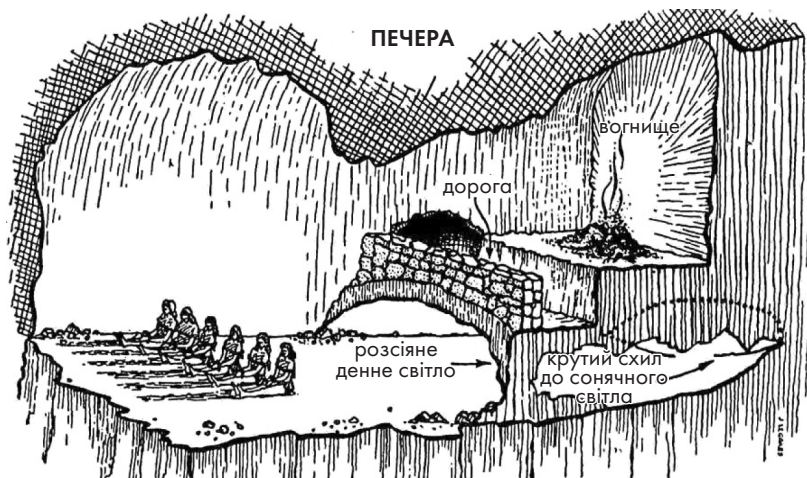
чорної діри може слугувати порталом в інший усесвіт, від'єдна-ний від нашого.

Проте ключовий момент, до якого я волів би повернутися, полягає в тому, що можливість існування всесвітів поза межами нашого чуття видається пов'язаною, принаймні в літературній та філософській уяві, з можливістю того, що сам простір не є тим, чим здається на перший погляд.

Провісник такого уявлення, «протоісторія», якщо хочете, була написана за двадцять три століття до того, як Льюїс виклав на папері свій фентезійний твір. Ідеться про «Республіку» Платона, зокрема про мій улюблений розділ, що містить алегорію печери. Попри дуже давнє походження, вона більш безпосередньо та більш чітко підкреслює як потенційну необхідність, так і потенційні загрози пошуку розуміння поза межами наших безпосередніх чуттів.

У рамках цієї алегорії Платон порівнює наше відчуття реальності з відчуттям групи індивідів, упродовж усього життя ув'язнених у печері й змушених роздивлятися порожню стіну. Єдиним їхнім вікном у реальний світ є ця стіна, освітлена розведеним за їхніми спинами вогнищем, на якій вони бачать тіні, що рухаються. Тіні відкидають розташовані позаду них об'єкти, які світло вогнища проєктує на стіну.

Нижче наводжу рисунок зі шкільного підручника за 1961 рік, у якому я вперше прочитав цю алегорію.



Цей рисунок цікавий тим, що не лише чітко відображає описану в діалозі конфігурацію печери, а й багато говорить про час, коли його було намальовано. Чому, до прикладу, усі в'язні — жінки, до того ж напівголі? У часи Платона будь-яку сексуальну алузію могли спокійно проілюстровати юнаки.

Платон стверджує, що ув'язнені вважатимуть тіні *реальністю* та навіть даватимуть їм назви. Це припущення не позбавлене обґрунтованості та, як ми незабаром побачимо, у певному розумінні є дуже сучасним поглядом на те, чим є реальність, а саме: тим, що ми можемо безпосередньо виміряти. Утім, моїм улюбленим досі лишається визначення реальності, яке дав письменник-фантаст Філіп Дік: «Реальність — це те, що не зникає, коли перестаєш у нього вірити». Для в'язнів тіні є тим, що вони бачать. Також вони, можливо, чутимуть лише відлуння шуму позаду них, оскільки звуки відбиватимуться від стін.

Платон порівнював філософа з в'язнем, який звільнився від пут та змушений практично проти волі не лише дивитися на вогнище, а й іти повз нього до денного світла. Спершу бідолаха страждатиме, оскільки від сяяння вогнища та сонячного світла поза печерою в нього болітимуть очі. Об'єкти виявляться зовсім незнайомими; вони не нагадуватимуть свої тіні. Платон стверджує, що тільки-но звільнений може все одно вважати саме звичні йому тіні більш істинними уявленнями, аніж самі об'єкти, що відкидають ці тіні.

Якщо індивіда попри його опір витягти на сонце, зрештою всі ці відчуття збентеження та болю посиляться в рази. Проте врешті-решт він призвичаїться до реального світу, побачить зорі, Місяць та небо, і його душа й розум звільняться від ілюзій, які до того правили його життям.

Далі, як стверджує Платон, якщо ця людина повернеться до печери, стануться дві речі. По-перше, оскільки її очі вже відвикнуть від темряви, її здатність розрізняти тіні та розпізнавати їх знизиться, і товариші вважатимуть її в найкращому випадку інвалідом, а в найгіршому — дурником. По-друге, вона більше не вважатиме вартими своєї поваги вузькі й короткозорі пріоритети колишнього свого суспільства чи шану, яку віддають тим, хто краще за всіх розпізнає тіні та передбачає їхнє майбутнє. Як поетично сформулював

це Платон, цитуючи Гомера: «*Краще уже батраком я на ниві чужій працював би, / У бідняка, що й самому прожитку не досить*», *тобто радше згодився б терпіти будь-які незгоди, тільки б не повертатися до попередніх поглядів і не жити знову попереднім життям, як ті в'язні...*»¹

Можна лише поспівчувати тим, хто все життя проживає в полоні ілюзій, а до таких, як натякає Платон, належить більшість людства.

Отже, алегорія стверджує, що подорож угору, до світла, є сходженням душі в інтелектуальний світ.

Очевидно, що для Платона лише усамітнення в суто «інтелектуальному світі», лише подорож, доступна кільком обраним, — себто філософам, — здатна замінити ілюзію реальністю. На щастя, сьогодні завдяки методикам науки, що поєднують роздуми та рефлексію з емпіричним дослідженням, ця подорож значно доступніша. Проте й сьогодні перед науковцями стоїть те саме завдання: побачити те, що ховається за тіннями; те, що не зникає, коли відкидаєш упередження.

Хоча Платон не згадує це явно, але зрозуміло, що інші в'язні ставитимуться до бідолахи, який вийшов назовні та повернувся, як до каліки; вони, імовірно, також вважатимуть його божевільним, якщо він розповість їм про побачені чудеса: Сонце, Місяць, озера, дерева, інших людей і їхні цивілізації.

Ця ідея різуче сучасна. У міру того, як кордони науки відходять усе далі й далі від світу звичних речей та світу здорового глузду, сформованого на основі наших безпосередніх переживань, наша картина реальності в основі наших чуттів стає дедалі складнішою для розуміння та сприйняття. Декому виявляється комфортніше звертатися по допомогу до міфів та забобонів.

Проте є всі підстави вважати, що «здоровий глузд», який від початку еволюціонував, аби допомогти нам упоратися з хижаками в африканських саванах, під час спроби розмірковувати про природу в зовсім інших масштабах може зіграти з нами злий жарт. У ході еволюції ми не навчилися інтуїтивно сприймати світ дуже малих, дуже великих чи дуже швидких речей.

¹ Переклад Дзвінки Коваль.

Не слід очікувати від правил, на які ми звикли покладатись у щоденному житті, універсальності. Хоча з погляду еволюції така короткозорість була корисною, ми, як істоти мислячі, здатні вийти за її межі.

У зв'язку з цим не можу не процитувати ще одну настанову з алегорії Платона: «...Вершиною світу думки є ідея добра — розрізнити її дуже важко, але якщо комусь це вдається, той неодмінно дійде висновку, що саме вона причина всього, що слухне й прекрасне. І саме від неї у світі видимому походять світло і його володар, а у світі уявному вона сама — володарка, народжує правду і розум»¹.

Далі Платон стверджує, що саме цього мають прагнути ті, хто діятиме раціонально, як у громадському, так і в приватному житті — шукати «добро», зосередившись на розумі та правді. Він висловлює думку, що зробити це можна лише шляхом дослідження реальностей, які лежать в основі світу наших безпосередніх чуттів, а не шляхом дослідження ілюзій реальності, існування яких нам би *хотілося*. Раціональні — або добрі — вчинки можливі суто за рахунок раціонального дослідження того, що є реальним, а не самої лише віри.

На сьогодні на зміну платонівському баченню «чистої думки» прийшов науковий метод, який, ґрунтуючись одночасно на розумі *та* експерименті, дає змогу відкривати приховані реальності нашого світу. Сьогодні раціональна діяльність у громадському та приватному житті вимагає опертя одночасно на розум та емпіричне дослідження й часто потребує відходу від соліпсичного світу наших безпосередніх чуттів. Цей принцип є основним джерелом моєї власної громадської діяльності всупереч урядовій політиці, яка ґрунтується на ідеології, а не на доказах, і, можливо, саме тому я так негативно ставлюся до концепції «святинь», оскільки з неї випливає існування якихось ідей чи настанов, що не підлягають публічному дізнанню, дослідженню, обговоренню, а подеколи й кепкуванню.

Важко сформулювати цей погляд переконливіше, ніж я зробив це в статті для «New Yorker»: «Щоразу, коли наукові твер-

¹ Переклад Дзвінки Коваль.

дження подаються як беззаперечні, це підриває устої науки. Аналогічно, коли в нашому суспільстві сходять із рук релігійні вчинки чи твердження стосовно святості, підриваються устої сучасного світського суспільства. Заради самих себе та наших дітей ми не повинні терпіти уряди, — тоталітарні, теократичні чи демократичні, — які затверджують, заохочують, нав'язують чи ще якимось чином узаконюють пригнічення відкритого дізнання задля захисту ідей, які вважаються “святими”. П'ять сотень років розвитку науки звільнили людство з кайданів нав'язаного неучтва».

Якщо облишити філософські рефлексії, головна причина, чому я знайомлю читачів із печерою Платона, полягає в тому, що вона може слугувати конкретним прикладом природи наукових відкриттів, котрі лежать в основі оповіді, яку я хочу розповісти.

Уявіть, що наші в'язні побачили на стіні отаку тінь, яку показав їм злий ляльковод, що сидить на уступі перед вогнищем:



Ця тінь зображає одночасно довжину та напрямок — дві концепції, які ми, не обмежені печерою, приймаємо як належне.

Проте далі на очах в'язнів тінь змінюється:



Далі вона виглядає так:



А потім отак:



А ще через якийсь час отак:



Який висновок із цього можуть зробити в'язні? Можливо, що концепції на кшталт довжини чи напрямку не мають абсолютного значення. У їхньому світі об'єкти здатні довільним чином змінювати і довжину, і напрямок. У реальності їхнього безпосереднього досвіду ані довжина, ані напрямок, судячи з усього, не є значимими.

Що виявить натурфілософ, який утік на поверхню для дослідження багатшого світу за межами тіней? Він побачить, що тінь є всього-на-всього тінню: двовимірним зображенням на стіні, яке відкидає розташований за спинами в'язнів реальний тривимірний об'єкт. Він побачить, що цей об'єкт має фіксовану довжину, яка ніколи не змінюється, і що до неї додається стрілка, яка завжди лишається на одному й тому ж кінці об'єкта. З вигідної позиції дещо над об'єктом він бачить, що ця послідовність зображень є результатом проектування на стіну флюгера, який обертається:



Повернувшись до колишніх колег, філософ-науковець може пояснити, що абсолютна величина, яка має назву «довжина», *не* змінюється з часом і що певним об'єктам можна однозначно задати напрямок. Він розповість товаришам, що реальний світ тривимірний, і тільки-но вони це збагнуть, їхнє збентеження щодо на перший погляд довільних змін щезне.

Чи повірять вони йому? Переконати їх буде дуже важко, оскільки вони не матимуть інтуїтивного розуміння, що таке обертання (врешті-решт, якщо мати на озброєнні інтуїцію, засновану винятково на двовимірному досвіді, буде складно подумки «зобразити» будь-які обертання в третьому вимірі). Погляди-запитання? Імовірно. Психікарня? Можливо. Проте він може здобути прихильність товариства, зробивши наголос на пов'язаних із його твердженням привабливих харак-

теристиках: *можна показати, що поведінка, яка на перший погляд здається складною та довільною, є результатом значно простішої картини природи, що лежить у її основі, а несумірні на перший погляд явища насправді пов'язані між собою й можуть бути частиною єдиного цілого.*

Ба навіть краще, він може робити передбачення, які його товариші можуть перевірити. По-перше, він може стверджувати, що, якщо видима зміна довжини тіні, вимірної групою, дійсно спричинена обертанням у третьому вимірі, то щоразу, коли довжина об'єкта на мить зникне, вона одразу ж виникне знову, при цьому стрілка показуватиме в протилежному напрямку. По-друге, він може стверджувати, що в ході коливань довжини максимальна довжина тіні, коли стрілка вказує в одному напрямку, завжди буде точно така сама, як максимальна довжина тіні, коли стрілка вказує в протилежному напрямку.

Таким чином, печера Платона стає алегорією значно більшого, ніж він сам, можливо, розраховував. Платонівська звільнена людина відкриває характерні ознаки видатної реальної історії нашої власної боротьби за розуміння природи в її найфундаментальніших масштабах простору, часу й матерії. Нам теж було потрібно звільнитися від кайданів попереднього досвіду, аби виявити ґрунтовні та чудові спрощення й передбачення, які можуть буди настільки ж страхітливими, наскільки й прекрасними.

Але, як і світло поза межами печери Платона, те, від чого спершу болять очі, з плином часу починає заворожувати. І щойно ви це побачили, вороття немає.

Розділ 2

БАЧИТИ В ТЕМРЯВІ

І сказав Бог: Хай станеться світло! І сталося світло.

БУТТЯ 1:3

На початку було світло.

Нема нічого дивного в тому, що давні автори Книги Буття уявляли, що першого дня було створено світло. Без світла ми майже нічого не знали б про неосяжний усесвіт, який нас оточує. Коли ми киваємо та говоримо «зрозуміло» нашому приятелеві, який намагається щось пояснити, ми висловлюємо аж ніяк не просто якість спостереження, а фундаментальне розуміння.

Відповідно, у центрі алегорії Платона також лежить світло: світло від вогнища, яке кидає тіні на стіну печери, та світло зовні, яке спершу тимчасово засліплює звільненого в'язня, а тоді освітлює йому реальний світ. Подібно до в'язнів печери, усі ми також є бранцями світла: майже все, що знаємо про світ, ми дізнаємося з того, що бачимо.

Тоді як слова «Хай станеться світло!» можна вважати найбільш значущими для західного релігійного канону, у сучасному світі ця фраза дістала абсолютно відмінне від минулого значення. Так, людські істоти є бранцями світла, проте це справедливо й для всесвіту. Те, що раніше здавалося примхою юдейсько-християнського Бога чи інших попередніх богів, наразі

ми розуміємо як вимогу тих самих законів, завдяки яким існують небеса та, що найважливіше, Земля. Без одного не може бути другого. За світлом іде Земля, себто матерія.

Ця зміна сприйняття лежить в основі практично всіх удосконалень у системі поглядів, яку ми звемо сучасною наукою. Я пишу ці рядки, дивлячись із борту корабля на один із Галапагоських островів, який прославив Чарлз Дарвін і який прославив його у відповідь, бо він змінив наше сприйняття життя і його розмаїття завдяки єдиному геніальному осяянню, що всі живі види розвинулися шляхом природного добору маленьких успадкованих варіацій, які особини, що вижили, передають наступним поколінням. Так само, як розуміння еволюції, поза всяким сумнівом, змінило все в нашому розумінні біології, зміна нашого розуміння світла змінила все в нашому фізичному розумінні нашого місця у всесвіті. І, як корисний побічний ефект, привела до виникнення практично всіх технологій, на яких ґрунтується сучасний світ.

Упродовж іще більш ніж двох тисячоліть після Платона масштаби того, наскільки наші спостереження світу ув'язнюють наш розум та обрамовують наші описи тканини всесвіту, залишалися неосягнутими. Коли ж серйозні мислителі почали детально вивчати приховану природу всесвіту, їм знадобилося понад чотири століття, аби остаточно відповісти на запитання «Що таке світло?».

Можливо, найсерйознішим, хоча точно не найпершим сучасним мислителем, який поставив це запитання, був один із найвідоміших (і найдивакуватіших) науковців в історії — Ісаак Ньютон. Підстави зараховувати його до сучасних учених є: зрештою саме його опублікована в XVII столітті праця «Математичні начала натуральної філософії» відкрила класичні закони руху та заклала засади його теорії всесвітнього тяжіння, на яких великою мірою ґрунтується сучасна фізика. Утім, Джон Мейнард Кейнс зазначає: *«Ньютон не був першим представником епохи Просвітництва; він був останнім із чарівників, останнім із вавилонян та шумерів, останнім видатним мислителем, який дивився на видимий та інтелектуальний світ тими ж очима, що й ті, хто починав будувати наш інтелектуальний спадок трохи менше 10 тисяч років тому».*

Істинність цього твердження відображає революційну важливість праці Ньютона. Після виходу «Начал» жодна розумна людина вже не могла розглядати світ так, як його розглядали древні. Окрім того, воно відображає характер самого Ньютона, який присвятив значно більше часу й чорнила працям на тему окультизму, алхімії та пошуку прихованих значень і кодів у Біблії, зосередившись, зокрема, на Об'явленні й таємницях, пов'язаних із давнім Храмом Соломона, аніж працям із фізики.

Також Ньютон був одним із довгої низки людей, що жили як до, так і після нього, які почувалися обраними Богом задля того, щоб допомогти розкрити справжнє значення Священного Писання. Важко сказати, якою мірою його дослідження всесвіту були наслідком його захоплення Біблією, проте є обґрунтовані підстави вважати, що в першу чергу його цікавила теологія, а натурфілософія йшла далеко позаду, імовірно, навіть після алхімії.

Багато хто вказує на благоговіння Ньютона перед Богом як на доказ сумісності науки й релігії та підтвердження тези, що сучасна наука зобов'язана своїм існуванням християнству. Такі люди плутають історію з причинно-наслідковим зв'язком. Те, що багато хто з раннях велетнів сучасної західної натурфілософії, від Ньютона й далі, були глибоко релігійними людьми, є беззаперечним, хоча той самий Дарвін в останні роки життя якщо не повністю, то значною мірою втратив релігійну віру. Але слід пам'ятати, що впродовж більшої частини цього періоду було лише два основні джерела освіти й багатства: церква та корона. У XV, XVI та XVII століттях саме церква була національним науковим фондом. Усі заклади вищої освіти були пов'язані з тією чи іншою конфесією, і жодна освічена людина навіть помислити не могла про те, щоб не бути афілійованою з церквою. І, як виявив Джордано Бруно, а пізніше — Галілей, суперечити її доктрині було в найкращому випадку неприємно. Було б дуже дивно, якби хтось із цих провідних раннях наукових мислителів не був релігійною людиною.

Нині про релігійність піонерів науки також згадують софісти, які стверджують, що наука та релігійна доктрина сумісні, проте плутають науку з науковцями. Попри численні приводи вважати інакше, науковці — люди. І, як усі люди, вони здатні одночасно

тримати в голові багато потенційно взаємовиключних понять. Будь-яка кореляція між розбіжними поглядами однієї людини свідчить лише про одне: людям властиво помилятися.

Твердження, що деякі науковці були або є віруючими, подібне до тверджень, що деякі науковці є республіканцями, чи що дехто вважає Землю пласкою, чи що деякі є креаціоністами. З цього не випливає ані причинно-наслідкового зв'язку, ані послідовності. Мій друг Річард Докінз розповідав мені про професора астрофізики, який удень пише статті для астрономічних журналів, у яких виходить із того, що вік усесвіту перевищує 13 мільярдів років, а тоді йде додому та в приватній обстановці обстоює буквальне біблійне твердження про те, що всесвіту шість тисяч років.

Таким чином, інтелектуальна послідовність (чи її відсутність) у науках є комбінацією раціональних аргументів із подальшими доказами та постійним випробуванням. Є всі підстави твердити, що в західному світі релігія є матір'ю науки. Проте, як знають усі батьки, діти рідко виростають моделями-копіями батьків.

Цілком можливо, що Ньютон за традицією зацікавився світлом тому, що то був Божий дар. Але ми пам'ятаємо його працю не через його мотивацію, а через його відкриття.

Ньютон був переконаний, що світло складається з частинок, які називав корпускулами, тоді як Декарт, а пізніше Ньютонів пострах Роберт Гук, а ще пізніше голландський науковець Християн Гюйгенс одноголосно стверджували, що світло — хвиля. Одним із ключових спостережень на користь хвильової теорії було те, що біле світло, скажімо, світло Сонця, проходячи через призму, розкладається на всі кольори веселки.

Як це часто бувало за життя Ньютона, він вважав, що має рацію, а кілька його найвідоміших сучасників (і суперників) помиляються. Щоби продемонструвати це, він розробив хитромудрий експеримент із призмами, який вперше здійснив удома у Вулсторпі, де переховувався від бубонної чуми, що спустошувала Кембридж. 1672 року на зборах Королівського наукового товариства він доповів, що із сорок четвертої спроби дістав саме той результат, якого й сподівався.

Прибічники хвильової теорії стверджували, що світлові хвилі складаються з білого світла й що в результаті проходження

ПРО АВТОРА

Лоуренс М. Краусс є директором проекту «Origins» та професором-засновником відділення земних і космічних досліджень і фізичного факультету Університету штату Аризона. Краусс є всесвітньо відомим фізиком-теоретиком із широкими науковими інтересами, зокрема на стику фізики елементарних частинок і космології, де його дослідження стосуються виникнення всесвіту, природи темної матерії, загальної теорії відносності та нейтринної астрофізики. Він досліджував широкий спектр питань від природи зірок, що вибухають, до проблем виникнення всієї маси у всесвіті. Він є лауреатом численних міжнародних нагород як за наукові дослідження, так і за зусилля з покращення розуміння науки широким загалом. Краусс — єдиний фізик, який здобув найвищі нагороди всіх трьох американських фізичних товариств: Американського фізичного товариства, Американського інституту фізики та Американської асоціації викладачів фізики; крім того, 2012 року Національна наукова рада присудила йому престижну премію «За служіння суспільству» за його численні внески в державну освіту та покращення розуміння науки у всьому світі. Серед інших його нагород є премія «Roma» від міста Рим за 2013 рік та премія «Гуманіст року — 2015» від Американської гуманістичної асоціації.

Краусс є автором понад 300 наукових публікацій, а також численних популярних статей на тему науки й поточних подій. Він є коментатором та есеїстом для таких періодичних видань, як «New York Times» і «New Yorker» та регулярно з'являється на радіо, телебаченні й у документальних фільмах. Краусс був виконавчим продюсером та дійовою особою документального

фільму «Невіруючі», присвяченого обговоренню науки та розуму з Річардом Докінзом. Він також фігурує в нових фільмах Вільяма Герцога «Сіль та вогонь» (*Salt and Fire*) і «Ось тобі й маєш» (*Lo and Behold*). Краусс є автором десяти науково-популярних книжок, зокрема «Фізика “Зоряного шляху”» (1995) та «Всесвіт із нічого» (2012), які стали бестселерами за версією газети «New York Times».

Краусс є членом Американського фізичного товариства та Американської асоціації сприяння розвитку науки. Він обіймає посаду голови ради спонсорів часопису «Bulletin of the Atomic Scientists» та є членом ради директорів Федерації американських науковців. Він допоміг заснувати сайт «ScienceDebate», який 2008, 2012 та 2016 року сприяв порушенню питань науки та розумної державної політики під час тогорічних президентських виборів. Відзначений часописом «Scientific American» як рідкісний науковий публічний інтелектуал, Краусс упродовж усієї кар'єри приділяв час питанням взаємодії науки й суспільства та був одним з ініціаторів національних заходів із наукової просвіти широких верств населення, забезпечення проведення розумної державної політики та захисту науки від нападів на різних рівнях.

1. Бахмут (Артемівський), вул. Незалежності, 69 (ТЦ «Азов-Плаза», 2-й поверх), (0627) 44-90-99
2. Біла Церква, вул. Ярослава Мудрого, 5/13 (копійшині універмаг «Дружба», 1-й поверх), (0456) 39-04-68
3. Білгород-Дністровський, вул. Московська, 16-А (ТЦ «Рута-Плаза», 2-й поверх), (04849) 6-07-26
4. Бердянськ, просп. Азовський, 35-А (ТЦ «DEL MAR», 1-й поверх), (06153) 3-48-40
5. Бориспіль, вул. Київський шлях, 10-В (ринок «Зоряний», місце 103), (06153) 3-48-40
6. Вінниця, вул. Папаніна, 1-А (ТЦ «Квартал», 2-й поверх), (0432) 50-88-06
7. Вознесеньск, вул. Сняковська, 5-А, (05134) 3-20-19
8. Дніпродзержинськ, просп. Леніна, 57-А (ТЦ «Фуршет», 1-й поверх), (0569) 53-42-26
9. Дніпропетровськ, просп. Дмитра Яворницького, 105 (ТЦ «Сільпо», 2-й поверх), (056) 770-05-55
10. Дніпропетровськ, вул. Калинова, 9-А (ТЦ «Miriada», 1-й поверх), (056) 760-33-30
11. Житомир, вул. Київська, 87 (ТЦ «Вопак», 2-й поверх), (0412) 41-24-85
12. Запоріжжя, просп. Соборний, 58, (061) 787-63-86
13. Запоріжжя, просп. Металургів, 2-Ж (ТЦ «Рекордний», 0-й поверх), (061) 236-86-54
14. Івано-Франківськ, пл. Ринок, 1 (ТЦ «Галерея Н», 0-й поверх), (0342) 72-58-32
15. Ізмаїл, вул. Пушкіна, 47 (ТЦ «Електрон», 2-й поверх), (04841) 6-22-12
16. Ізюм, пл. Джона Ленона, 7, (05743) 3-14-72
17. Кам'янець-Подільський, вул. Данила Галицького, 11/3 (ТЦ «Максимум», 2-й поверх), (03849) 6-48-11
18. Київ, вул. Велика Васильківська, 72 (ТЦ «Олімпійський», 3-й поверх), (044) 590-25-76
19. Київ, вул. Райдужна, 15 (ТЦ «Фуршет», 0-й поверх), (044) 540-23-65
20. Київ, вул. Маршала Малиновського, 12-А (ТРЦ «Метрополис», 3-й поверх), (044) 500-62-73
21. Київ, вул. Лукашевича, 15-А (ТЦ «Європорт», 2-й поверх), (044) 461-94-82
22. Київ, вул. Драгоманова, 29 (ТЦ «Центрум», 1-й поверх), (044) 502-18-96
23. Київ, вул. Попудренка, 90/2 (ТЦ «Маяк», 3-й поверх), (044) 361-91-46
24. Кіровоград, пров. Центральний, 3/1 (ТЦ «Плаза», 1-й поверх), (0522) 35-20-55
25. Ковель, бульв. Лесі Українки, 18 (ТЦ «Бульвар», 2-й поверх), (03352)-5-21-40
26. Конотоп, вул. Конотопський дивізій, 24-А (ТЦ «Маяк», 2-й поверх), (05447) 6-36-77
27. Краматорськ, вул. Палацова, 23 (ТЦ «Прогрес», 2-й поверх), (0626) 48-97-87
28. Красноармійськ, вул. Свердловла, 148, (06239) 2-00-48
29. Кременчук, вул. Соборна, 15/42 (ТЦ «Мега», 2-й поверх), (0536) 72-97-65
30. Кривий Ріг, просп. Гагаріна, 4 (ТЦ «Плаза-2», 2-й поверх), (056) 409-81-09
31. Кривий Ріг, вул. Ватутіна, 39-А, (056) 409-60-75
32. Лисичанськ, просп. Перемоги, 117 (ТЦ «Лімон», 2-й поверх), (067)570-61-62
33. Лубни, пл. Ярмаркова, 30-А (ТЦ АТБ), (05361) 7-17-10
34. Луцьк, вул. Лесі Українки, 53 (ТЦ «Галерея Центр», цокольний поверх), (0332) 78-35-08
35. Львів, вул. Братів Рогатинців, 15, (032) 235-50-12
36. Львів, вул. Городоцька, 179 (ТЦ «Скриня», 2-й поверх), (032) 298-88-07
37. Маріуполь, просп. Металургів, 64 (ТЦ «Слизавета», 1-й поверх), (0629) 41-27-71
38. Мелітополь, просп. Богдана Хмельницького, 24 (ТЦ «Пасаж», 2-й поверх), (0619) 44-83-49
39. Миргород, вул. Гоголя, 147 (ТЦ «Мир», 1-й поверх), (05355) 5-06-08
40. Мукачеве, вул. Федорова, 6 (ТЦ ЦУМ)
41. Ніжин, вул. Шевченка, 11-А (ТЦ «Ермес», 2-й поверх), (04631)90-10-2
42. Миколаїв, вул. Потьомкінська, 63/2, (0512) 47-58-43
43. Нікополь, просп. Трубиньки, 14 (ТЦ ЦУМ, 1-й поверх), (05662) 2-50-03
44. Нова Каховка, вул. Паризької комуни, 13 (ТЦ «Центральний», колишній «Дітячий світ», 2-й поверх), (05549) 7-96-51
45. Новомосковськ, вул. Радянська, 34 (ТЦ «СіТ-Центр», 2-й поверх), (0569) 69-65-79
46. Одеса, вул. Велика Арнаутська, 61, (048) 786-05-88
47. Одеса, вул. Краснова, 17 (орієнтир — пл. Толбухіна), (048) 780-19-84
48. Одеса, просп. Добровольського, 99, (048) 755-04-40
49. Олександрія, просп. Леніна, 77 (ТЦ «Гранд-Плаза», 2-й поверх), (05235) 7-15-50
50. Павлоград, вул. Центральна, 84-А, (057) 752-65-92
51. Первомайськ, вул. Революції, 34, (05161) 7-53-99
52. Полтава, вул. Жовтнева, 50, (0532) 60-60-40
53. Прилуки, вул. Київська, 138 (ТЦ «Фуршет», 2-й поверх), (04637) 3-29-00
54. Рівне, вул. Київська, 67-А (ТЦ «Арена», 2-й поверх), (0362) 64-26-37
55. Селдове, вул. Карла Маркса, 10 (Будинок побуту, 2-й поверх), (06237) 7-00-34
56. Слов'янськ, пл. Соборна, 3 (ТЦ «Фокстрот», 2-й поверх), (0626) 62-11-02
57. Суми, вул. Соборна, 42, (0542) 77-17-12
58. Тернопіль, вул. Перля, 3 (ТЦ «Novus», 2-й поверх), (0352) 43-12-76
59. Ужгород, вул. Минайська, 16-Г (ТЦ «Колізей», 2-й поверх), (0312) 67-22-29
60. Умань, вул. Шевченка, 23-А (ТЦ «Сті», (047) 444-000-6
61. Фастов, вул. Івана Мазепи, 6 (ТЦ «Фуршет», 2-й поверх), (04565) 6-05-11
62. Харків, просп. Маршала Жукова, 3-А, (057) 392-03-43
63. Харків, просп. Гагаріна, 20-А (ТЦ «На Гагаріна», 2-й поверх), (057) 703-44-58
64. Харків, вул. Академіка Павлова, 144-Б (ТЦ «Космос», 3-й поверх), (057) 720-12-29
65. Харків, вул. Полтавський шлях, 144 (ТБЦ «Компас», 2-й поверх), (057) 720-10-33
66. Херсон, просп. Ушакова, 35-А (ТЦ «Адмірал», 2-й поверх), (0552) 46-00-66
67. Хмельницький, вул. Свободи, 73 (ТЦ «Фуршет», 3-й поверх), (0382) 72-66-51
68. Черкаси, вул. О. Дашкевича, 26 (ТЦ «Сільпо», 3-й поверх), (0472) 54-04-47
69. Чернігів, просп. Перемоги, 103, (0462) 65-32-31
70. Чернівці, вул. Головна, 10, (0372) 58-72-44
71. Шостка, вул. Карла Маркса, 24 (у відділенні ПриватБанку), (05449) 7-37-46

Замовляйте книжки будь-яким зручним способом

- за телефонами довідкової служби
(050) 113-93-93 (МТС); (093) 170-03-93 (life);
(067) 332-93-93 (Київстар); (057) 783-88-88

- на сайті Клубу: www.bookclub.ua
Надсилається безоплатний каталог

Запрошуємо до співпраці авторів
e-mail: publish@ksd.ua

**Запрошуємо до співпраці художників,
перекладачів, редакторів**
e-mail: editor@ksd.ua

Для гуртових клієнтів

Харків

тел./факс +38(057)703-44-57
e-mail: trade@ksd.ua

Київ

тел./факс +38(067)575-27-55
e-mail: kiviv@ksd.ua

Одеса

тел./факс +38(067)572-44-28
e-mail: odessa@ksd.ua