

ПЕРЕДМОВА

Ця книжка містить збірку творів, які я написав у період з 1976-го до 1992 року. Вони варіюють від автобіографічних замальовок до філософських роздумів про науку та спроб пояснити той захват, яким сповнюють мене наукові відкриття і Всесвіт. Завершується ж книга розшифровкою передачі «Диски безлюдного острова», гостем якої я був. Це такий чисто британський проект, де гостя просять уявити себе викинутим на безлюдний острів і пропонують вибрати вісім аудіозаписів, із якими він буде бавити час, поки його не врятують. На щастя, мені не довелося чекати повернення до цивілізації надто довго.

Оскільки ці твори були написані упродовж шістнадцяти років, вони відображають стан моїх знань на той час, які, я сподіваюсь, із роками зросли. Тому я позначив дату й привід, із якого з'явилася кожна з робіт. Оскільки кожна з них задумувалась як самодостатня, тут не уникнути певної частки повторів. Я намагався її зменшити, але трохи все ж залишилося.

Деякі твори в цій книзі були написані як промови. Свого часу моє мовлення стало таким нерозбірливим, що мені доводилось виступати з лекціями та семінарами за допомогою іншої особи (зазвичай одного з моїх аспірантів), яка могла мене розуміти або прочитати написаний мною текст. Однак 1985 року я переніс операцію, після якої повністю втратив здатність розмовляти. На якийсь час я залишився без жодних засобів комунікації. Урешті-решт, для мене зробили спеціальну комп'ютерну систему та пречудовий синтезатор мовлення. На мій подив, я виявив, що можу бути успішним оратором, виступаючи перед великими аудиторіями. Мені дуже подобається пояснювати наукові проблеми та відповідати на питання. Звісно, мені ще треба серйозно попрацювати, аби робити це краще, але сподіваюся, що я вдосконалююсь. Так це чи ні, судіть самі, читаючи ці сторінки.

Я не згоден із думкою, що Всесвіт є якоюсь незбагненою таємницею — чимось, що можна лише уявляти, але ніколи

не вдасться до кінця досягнути. Я вважаю, що така точка зору не сприяє науковій революції, яку майже чотириста років тому розпочав Галілей і продовжив Ньютон. Вони показали, що принаймні деякі ділянки Всесвіту не поведуться довільно, а підпорядковуються чітким математичним законам. За роки, що минули з тих часів, ми розширили горизонти Галілея і Ньютона до найвіддаленіших куточків Усесвіту. На сьогодні відкрито математичні закони, які керують усім, що оточує нас у житті. Показником успіху є те, що нині ми витрачаємо мільярди доларів на створення гігантських машин для прискорення частинок до такої високої енергії, що ми поки не знаємо, що станеться, коли вони зіткнуться. За нормальних умов такі надвисокі енергії частинок на Землі не спостерігаються, тому їх вивчення, а тим паче витрачання на це величезних коштів, може здатися надто вже академічним і непотрібним. Однак вони могли існувати на початку Всесвіту, тож ми повинні з'ясувати, що відбувається під дією таких енергій, якщо хочемо зрозуміти, з чого почався Всесвіт і ми самі.

Ми й досі дуже багато чого не знаємо і не розуміємо про Всесвіт. Утім дивовижний прогрес, якого ми досягли (особливо за останні сто років), дає підстави сподіватися, що повне розуміння не за горами. Можливо, ми не приречені вічно блукати в пітьмі. Хтосьна, може, нам удасться здійснити прорив до повної теорії Всесвіту. В цьому випадку ми справді стали б Володарями Всесвіту.

Статті з цієї книжки були написані з вірою, що у Всесвіті панує порядок, який частково ми можемо досягнути вже тепер, а повністю — у не надто далекому майбутньому. Можливо, це сподівання — лише міраж і жодної повної теорії не існує. І навіть якщо вона й є, не факт, що ми її відкриємо. Проте, безумовно, для людського розуму краще прагнути до повного розуміння, ніж до відчаю.

Стівен Гокінг
31 березня 1993 р.

Р О З Д І Л 1

ДИТИНСТВО¹

Я народився 8 січня 1942-го, рівно через триста років після смерті Галілея. Щоправда, за моїми оцінками, того дня з'явилося на світ іще приблизно двісті тисяч немовлят. Не знаю, чи зацікавився хтось із них згодом астрономією. Народився я в Оксфорді, попри те, що батьки мої жили тоді в Лондоні. А все тому, що під час Другої світової війни народжувати в Оксфорді було безпечніше: діяла угода з німцями, що вони не будуть бомбити Оксфорд та Кембридж, а британці за те не бомбитимуть Гейдельберг та Геттінген. Шкода, що цю цивілізовану угоду не вдалося поширити на більше число міст.

Мій батько родом із Йоркшира. Його дід, а мій прадід був заможним фермером, але накупив забагато ферм і під час сільськогосподарської кризи на початку ХХ століття збанкрутував. Це залишило батьків мого батька без засобів до існування, але вони все ж примудрилися відправити його до Оксфорда для вивчення медицини. Потім він зайнявся дослідженнями в галузі тропічної медицини². У 1937 році вирушив до Східної Африки. Коли почалася війна, він перетнув усю Африку, аби сісти на корабель до Англії і записатися добровольцем на військову службу. Проте йому сказали, що в галузі медичних досліджень він принесе більшу користь.

¹ Це та наступне есе засновані на моєму виступі перед Міжнародним товариством рухових розладів у Цюріху в вересні 1987 року та скомпоновані з матеріалом, написаним у серпні 1991 року. (Тут і далі прим. авт., якщо не зазначено інакше.)

² Тропічна медицина — розділ медицини, який займається широким колом заразних і незаразних захворювань, нерівномірно поширених у світі, що є значною і важко контрольованою проблемою в тропічних та субтропічних регіонах. (Прим. ред.)

Моя мати народилась у Глазго, в Шотландії, і була другою із семи дітей сімейного лікаря. Коли їй виповнилося дванадцять, їхня родина переїхала на південь, до Девоншира. Як і родина мого батька, її батьки були не вельми забезпеченими. Проте їм також удалося відправити мою матір до Оксфорда. Після закінчення навчання вона працювала в різних місцях, зокрема податковим інспектором, що їй не надто подобалося. Вона покинула цю роботу, аби стати секретаркою. Саме завдяки цьому вона й зустріла мого батька в перші роки війни.

Ми жили в районі Гайгейт на півночі Лондона. Через вісімнадцять місяців після мене народилася моя сестра Мері. Кажуть, що я не зрадів її появи. Впродовж усього нашого дитинства між нами існувало певне напруження, підживлюване незначною різницею у віці. Проте в дорослому житті це напруження зникло, коли ми пішли різними шляхами. Вона стала лікарем, чим порадувала батька. Моя молодша сестра Філіппа народилася, коли мені було близько п'яти і я вже розумів, що відбувається. Пам'ятаю, як я з нетерпінням чекав її появи, щоб ми могли гратися втрьох. Вона була дуже вразливою й сприйнятливою дитиною і я завжди поважав її судження та думки. Мій брат Едвард з'явився значно пізніше, коли мені було чотирнадцять, тож він узагалі майже не став частиною мого дитинства. Він дуже відрізнявся від інших трьох дітей тим, що був геть неакадемічним і неінтелектуальним. Можливо, для нас це було добре. Він був доволі «важкою» дитиною, але його просто неможливо було не любити.

Мої найперші спогади пов'язані з перебуванням у ясельній групі Байрон-Гаус у Гайгейті та несамовитим лементом. Усі діти навколо мене бавилися з іграшками, що здавалися просто чудовими. Я хотів приєднатися до них, але мені було лише два з половиною роки, і мене тоді вперше залишили з незнайомими людьми. Думаю, мої батьки були вельми здивовані моєю реакцією, бо я був їхньою першою дитиною, і вони робили все за книжками з дитячого розвитку, де писалося, що дітям слід починати налагоджувати соціальні зв'язки у два роки. Утім після

того жахливого ранку вони забрали мене додому і не відправляли до Байрон-Гаус ще півтора року.

У ті роки, під час та одразу після війни, Гайгейт був районом, у якому мешкало чимало науковців та викладачів. Десь у іншій країні їх називали б інтелектуалами, але англійці ніколи не визнавали, що мають якихось там інтелектуалів. Усі ці батьки відправляли своїх дітей до Байрон-Гаус, який був тоді дуже прогресивною школою. Пам'ятаю, як я скаржився своїм батькам, що вони мене нічого не вчать. Вони ж не вірили у те, що було тоді загальноприйнятим способом угвинчування в дітей знань. Передбачалося, що ти маєш навчитися читати, навіть не усвідомлюючи, що тебе цього вчать. Зрештою я таки навчився читати, але доволі пізно, аж у вісім років. Мою сестру Філіппу вчили більш традиційними методами, і вона почала читати ще до чотирьох. Щоправда, вона була, безумовно, більш тямущою від мене.

Ми жили у високому вузькому будинку у вікторіанському стилі, який мої батьки дуже дешево придбали під час війни, коли всі думали, що Лондон скоро розбомблять ущент. І справді, одна з ракет «Фау-2» впала всього за кілька будинків від нашого. Нас із мамою та сестрою тоді не було, а от батько був удома. На щастя, він не постраждав, а будинок не був сильно пошкоджений. Але далі по вулиці на роки залишилася велика вирва від вибуху, де ми потім гралися з моїм другом Говардом, який жив за три будинки в інший бік. Говард став для мене одкровенням, бо його батьки не були інтелектуалами, як батьки всіх інших знайомих мені дітей. Він ходив до звичайної районної школи, а не до Байрон-Гаус, і багато знав про футбол та бокс — види спорту, насолоджуватися спогляданням яких мої батьки навіть гадки не мали.

Іншим раннім спогадом дитинства була моя перша іграшкова залізниця. Під час війни іграшки не випускали, принаймні не для внутрішнього ринку. Я ж пристрасно захоплювався моделями потягів. Мій батько намагався змайструвати мені потяг із дерева, але той мене не влаштовував, бо я хотів мати

щось, що працювало б. Тому батько дістав десь уживаний заводний потяг, полагодив його за допомогою паяльника і подарував мені на Різдво, коли мені було майже три. Той потяг їздив не дуже добре. Проте невдовзі після війни батько поїхав до Америки, а коли повернувся додому на «Королеві Марії», то привіз мамі нейлонові панчохи, які у ті часи неможливо було дістати в Британії. Моїй сестрі Мері він вручив ляльку, що заплющувала очі, якщо її покласти. Мені ж він привіз американський потяг із великими захисними ґратами спереду паротяга та колією у формі вісімки. Я й досі пам'ятаю свій захват, коли відкрив коробку.

Заводні потяги — це було, звісно, добре, але насправді я мріяв про електричні. Я годинами роздивлявся макет залізниці в Крауч-Енді, поблизу Гайґейта, і просто марив електропотягами. Врешті-решт, коли батьки десь поїхали, я скористався нагодою й забрав з ощадкаси при поштовому відділенні всю дуже скромну суму грошей, які мені дарували з нагоди особливих випадків на кшталт хрестин. Я витратив ці гроші, щоб купити електричну залізницю, але, на мій превеликий жаль, виявилось, що працює вона не дуже добре. Це тепер ми вже знаємо про права споживачів. Мені слід було повернути покупку й вимагати, щоб магазин або виробник її замінили, але в ті часи вважалося, що купити щось — то вже привілей, і якщо та річ виявилася несправною, то вам просто не пощастило. Тому мені довелося заплатити ще й за ремонт електромотора потяга, але він так і не запрацював як слід.

Пізніше, у підлітковому віці, я сам будував моделі літаків та кораблів. Добре працювати руками я ніколи не вмів, але мені допомагав мій шкільний товариш Джон Маккленаган, якому це вдавалося значно краще і батько якого мав у їхньому будинку майстерню. Моєю метою щоразу було збудувати робочу модель, якою я зможу керувати. Який вигляд вона матиме, мені було байдуже. Гадаю, те саме прагнення привело мене до винайдення низки дуже складних ігор із іншим шкільним товаришем Роджером Фернейгоуком. Там була гра у виробництво,

повна фабрик із цехами різних кольорів, дорогами і залізницями для транспортування продукції та фондовою біржею. Там була гра у війну, в яку грали на дошці з чотирьох тисяч клітинок, і навіть гра у феодалізм, у якій кожен гравець виступав у ролі цілої династії із власним генеалогічним деревом. Гадаю, моє захоплення цими іграми, так само як потягами, кораблями та літаками, походило від прагнення дізнатись, як влаштовані різні речі, та навчитися ними керувати. Після того, як я розпочав навчання в аспірантурі, це стало метою моїх досліджень у галузі космології. Якщо розібратися, як «працює» Всесвіт, ним можна у певному сенсі керувати.

У 1950 році установа, де працював мій батько, переїхала з Гемпстеда, що поблизу Гайгейта, до нещодавно збудованого Національного інституту медичних досліджень у Мілл-Гілл, аж на північній околиці Лондона. Замість того, аби постійно їздити туди з Гайгейта, здавалося більш практичним переїхати з Лондона й оселитися десь у маленькому містечку неподалік. Тому мої батьки придбали будинок у кафедральному місті Сент-Олбанс, приблизно за десять миль на північ від Мілл-Гілла та за двадцять миль на північ від Лондона. То був великий будинок у вікторіанському стилі зі своєрідною витонченістю та власним характером. Мої батьки були не дуже заможними, коли купували його, тому його ще довго довелося потім доводити до кондиції, перш ніж ми змогли до нього переїхати. Після того мій батько, як справжній йоркширець, яким він і був, відмовився платити за будь-які подальші ремонти. Натомість він намагався лагодити й фарбувати все самотужки, але то був великий будинок, а він не мав достатнього досвіду в таких питаннях. Проте будинок був міцно збудований, тож витримував таку зневагу. Батьки продали його аж у 1985 році, коли батько був уже дуже хворий (він помер у 1986-му). Нещодавно я його бачив. Мені здалося, що хтось іще щось із ним робив, але він не надто змінився за ці роки.

Узагалі-то, наш старий будинок призначався для родини зі слугами, і в коморі був влаштований спеціальний нумератор,

що показував, із якої кімнати йде виклик. Слуг ми, ясна річ, не мали, але моєю першою спальнею стала невеличка кімната у формі літери Г, де, мабуть, колись спала покоївка. Я спитав, що про це думає моя кузина Сара, яка була трохи старшою за мене і яку я дуже шанував. Вона сказала, що там можна добряче розважитись. Однією із привабливих особливостей тієї кімнати була можливість вилізти з вікна на дах сараю для велосипедів, а звідти спуститися на землю.

Сара була донькою найстаршої сестри моєї матері Дженет, лікаря за освітою та дружини психоаналітика. Вони жили у доволі схожому на наш будинку в Гарпендені — селищі за п'ять миль далі на північ. До Сент-Олбанса ми переїхали, зокрема, через них. Мені дуже подобалося проводити час із Сарою, і я часто їздив на автобусі до Гарпендена. Сам Сент-Олбанс був розташований неподалік від залишків давньоримського міста Веруламіум, яке було найважливішим поселенням римлян у Британії після Лондона. В середні віки Сент-Олбанс мав найбагатший у Британії монастир. Він був збудований навколо гробниці Святого Олбана — римського центуріона, якого називають першою людиною у Британії, страченою за християнську віру. Від абатства залишилися тільки велика й доволі бридка церква та стара надбрамна будівля, яка тепер стала частиною сент-олбанської школи, куди я згодом пішов.

Порівняно з Гайгейтом чи Гарпенденом Сент-Олбанс був доволі нудним і консервативним місцем. Мої батьки майже не завели там друзів. Почасти в тому була їхня власна провина, бо вони від природи були доволі відлюдькуватими, особливо батько. Але це також пояснювалось іншим типом населення — безумовно, нікого з батьків моїх шкільних товаришів у Сент-Олбансі не можна було назвати інтелектуалами.

У Гайгейті наша родина здавалася цілком нормальною, але в Сент-Олбансі, думаю, нас явно вважали ексцентричними. Таке сприйняття підсилювала поведінка мого батька, який геть не дбав про дотримання звичаїв, якщо це давало йому змогу зекономити гроші. Він зростав у дуже бідній родині, і це залишило

в нього незабутні спогади. Він терпіти не міг витратити гроші на власний комфорт, навіть коли у більш пізні роки міг собі це дозволити. Він відмовився проводити в будинку центральне опалення, попри те, що дуже сильно мерз. Натомість він надягав поверх свого звичайного одягу кілька светрів і теплий халат. При цьому до інших людей він був дуже щедрим.

У 1950-х роках він вирішив, що ми не можемо дозволити собі нову машину, тому купив довоєнне лондонське таксі, і ми з ним збудували збірно-розбірний гараж. Сусіди були обурені, але не могли нам завадити. Подібно до більшості хлопців, я відчував потребу бути як усі й соромився своїх батьків. Однак це їх ніколи не турбувало.

Коли ми вперше приїхали до Сент-Олбанса, мене відправили вчитися до гімназії для дівчат, яка, попри її назву, приймала і хлопчиків до десяти років. Однак після того, як я відучився там триместр, батько вирушив у одну з його майже щорічних поїздок до Африки, цього разу на доволі довгий період – приблизно на чотири місяці. Мама не хотіла почуватися покинутою весь цей час, тож вирішила відвідати свою шкільну подругу Берил, яка була дружиною поета Роберта Ґрейвса, взявши із собою двох моїх сестер та мене. Ці люди жили в селі під назвою Дея на іспанському острові Майорка. Проїшло лише п'ять років після війни, й іспанський диктатор Франциско Франко, який був союзником Гітлера та Муссоліні, все ще перебував при владі. (Фактично він залишався при владі ще два десятки років.) Однак моя мати, яка до війни була членом Ліги молодих комуністів, вирушила із трьома малими дітьми кораблем та потягом до Майорки. Ми зняли в Деї будинок і чудово провели час. Я ходив до того ж учителя, що й син Роберта Вільям. Цей викладач був протеже Роберта і більше цікавився написанням п'єси для Единбурзького фестивалю, ніж нашим навчанням. Тому він щодня задавав нам прочитати якийсь уривок із Біблії та написати за ним твір. Ідея полягала в тому, щоб відкрити нам красу англійської мови. Перш ніж я поїхав, ми проштудіювали всю Книгу Буття та частину Виходу. Однією з головних

речей, які я з цього виніс, було «не починати речення з І». Я помітив, що більшість речень у Біблії починаються з І, але мені сказали, що з часів короля Якова, коли її було написано, англійська мова змінилася. То навіщо тоді, протестував я, змушувати нас читати Біблію? Проте все було марно. Роберт Ґрейвс у той час дуже захоплювався символізмом та містицизмом Біблії.

Коли ж ми повернулися з Майорки, мене на рік відправили до іншої школи, після чого настав час складати так званий іспит «Одинадцять плюс». То був тест на інтелект, який у ті часи здавали всі діти, що хотіли продовжити освіту за державний кошт. Зараз його скасували, переважно через те, що багато дітей середнього класу його завалювали й мусили відправлятися до неакадемічних навчальних закладів. Утім я прагнув показати себе на тестах і іспитах значно краще, ніж упродовж навчального року, тому склав «Одинадцять плюс» і здобув можливість безкоштовно навчатись у місцевій школі Сент-Олбанса.

Коли мені було тринадцять, батько захотів, аби я спробував себе у Вестмінстерській — одній із провідних «привілейованих» (себто приватних) шкіл. У ті часи в освіті існував чіткий розподіл за класами. Батько вважав, що саме брак достатку та зв'язків став причиною того, що його обійшли люди менш обдаровані, але з більшими соціальними перевагами. Оскільки мої батьки були не вельми багатими, мені потрібно було здобути стипендію. Проте коли настав час іспиту на здобуття стипендії, я захворів і не пішов його складати. Залишившись у школі Сент-Олбанса, я здобув там освіту, яка була аж ніяк не гіршою (якщо не кращою) за ту, яку мені дав би Вестмінстер. Я так ніколи й не відчув, що брак соціальних переваг став для мене якоюсь перешкодою.

Англійська освіта тоді була дуже ієрархічною. Школи не лише поділялися на академічні та неакадемічні, а й академічні школи, своєю чергою, поділялися теж — на класи «А», «В» та «С». Це було добре для тих, хто потрапляв до класу «А», гірше для учнів класу «В» і зовсім кепсько для представників класу «С», у яких узагалі зникало бажання вчитися. За результатами іспиту «Одинадцять плюс» я потрапив до класу «А», але після першого року

навчання всі, хто опинився в класному журналі успішності нижче двадцятого місця, були понижені до класу «В». То був жахливий удар по їхній самооцінці, від якого дехто так і не оговтався. Перші два моїх триместри у школі Сент-Олбанс я йшов двадцять четвертим і двадцять третім, але на третьому піднявся до вісімнадцятого. Тож мене лиха доля ominула.

Загалом я ніколи не підіймався вище середини списку успішності. (То був блискучий клас.) Мої класні роботи були вельми неохайними, а мій почерк приводив учителів у відчай. Утім однокласники дали мені прізвисько Ейнштейн, тож, можливо, вони бачили ознаки чогось кращого. Коли мені було дванадцять, один із моїх товаришів побився з іншим об заклад на пакет цукерок, що з мене ніколи нічого не вийде. Не знаю, чи розібралися вони потім із тим закладом, а якщо так, то на чию користь було рішення.

Я мав шість чи сім близьких друзів, із більшістю з яких усе ще підтримую зв'язок. Ми довго дискутували і сперечалися про все на світі, від радіокерованих моделей до релігії та від парapsихології до фізики. Одним із питань, яке ми обговорювали, було походження Всесвіту і те, чи потрібен був Бог для його створення та запуску в роботу. Я чув, що світло з далеких галактик зсувається в напрямку червоного краю спектру, і це вважалося показником розширення Всесвіту. (Зсув до синього означав би його скорочення.) Але я був переконаний, що для червоного зсуву має бути якась інша причина. Можливо, світло «втомлюється» і стає більш червоним на своєму шляху до нас. Незмінний і вічний за своєю суттю Всесвіт здавався значно більш природним. Лише приблизно після двох років досліджень в аспірантурі я усвідомив, що помилявся.

Коли я підійшов до останніх двох років школи, то вирішив спеціалізуватися на вивченні математики й фізики. У мене був натхнений учитель математики пан Тагта, і школа саме підготувала новий кабінет, який «математики» обладнали під свою класну кімнату. Та мій батько був дуже проти цього. Він вважав, що математик не зможе знайти собі жодної іншої роботи, крім

учителювання. Насправді йому б хотілося бачити мене в медицині, але я не виказував жодного інтересу до біології, яка здавалася мені надміру описовою й недостатньо фундаментальною. Вона також мала доволі низький статус у школі. Найблискучіші хлопці займалися математикою та фізикою; у біологію ж ішли менш обдаровані. Мій батько зрозумів, що біологія — то не для мене, але змусив мене старанно займатися хімією і лише трохи математикою. Він вважав, що це залишить переді мною відкриті наукові перспективи. Це нині я професор математики, але після закінчення сент-олбанської школи у віці сімнадцяти років у мене не було жодного офіційного заняття у цій галузі. Коли ж я вирішив продовжити навчання, мені довелося заново збирати всі свої знання з математики по крупинці. Якось мене призначили керівником курсу в Кембриджі, то я протримався на цій посаді лише тиждень.

Мій батько був заглиблений у дослідження тропічних хвороб і часто брав мене із собою до своєї лабораторії в Мілл-Гіллі. Мені це подобалось, особливо дивитися в мікроскопи. Він також брав мене до будиночка комах, де тримав москітів, заражених різними хворобами. Це мене тривожило, бо завжди здавалося, що кілька москітів літають там вільно. Батько був дуже працьовитим і відданим своїм дослідженням. Його трохи гнітила думка, що його обійшли інші люди, які не були такими розумними, як він, але мали відповідне підґрунтя та зв'язки. Він попереджав мене проти таких людей. І все ж я вважаю, що фізика трохи відрізняється від медицини. Там не має значення, в якій школі ви вчилися або хто ваші родичі. Там важливо, що ви робите.

Мене завжди дуже цікавило, як улаштовані ті чи інші речі, і я часто розбирав їх на складові, аби подивитись, як вони працюють. А от збирати їх знову мені вдавалося гірше. Мої практичні здібності ніколи не відповідали теоретичним запитам. Батько заохочував мій інтерес до науки і навіть трохи навчав мене математики, поки я не досягнув рівня за межами його знань. Із таким підґрунтям та з огляду на роботу мого батька

мені здавалося цілком природним зайнятися науковими дослідженнями. У ранньому віці я не відмежовував одну галузь науки від іншої. Проте років із тринадцяти або чотирнадцяти зрозумів, що хочу присвятити себе дослідженням у галузі фізики, бо це була найбільш фундаментальна наука. І це незважаючи на той факт, що фізика була найнуднішим предметом у школі, таким легким і очевидним. Хімія видавалася значно веселішою через несподівані речі на кшталт вибухів, що постійно лунали на заняттях. Але фізика й астрономія давали надію розібратися, звідки ми взялися й чому ми тут. Я прагнув досягнути далекі глибини Всесвіту. Можливо, мені й пощастило вже дещо зробити в цій царині, але залишилося ще дуже багато такого, що я хочу пізнати.

Р О З Д І Л 2

ОКСФОРД ТА КЕМБРИДЖ

Мій батько дуже хотів, аби я вступив до Оксфорда чи Кембриджа. Він сам навчався в Університетському коледжі Оксфорда, тому вважав, що мені слід подати документи туди, бо я мав би більші шанси вступити. У ті часи Університетський коледж не мав жодної стипендії з математики, і це було ще однією причиною, чому батько хотів, аби я займався хімією: тоді я міг би претендувати на стипендію із природничих наук, а не з математики.

Решта родини поїхала на рік до Індії, але я мусив залишитися для складання випускних іспитів та вступу до університету. Директор школи вважав, що я ще занадто юний, аби пробувати вступити до Оксфорда, але в березні 1959 року я все ж пішов складати іспит на стипендію разом із двома на рік старшими за мене хлопцями з моєї школи. Я був переконаний, що зробив усе погано, і був дуже пригнічений, коли під час практичного іспиту університетські лектори підходили поговорити до інших людей, але не до мене. А потім, за кілька днів після мого повернення з Оксфорда, прийшла телеграма з повідомленням, що я отримав стипендію.

Мені було сімнадцять, а більшість студентів на моєму курсі вже пройшли військову службу й були набагато старші. Впродовж першого року навчання та частини другого я почувався доволі самотнім. По-справжньому ж щасливим я відчув себе лише на третій рік. За тих часів в Оксфорді було модно не дуже обтяжувати себе навчанням. Очікувалося, що ви показуватимете блискучі успіхи без жодних зусиль або визнаватимете свою обмеженість і отримуватимете погані оцінки. Тяжка праця заради

здобуття кращої оцінки вважалась ознакою «заучки» — найгіршого епітета в оксфордському лексиконі.

Курс фізики в Оксфорді був тоді організований таким чином, що уникати тяжкої праці було особливо легко. Я склав один іспит перед його початком, а потім навчався три роки, маючи лише випускні іспити наприкінці. Якось я підрахував, що за три роки перебування там реально провчився всього близько тисячі годин — у середньому по годині на день. Я не пишаюся таким браком праці. Я просто описую свої тогочасні настрої, які я поділяв із більшістю однокурсників, — тотальну змужженість та відчуття, що ніщо навколо не варте зусиль. Одним із наслідків моєї хвороби було те, що вона все це змінила: коли ви стикаєтесь із можливістю передчасної смерті, це змушує вас усвідомити, що життя варте того, щоб жити, і що існує багато речей, які ви хочете зробити.

Через такий брак навчання я планував скласти випускний іспит, зосереджуючись на теоретичній фізиці та уникаючи питань, що вимагали фактичного знання матеріалу. Проте перед екзаменом я цілу ніч не спав через нервові напруження, тому впорався не дуже добре. Я був на межі між «відмінно» й «добре» і змушений був пройти ще співбесіду з екзаменаторами для остаточного визначення. На співбесіді вони спитали мене про мої плани на майбутнє. Я відповів, що хочу займатися дослідженнями. Якщо вони поставлять мені «відмінно», я піду до Кембриджа. Якщо ж отримаю лише «добре», то залишуся в Оксфорді. Вони поставили мені «відмінно».

Я бачив дві можливі фундаментальні сфери теоретичної фізики, в яких можна проводити дослідження. Однією з них була космологія — вчення про дуже велике. Іншою ж — фізика елементарних частинок — наука про дуже мале. Я вирішив, що елементарні частинки менш привабливі, бо, хоча вчені відкривали чимало нових частинок, жодної відповідної теорії на той час іще створено не було. Усе, що могли робити дослідники, то це розподіляти ті частинки за родинями, як у ботаніці. У космології ж, натомість, існувала чітко визначена теорія — загальна теорія відносності Ейнштейна.

В Оксфорді тоді у сфері космології ніхто не працював, але в Кембриджі був Фред Гойл — найвидатніший британський астро-

ном того часу. Тому я подав заяву в аспірантуру під керівництвом Гойла. Моя заява на проведення досліджень у Кембриджі була прийнята, адже я отримав «відмінно» на випускних екзаменах, але, на превеликий жаль, моїм керівником став не Гойл, а чоловік на ім'я Деніс Сіама, про якого я раніше ніколи не чув. Однак зрештою це виявилось тільки на краще. Гойл багато часу проводив за кордоном, і я, мабуть, бачив би його доволі рідко. Сіама ж завжди був на місці, стимулюючи мій інтерес до науки, навіть попри те, що я часто не погоджувався з його ідеями.

Оскільки у школі та в Оксфорді математикою я займався не надто багато, загальна теорія відносності спочатку здавалася мені дуже складною, і я ніяк не міг досягти великого прогресу. Крім того, ще під час останнього року навчання в Оксфорді я помітив, що стаю доволі незграбним у рухах. Невдовзі після вступу до Кембриджа в мене діагностували БАС — бічний аміотрофічний склероз, або хворобу рухових нейронів, як її називали в Англії. (У Сполучених Штатах вона також зветься хворобою Лу Геріґа.) Лікарі не могли запропонувати жодного способу лікування чи гарантії, що мені не стане гірше.

Спочатку здавалося, що хвороба прогресує доволі швидко. Тому й у роботі над своїми дослідженнями я не бачив великого сенсу, бо не сподівався прожити досить довго, щоб закінчити аспірантуру. Однак із плином часу хвороба неначе сповільнилась, а я почав потроху розбиратись у загальній теорії відносності і просуватись у своїй роботі. Утім по-справжньому важливим було те, що я заручився з дівчиною на ім'я Джейн Вайлд, із якою познайомився приблизно в той час, коли в мене діагностували БАС. Це дало мені щось, заради чого варто було жити.

Якщо ми збирались одружитися, то я мав знайти роботу, а щоб знайти роботу, я мав закінчити аспірантуру. Тому вперше у своєму житті я почав працювати. На мій подив, з'ясувалося, що мені це подобається.

Можливо, не зовсім справедливо називати це працею. Хтось колись сказав, що вченим та проституткам платять за те, від чого вони отримують задоволення.

Я подав заявку на дослідницьку стипендію до коледжу Гонвілля та Кіза (промовляється саме так). Я сподівався, що Джейн надрукує мою заявку, але, коли вона прийшла до мене в гості в Кембриджі, виявилось, що рука в неї зламана і в гіпсі. Мушу визнати, що співчував я їй тоді менше, ніж мав би. Втім, то була ліва рука, тож вона зуміла написати заявку під мою диктовку, а я вже знайшов когось іншого, щоб її надрукувати.

У своїй заявці я мав указати імена двох людей, які могли б дати рекомендації щодо моєї роботи. Мій науковий керівник запропонував попросити стати одним із них Германа Бонді. На той час Бонді був професором математики в Королівському коледжі Лондона та експертом із загальної теорії відносності. Я вже зустрічався з ним кілька разів, і він навіть подав мою статтю на публікацію в журналі *Proceedings of the Royal Society*. Я звернувся до нього після однієї з лекцій, яку він давав у Кембриджі. Він подивився на мене якимось непевно, але погодився. Вочевидь, він мене не запам'ятав, бо коли з коледжу йому написали щодо рекомендації, він відповів, що ніколи про мене не чув. Це тепер на дослідницьку стипендію коледжу подають заявки стільки людей, що коли один із рекомедантів кандидата каже, що він його не знає, на цьому розгляд заявки й закінчується. Проте тоді часи були спокійніші. Із коледжу написали мені, щоб повідомити про несподівану відповідь мого рекомеданта, після чого мій керівник вийшов на Бонді й освіжив його пам'ять. Тоді Бонді написав мені рекомендацію, що була, мабуть, значно кращою, ніж я заслуговував. Я отримав стипендію і відтоді став науковим співробітником коледжу Кіза.

Здобуття стипендії означало, що тепер ми із Джейн можемо побратися, що ми й зробили у липні 1965 року. Ми провели медовий тиждень у Саффолку, бо більшого я не міг собі дозволити. Після цього одразу ж поїхали на літні курси із загальної теорії відносності в Корнелльському університеті у північній частині штату Нью-Йорк. Це було помилкою. Ми зупинились у гуртожитку, де було повно пар із галасливими малюками, і це внесло певну напруженість у наш шлюб. Однак у всьому іншому ті літні

курси були для мене дуже корисними, бо я познайомився з багатьма провідними фахівцями в цій галузі.

Аж до 1970 року я займався космологічними дослідженнями — вченням про Всесвіт у великих масштабах. Найважливіша моя робота того періоду була присвячена сингулярностям. Спостереження за далекими галактиками вказують на те, що вони віддаляються від нас — Усесвіт розширюється. Це означає, що колись галактики мали бути ближчими одна до одної. Тоді постає питання: а чи був у минулому якийсь час, коли всі галактики були «нанизані» одна на одну і щільність Усесвіту була безкінечною? Чи, може, існувала якась попередня фаза скорочення, впродовж якої галактики зуміли уникнути зіткнення? Можливо, вони пролетіли одна повз одну і почали віддалятися. Відповідь на це питання вимагала нових математичних технік. Вони були розроблені між 1965 і 1970 роками, переважно нами з Роджером Пенроузом. Пенроуз тоді працював у коледжі Біркбек Лондонського університету; тепер він у Оксфорді. Ми скористалися цими техніками, аби показати, що коли загальна теорія відносності правильна, то в минулому мав бути якийсь стан нескінченної щільності.

Цей стан нескінченної щільності називають сингулярністю Великого вибуху. Це означає, що коли загальна теорія відносності є правильною, то наука не змогла би спрогнозувати виникнення Всесвіту. Однак моя більш пізня робота вказує на те, що спрогнозувати виникнення Всесвіту можливо, якщо взяти до уваги теорію квантової фізики — теорію дуже малого.

Загальна теорія відносності також передбачає, що коли величезні зірки вичерпають своє ядерне паливо, вони колапсують самі в себе. Наша з Пенроузом робота показала, що вони продовжуватимуть колапсувати, поки не досягнуть сингулярності нескінченної щільності. Ця сингулярність стала б кінцем світу, принаймні для конкретної зірки та всього, що на ній. Гравітаційне поле сингулярності було б настільки сильним, що світло не змогло б вивільнитися з області навколо нього, а затягувалось би гравітаційним полем назад. Область, із якої неможливо вивільнитися, називається чорною дірою, а її межа називається

горизонтом подій. Абсолютно все, що потрапляє до чорної діри через горизонт подій, знаходить свій кінець у сингулярності.

Однієї ночі 1970 року, незабаром після народження моєї доньки Люсі, лежачи в ліжку, я розмірковував про чорні діри. Раптом я усвідомив, що до чорних дір можна застосувати багато технік, розроблених нами з Пенроузом для доведення існування сингулярностей. Зокрема, площа горизонту подій – межі чорної діри – не зменшується з часом. А коли дві чорні діри стикаються і з'єднуються, утворюючи одну, площа горизонту цієї остаточної діри буде більшою за суму площ горизонтів первинних. Це накладало важливе обмеження на обсяг енергії, що може виділятися за подібного зіткнення. Я був такий схвилюваний цим, що тієї ночі вже майже не спав.

З 1970-го до 1974 року я практично тільки над чорними дірами й працював. А у 1974-му зробив своє, мабуть, найдивовижніше відкриття: чорні діри не є цілковито чорними! Якщо взяти до уваги поведінку матерії в малому масштабі, то з чорної діри можуть витікати окремі частинки та радіація. Чорна діра випромінює радіацію, неначе якимось гаряче тіло.

Починаючи з 1974 року я працював над поєднанням загальної теорії відносності та квантової механіки у послідовну теорію. Одним із результатів цього стало припущення, яке ми із Джимом Гартлом із Каліфорнійського університету в Санта-Барбарі зробили 1983 року: що і час, і простір не є нескінченними у своїй протяжності, але не мають якихось меж чи країв. Вони схожі на поверхню Землі, але із двома додатковими вимірами. Площа земної поверхні не є безкінечною, але не має меж. У всіх моїх подорожах мені жодного разу не довелося зірватися з краю світу. Якби це припущення виявилось правильним, то не було б жодних сингулярностей, а закони науки виконувались би завжди і всюди, зокрема й у момент виникнення Всесвіту. Сам спосіб його виникнення визначався б законами науки. Я здійснив би свою честолюбну мрію з'ясувати, як він виник. Утім я все ще не знаю, чому він виник.