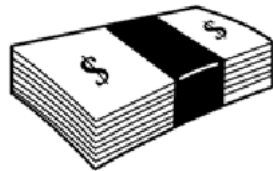


ВСТУП

Цікаві стосунки математики і грошей



Річний дохід двадцять фунтів, щорічні витрати дев'ятнадцять фунтів дев'ятнадцять шилінгів і шість пенсів, і в результаті — щастя. Річний дохід двадцять фунтів, щорічно витрати двадцять фунтів і шість пенсів, і в результаті — нещастя.

Чарльз Діккенс, «Девід Копперфілд»

Подобається нам це чи ні, але ми живемо в матеріальному світі, в якому гроші можуть допомогти створити умови для комфортного життя. Ми всі знаємо, що любов чи щастя за гроші не купиш. Але брак грошей, безперечно, може призвести до зубожіння та розчарування. Тож цілком природно, що люди з достатніми математичними здібностями час від часу замислюються над тим, як використати свої знання та вміння для максимізації свого багатства. Чи можуть вони, наприклад, краще керувати своїми фінансовими справами чи бізнесом? Чи мають вони достатньо снаги придумати нову геніальну математичну ідею чи відповідну технологію? Або, можливо, вони спроможні використовувати свої математичні

навички для більш нищих цілей, таких як системи в азартних іграх або хакерство?

Наведена вище цитата з «Девіда Копперфілда» Чарльза Діккенса вказує на той факт, що платоспроможність завжди краща за банкрутство. Це не дуже оригінальна думка, хоча вона по-своєму слушна. Але більшість із нас воліли б відкласти на чорний день трохи більше, ніж шість пенсів на рік. Якщо бути чесними, переважна більшість хотіли б стати якомога багатшими. Індустрія «особистісного зростання» є надзвичайно прибутковою здебільшого тому, що вона продає мрію про швидке багатство за мінімальні зусилля. Я не буду цим займатися, я просто розглядаю багато різних способів, якими ви можете змусити математику працювати на себе.

Я розкажу про численні зв'язки між математикою та фінансами, та про можливості, які вони створюють для значного заробітку. Я включатиму в книгу історії відомих інвесторів, бізнесменів та азартних гравців, які використовували математичні формули чи методи у своїй роботі (здебільшого я уникатиму загрози загрузнути в судженнях про моральність азартних ігор і спекуляцій на відміну від інвестицій, хоча і мушу визнати наявність потенційних юридичних проблем або інших ризиків у фінансовій стратегії). Сучасні технології також все більше покладаються на математику, будь то алгоритми, які використовують компанії соціальних мереж, чи то складна математика, яка лежить в основі біткойнів, або боротьба, що триває між хакерами, зламувачами та експертами з безпеки в Інтернеті. Я також упродовж книги даватиму короткі підсумки того, що потрібно робити, та чого робити не варто.

Більша частина книги буде зосереджена на особистих фінансах, азартних іграх та інвестиціях, які можуть бути зрозумілі будь-кому, хто добре знає математику. Деякі з цих математичних підрахунків, можливо, будуть для вас очевидні, але дивно, скільки людей насолоджуються випадковою ставкою

в грі, не розуміючи математики рулетки, або звертаються до аналітичних інструментів, таких як співвідношення ціни та прибутку, не усвідомлюючи його інтуїтивного та очевидного зв'язку з відсотковими ставками. А коли справа доходить до торгів щодо вашої зарплати — чи знаєте ви, як теорія ігор впливає на ваші шанси на підвищення?

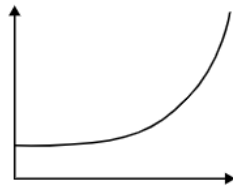
По дорозі ми зустрінемося з багатьма дивними задачами, які цікаві із суто математичної точки зору, — від кейнсіанського конкурсу краси до проблеми візантійських генералів і від критерію Келлі до пасьянсу «Маверік».

Не потрібно бути генієм у математиці, щоб застосовувати математичне мислення у своєму повсякденному житті. Насправді більшість успішних інвесторів і бізнесменів не використовують складну математику, а покладаються на чітке розуміння того, як працюють цифри, і які помилки зазвичай роблять люди, коли аналізують дані та ймовірність. Уникнення ірраціональних помилок часто може бути таким же вирішальним, як і виважене судження, і знання типових математичних та статистичних помилок, які допускають люди, є вагомою допомогою в цьому.

Не вся математика така проста — далі в книзі я обговорюватиму математику фінансової системи в цілому та математичні премії і нагороди, а це не можна зробити без спроби перейти до більш складної математики. Щоб детально описати кожен окрему математичну теорему, яку я згадую, знадобився б набагато обізнаніший математик, ніж я. Я буду відвертим і буду прямо визнавати і пояснювати, де теорія може вийти за межі досяжності математика-любителя. Але здебільшого математика, яка потрібна в цій книзі, не складніша, ніж та, що ви мали вивчати у школі.

ГЛАВА 1

Сила експоненціального зростання



Якщо людина пишається своїм багатством, не слід її хвалити, поки не буде відомо, як вона ним користується.

Сократ

Якщо ви запитаете п'ятдесят людей що таке гроші, ви отримаєте п'ятдесят різних відповідей. Грошам дуже важко дати точне визначення, тож давайте почнемо саме з цього. Це визначення ляже в основу базових способів збільшити кількість ваших грошей і допоможе пояснити чому експоненціальне зростання є ключем до успішного накопичення багатства.

Що ж таке гроші

За своєю суттю гроші — це лише математичний інструмент для підрахунку та вимірювання вартості. У догрошових суспільствах можна було торгувати шляхом бартеру, коли, наприклад, мішок зерна можна було обміняти безпосередньо на горщики чи квасолі, або на робочий день у полі.

Уявімо операцію, коли одну дійну корову обмінюють на три бушелі* пшениці. Ми могли б використати візуальне **рівняння**, щоб виразити їхню **порівняльну цінність** (див. рис. 1).

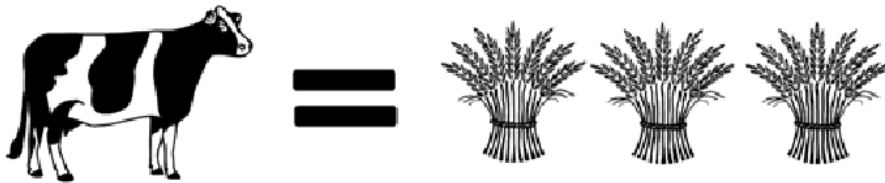


Рис. 1. Це алгебраїчне рівняння $c = 3b$ (де c означає одну корову, а b означає один бушель).

Але ви можете використовувати чистий бартер лише якщо у вас є саме ті товари, які хоче придбати інша сторона, і навпаки. Інакше ви можете опинитися в складній мережі покупців і продавців, де особа А дає особі Б корову, та віддає свою пшеницю особі В, особа В дає особі Г декілька вуликів, а Г дає особі А такі бажані нею каструлі та сковорідки. Це було б надто складно. Таким чином, дуже швидко були розроблені системи грошей і кредиту. За допомогою підрахунку паличок або інших примітивних засобів люди могли продавати свої товари чи послуги та зберігати кредит, який можна було використати для покупок пізніше. Якщо ми назвемо одиницю валюти « x », тоді ми можемо мати ринкові ціни $15x$ за корову та $5x$ за бушель зерна (див. рис. 2 та 3).

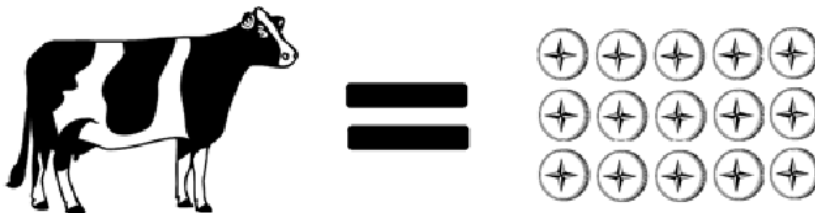


Рис. 2. Одна корова коштує $15x$

* Міра об'єму сипких тіл в Англії (дорівнює 36,3 л) та в США (дорівнює 35,2 л) — Прим. пер.



Рис. 3. Один бушель зерна коштує $5x$

В алгебрі ми представимо це як:

$$c = 15x$$

$$b = 5x$$

Ми також можемо маніпулювати цими рівняннями, щоб отримати значення для однієї одиниці x :

$$x = \frac{c}{15}$$

$$x = \frac{b}{5}$$

Зауважте, що гроші можна розглядати як додатковий предмет на ринку, власну вартість якого можна виміряти з точки зору інших предметів. Його головна перевага полягає у тому, що ви можете використовувати його як посередника, який дозволяє здійснювати транзакції з іншими предметами.

Отже, ми одразу маємо **підрахунок** як основу грошових систем. (Насправді, весь підрахунок великих чисел міг бути натхненний торгівлею — є докази того, що первісні суспільства рахували лише «один, два, три, багато...» або до десяти чи двадцяти, на основі кількості пальців рук і ніг.) Крім того, ми маємо гроші, які від свого виникнення використовуються як **міра** порівняльної вартості.

Із самого початку частиною грошових систем був також борг — хоча в багатьох суспільствах існували правила проти лихварства (нарахування відсотків на позичені гроші), але будь-яка система, яка визнає борг однієї особи перед іншою,

вже містить поняття боргу. Насправді, концепція від'ємних чисел спочатку була введена китайськими математиками спеціально для вирішення проблеми ведення рахунків, які визнавали як кредити, так і дебети — у книгу червоними чорнилами заносили дебети, що віднімаються, а чорними — кредити, що додаються.

Деякі люди відрізняють «реальні гроші» від «жетонів» або «фіатних грошей». Під справжніми грошима вони мають на увазі такі об'єкти, як золото, яке, на їхню думку, має справжню, внутрішню цінність, на відміну від жетонів, таких як дерев'яні монети чи мушлі каурі (які використовувалися як грошові знаки на берегах Індійського океану три тисячоліття тому). Я б стверджував, що гроші завжди певною мірою є символом або уявленням, незалежно від їх фізичної форми, але я не хочу вдаватися в складні дебати щодо того, чи є золоті гроші більш реальними, ніж, наприклад, долар США. Скажімо так: **будь-які гроші, золоті чи паперові, державні чи приватні, цифрові чи пластикові, можна оцінити лише у відносному вимірі.**

Це означає, що вартість грошової одиниці може бути виміряна лише в термінах товарів і послуг (або навіть інших валют), на які її можна обміняти.

Отже, не існує такого поняття, як природна або абсолютна вартість: ви можете виміряти поточну вартість золота проти пшениці, долара проти золота або навіть вартість однієї єни проти вартості одного євро. Але безглуздо описувати будь-які з цих товарів як такі, що мають цінність самі по собі, не посилаючись на те, хто їх оцінює і що вони можуть на них обміняти. Усі грошові значення є відносними, і всі вони коливаються з часом. І якщо, наприклад, ціна на бензин у доларах зростає, можна сказати, що ціна долара, виміряна в бензині, падає.

Окрім того, що грошова вартість є відотною, вона завжди суб'єктивна. Та сама пляшка води може бути нічого не

вартою для того, хто живе біля чистого струмка, але якщо ви заблукали посеред пустелі та знаходитеся на порозі смерті, для вас вона коштуватиме мільйон доларів.

Мистецтво управління капіталом базується на визначенні диференціальної вартості та коливань вартості. Цю концепцію, мабуть, найлегше зрозуміти, якщо розглядати ідею «чистих активів». Це сума грошей, яку ви отримаєте, якщо продасте все, що ви маєте, та погасите всі свої борги **за поточною вартістю**.

Може бути важко позбутися думки, що гроші мають або повинні мати об'єктивну цінність. Але зараз, в дні кількісного пом'якшення (і друкування грошей), повинно бути як ніколи зрозуміло, що гроші самі по собі можуть отримувати або втрачати цінність. І це дає нам набагато точнішу математичну основу для мислення про гроші, якщо ми розглядаємо їх просто як предмет, який можна обміняти на інші товари та послуги.

Що робити

Пам'ятайте, що гроші є лише відносною мірою мінової вартості, способом підрахунку товарів, послуг і активів, на які їх можна обміняти. У будь-який момент ми можемо визначити порівняльну цінність, яку ми приписуємо двом елементам a і b , використовуючи рівняння $a = nb$. І майте на увазі, що вартість грошей коливається, як і вартість цих товарів та послуг. **Отже, вартість є відотною, суб'єктивною та піддана змінам.** Основні способи, якими ми можемо збільшити наше багатство з часом — це використання переваги коливань у вартості (наприклад, продаючи щось дорожче, ніж це коштувало нам), або додавання вартості (наприклад, створення багатства шляхом виготовлення чогось більш цінного із матеріалу сировини).