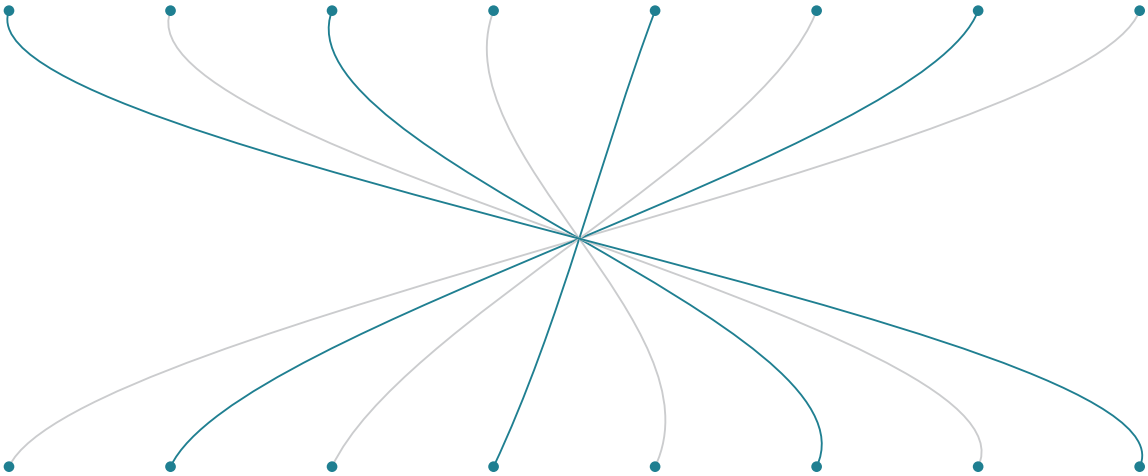
ТЕХНОЛОГІЇ НА СЛУЖБІ ЖИТТЯ

Обов’язок, праця, судження, свободи



Andrew M. Ihnativ

Ілюстроване дослідження • Версія v2.6.1-uk.1 • Листопад 2026

Про цю книжку

У цій книжці розглянуто питання, що знову й знову постає в сучасному технічному та інституційному житті: що саме має змінитися, аби технічне досягнення стало реальним поліпшенням людського життя — без втрати здатності до судження, свобод і тих зобов’язань, заради яких це досягнення взагалі мало сенс? Починаючись за робочою станцією медичного аналітика у Британській Колумбії та простягаючись через дев’ять часових поясів до психіатричного кабінету у воєнному Києві, ця розвідка простежує, що відбувається в коридорі між чистішим обчисленням — виправленим з’єднанням таблиць у базі даних, управлінською панеллю показників, автоматизованим набором тестів — і людською реальністю, яка чекає поверхом нижче.

Дослідження розгортається послідовно у шести розділах: від безпосереднього парадоксу швидших інструментів і скінченного біологічного часу (*Інструменти*), крізь організаційні категорії та нецінові контури зворотного зв’язку, від яких залежить здатність інституції навчатися (*Інституції*), до збереження людського розуміння в умовах, коли програми генерують і сам код, і коментарі до нього (*Судження*), перетворення формальної винагороди та закріплених у правилах прав на реальний вільний час тижня за умов людської скінченності (*Праця*), передання практичної самостійності крізь три вікові пороги людського життя (*Самостійність*) — і до прикінцевого синтезу, де всі ці лінії сходяться в рішеннях звичайного понеділкового ранку (*Життя*), за яким іде *Післямова*.

Кожен із цих просторів ставить питання, яке рідко трапляється в технічних посібниках, і кожен потребує іншої філософської оптики, коли попередня вичерпує свої межі. У регіональній лікарні вирівняна крива очікування на операцію, що світиться на ранковій інформаційній панелі, спершу видається однозначним тріумфом інженерії даних. Проте **Джеймс Скотт** допомагає помітити, як інституційні категорії сплощують неохайну реальність лікарняного відділення, аби центральне керівництво могло прочитувати складну систему здалеку, тоді як **Макс Вебер** пояснює, чому публічна організація не може відмовитися від надійних, безособових правил і письмового обліку, не відкривши дверей свавільному фаворитизму. Ані бюрократичний лад, ані неформальна імпровізація самі по собі цієї напруги не знімають: **Фрідріх Гаєк** запитує, як розпорошене практичне знання реєстратора чи виїзного техніка передається в системі, де немає ринкової ціни, здатної донести сигнал, а **Елінор Остром** досліджує, як люди керують спільними ресурсами через поліцентричні правила, місцевий нагляд і ступеневі санкції, не чекаючи вказівок єдиного центру.

Коли ж увага переміщується з міністерства до термінала розробника — де автоматичний помічник менш ніж за хвилину видає готову програму й два десятки успішних тестів, — інституційна теорія вже не підкаже, чи цей інструмент справді допомагає, чи непомітно вихолощує саме ремесло. Тут **Джон Дьюї** переносить акцент із гладкості пояснення на експериментальні наслідки, запитуючи, як ідея або програма поводиться насправді, коли стикається з упертою проблемою в тестовому середовищі чи на сімейній кухні. А **Іван Ілліч** загострює питання, яке зазвичай затуляє чиста швидкість: за яким порогом інструмент перестає розширювати людську спроможність і натомість починає породжувати залежність, звужуючи коло того, що користувачі здатні зрозуміти й полагодити самотужки?

Навіть перевірена програма й розумно влаштоване робоче місце не дають готової відповіді, коли надходить письмова пропозиція роботи зі значним підвищенням окладу на першій сторінці та пунктом про вечірні чергування на третій. **Арістотель** розрізняє інструменти, що слугують лише засобом придбання інших речей, і ті види діяльності, яким людські інструменти зрештою підпорядковані, тоді як **Амартія Сен** запитує, які супутні обставини перетворюють формальні ресурси на дієву свободу протягом реального робочого тижня. Ці питання стають іще гострішими перед лицем скінченного часу: там, де **Епікур** і **Лукрецій** прагнули розвіяти страх смерті, **Томас Наґель** питає, що саме забирає смертність, коли людині відміряно лише стільки-то років, аби обжити ремесло, шлюб чи власний дім. У межах цього відтинку **Серен К’єркеґор** досліджує спокусу нескінченно затримуватися в підготовці замість того, щоб зважитися на справжнє життя, а **Ганна Арендт** простежує, що означає вийти з усамітненого контролю у спільний світ, де рівні між собою люди говорять, діють і дотримують обіцянок. Нарешті, коли телефонний дзвінок досягає затемненої київської квартири, дослідження стикається зі зв’язками, що передують індивідуальному вибору: критичним патріотизмом та особливими зобов’язаннями, які єднають конкретних людей попри відстань.

Текст супроводжують п’ять концептуальних схем і сім оригінальних графічних карикатур. Стислі змістові уточнення подано в посторінкових виносках унизу сторінки, а повні бібліографічні описи та посилання на першоджерела зібрано в прикінцевому розділі «Джерела та література» (хронологічна межа опрацювання джерел — 13 листопада 2026 року).

Примітка щодо доказової бази та збірних моделей

Публічні аудити, емпіричні дослідження, судові рішення та історичні документи, на які посилається ця праця, наведено з точними датами публікації, характеристиками вибірок і методологічними межами відповідно до нумерованого переліку в розділі «Джерела та література». Збірні виробничі та побутові ситуації — як-от червневе об’єднання лікарняних відділень, запровадження панелі сортування направлень, передання волонтерського оборонного порталу на баланс міністерства, перевірка контейнера з тридцятьма тестами, пропозиція посади провідного фахівця та експеримент із домашнім календарем — побудовано як аналітичні моделі, покликані виокремити те, як технічні структури, інституційні правила й особисті зобов’язання взаємодіють на практиці.

Зміст

1. Інструменти 6

2. Інституції 12

3. Судження 38

4. Праця 69

5. Самостійність 90

6. Життя 106

Післямова 118

Джерела та література 119

1
Інструменти

Сучасна технічна праця перебуває всередині непростого парадоксу: інструменти для зберігання, пошуку й передавання інформації з кожним сезоном стають дедалі швидшими, проте людські інституції та повсякденне життя довкола цих інструментів рідко кращають у тому самому темпі. Між бездоганним виконанням програмного циклу та відчутним полегшенням для людини, яка чекає на медичну допомогу чи життєву опору, пролягає щільний пласт інституційних стимулів, кар'єрних бар'єрів і скінченних біологічних годин. Якщо простежити одне-єдине ранкове виправлення від робочої станції в лікарні Британської Колумбії до сімейного кухонного столу, що тягнеться думкою до воєнного Києва, стає видно, чому сама лише швидша техніка ніколи не визначає, чого досягає людське трудове життя — і хто платить ціну, коли показники випереджають реальність.

О дев'ятій ранку у вівторок у місті Саррі, що в Британській Колумбії, квартальна панель показників ефективності засвічується зеленим в усіх чотирнадцяти вікнах фільтрів. Завдання з вивантаження даних відпрацювало о 04:15 без жодної помилки валідації; дубльований ключ клінічного випадку, який раніше спотворював зведену статистику очікування на хірургічні втручання, вдалося перехопити ще на проміжному етапі обробки;[1] зведене вікно для керівництва завантажується за 1,8 секунди замість сорока [2]. А на першому поверсі лікарні по той бік річки Фрейзер одинадцятеро пацієнтів і далі лежать на каталках у коридорі, чекаючи на вільне ліжко в стаціонарі.

Щоб полагодити зламане з'єднання таблиць, п'ятдесятидворічному аналітикові медичних даних знадобилися три пообіддя: довелося вручну

1. У сховищах медичних даних неіндексоване або некоректне об'єднання таблиць (JOIN) за ідентифікаторами клінічних випадків може кратно збільшувати кількість записів щоразу, коли пацієнта протягом однієї госпіталізації переводять між приймальним відділенням, хірургічним блоком і стаціонарними підрозділами, непомітно спотворюючи зведені базові показники часу очікування.



Чекати легше не стало, зате тепер за цим можна стежити в реальному часі.

відстежувати неіндексовані зовнішні ключі у спадковому сховищі даних. Виправлення цілком реальне. Клінічному координаторові більше не доведеться щочетверга зранку вручну звіряти розбіжні CSV-вивантаження, а спотворена базова лінія не потрапить до жовтневого пакета документів для ради директорів [2]. Та вже до п’ятниці по обіді, у міру того як охайні цифри мандрують угору через презентації підрозділів до зведеного річного звіту управління охорони здоров’я — де понад п’ять мільярдів доларів провінційних видатків [1] мусять постати як вимірюваний поступ, — скромний технічний ремонт зазнає тихої риторичної інфляції.[2] Полагоджений потік даних перетворюється на свідчення цифрової трансформації; швидший запит стає доказом інституційної гнучкості. Нікому в цьому ланцюжку навіть не потрібно кривити душею, аби прірва між екраном монітора і коридорною каталкою розширилася ще на крок.

2. Бухгалтерський аудит у державному секторі перевіряє відповідність видатків законодавчим асигнуванням і стандартам фінансового обліку, тоді як звіти про клінічну ефективність відстежують операційну пропускну спроможність; жоден із цих механізмів аудиту автоматично не встановлює причинно-наслідкового зв’язку між конкретними витратами на програмне забезпечення та одужанням пацієнта біля лікарняного ліжка.

Усередині аналітичного відділу ця прірва спершу відчувається як дивний розрив між масштабом зусиль і видимістю результату. З висоти пташиного польоту три пообіддя копіткої праці не дали нічого ефектнішого за дільник, який перестав двічі рахувати переведення пацієнтів між приймальним відділенням невідкладної допомоги та передопераційною палатою. Проте всередині редактора запитів пошук дефекту вимагав читання п’ятнадцятирічних збережених процедур, написаних сторонніми консультантами, які покинули провінцію ще десять років тому, зіставлення форматів часових міток у двох системах госпіталізації, що по-різному переходять на літній час, і походу коридором до досвідченої реєстраторки розкладу, аби з’ясувати, що саме у 2018 році означав порожній код виписки. Ремесло цілком живе в оцій терплячій археології граничних випадків — хоча інституційне зведення на верхніх поверхах фіксує лише те, що графік відкрився за розкладом.

Для аналітика, який сидить на цьому перехресті, невідповідність між тим, чого вимагає сама робота, і тим, як її оцінює навколишній світ, зрештою обертається всередину. Удень він підтримує архітектуру даних та управлінську звітність у величезній державній системі, чиї спадкові програми — дуже схожі на застарілий федеральний IT-портфель в Оттаві, де Генеральний аудитор Канади [7] у 2023 році виявив, що лише 38 відсотків із приблизно 7 500 прикладних систем відповідають стандартам технічної справності[3] — несуть у собі десятиліття накопиченої суспільної турботи пліч-о-пліч із крихкими таблицями та відкладеними ремонтами. Увечері, гортаючи вакансії або тестуючи локальні мовні моделі на 64-гігабайтному MacBook Pro, він стикається з другим, несумісним катехізисом. Відбір у приватному секторі зазвичай вимірює цінність фахівця алгоритмічними головоломками на час, стерильною арифметикою вказівників у C або завданнями з проєктування систем «із чистого аркуша» — тобто тим, що двадцять років чесного утримання реальних організаційних даних майже ніколи не тренують. Один світ винагороджує терпляче вміння орієнтуватися в інституційних обхідних шляхах, які ззовні видаються чимось буденним; інший вимагає

3. Оцінювання Генерального аудитора Канади 2023 року охопило приблизно 7 500 федеральних прикладних IT-систем за період із 2019 по 2023 рік: лише 38 відсотків систем було визнано технічно справними, а майже 12 відсотків за цей період узагалі жодного разу не проходили оцінювання технічного стану.

театральної вправності в лабораторних вправах, очищених від будь-якого інституційного тертя.

Жоден із цих катехізисів не є випадковим. Технологічні підрозділи державного сектору успадковують законодавчі мандати, які не можна просто оголосити застарілими, коли черговий фреймворк виходить із моди: регіональне управління охорони здоров’я чи міністерство не може відмовитися від «нерентабельних» пацієнтів або вичистити незручні історичні записи лише заради охайнішої структури таблиць. Проте ця сама захисна сталість легко кам’яніє, перетворюючись на прихисток для занедбаної інфраструктури, де вислуга років і процедурне візування підміняють інженерну строгість. Приватні ж технологічні компанії, навпаки, використовують абстрактні алгоритмічні сита й вправи з проєктування систем із нуля, щоб відсіяти тисячі кандидатів і залишити тих, хто здатен швидко оперувати формальними символами під тиском. Поза цим ситом опиняється повільніший діагностичний темперамент — саме той, який потрібен тоді, коли помилка криється зовсім не в алгоритмі сортування, а в суперечливому людському визначенні того, що саме рахує заголовок стовпця.

У п’ятдесят два роки ціна життя між цими двома світами вимірюється не абстрактним кар’єрним капіталом, а годинами, які не відростають наново. Організація може трактувати застряглу міграцію даних або невдалий найм як ітеративну криву навчання, розтягнуту на бюджетні десятиліття; регіональне відомство у Британській Колумбії може опублікувати п’ятирічну цифрову стратегію, не виконати показників інтеграції й замовити нову дорожню карту вже за нового віцепрезидента. Людина ж, яка сидить за кухонним столом у Саррі після вечері, витрачає незамінний біологічний час, якого не поповнить жоден екзистенційний переоблік [38, 41]. Коли попереду ще стільки треба збудувати — створити сім’ю, виростити дітей, на яких він іще сподівається, і підтримувати сімдесятитрирічного батька, який практикує психіатрію в Києві, — кожен вечір, витрачений на шліфування стерильних кодингових вправ заради далекої кадрової рубрики, є вечором, віднятим у життя, яке вже триває.

За дев’ять часових поясів на схід пізній вечір у Британській Колумбії вже обернувся ранком у Києві, де зв’язок між технічною інфраструктурою та щоденним виживанням позбавлений будь-якої риторичної вати. У

перервах між психіатричними консультаціями сімдесятитирічний батько аналітика перевіряє телефон, щоб переконатися, що нічна повітряна тривога минула і що районна підстанція досі тримає навантаження [8]. Для самого аналітика, який у 2014 році працював у Криму, Слов’янську, Горлівці, Донецьку та Луганську, перш ніж повернутися до технічної роботи в Канаді, контраст між цими двома щоденними екранами ніколи не є суто теоретичним. У Британській Колумбії, коли корпоративна звітна таблиця губить історичну базову лінію або застарілий портал соціальних виплат зависає під час планового оновлення [7], навколишній громадянський лад поглинає удар: суди працюють, світло горить, а ціна інституційного склерозу сплачується повільним виснаженням — шістнадцятимісячними чергами на операцію, вигорілими реєстраторами та відкладеним ремонтом, похованим усередині бездоганних фінансових аудитів [1]. У Києві ж від того, чи відкриється державний реєстр на екрані смартфона, чи витримає резервний акумулятор чотиригодинне знеструмлення і чи записані коди відновлення доступу на аркуші паперу [23], залежить, чи зможе літній лікар зв’язатися зі своїми пацієнтами та із сином по той бік океану.

Звична спокуса, коли стикаєшся з розривом між технічною спроможністю та людським наслідком, полягає в тому, щоб зняти напругу, оголосивши одну зі сторін ошуканством. Розчарований інженер може списати публічні інституції на чисту церемоніальність і відступити в прозорий детермінізм компіляторів, локальних моделей та приватних репозиторіїв, де кожен вхідний сигнал підкоряється специфікації. Кар’єрний адміністратор може трактувати кожне технічне застереження як брак лояльності й вимірювати успіх виключно тим, чи вчасно вийшов квартальний звіт. Обидві втечі купують душевний спокій ціною відкидання половини реальності. Зневага до інституції затуляє те, як лікарня, міський водогін чи воєнна енергосистема насправді тримаються купи завдяки десяти тисячам недосконалих людських передавань справи з рук у руки; а поклоніння зведеним інституційним показникам нищить здатність розрізнити, що саме стоїть за зеленим індикатором — одужалий пацієнт чи перейменований заголовок стовпця.

Відмова від обох цих втеч підводить дослідження до його наскрізного питання: що має змінитися, аби технічне досягнення стало реальним поліпшенням у житті людей — не позбавляючи фахівців і громадян

усередині системи здатності до судження, свобод чи тих зобов’язань, які надають цьому досягненню сенсу? Щоразу, коли новий інструмент або полагоджений потік даних пришвидшує одну ланку робочого процесу, вузьке місце не зникає само собою; воно переміщується в навколишні організаційні правила, у тягар перевірки, що лягає на працівника за клавіатурою, і у вечірні години домашнього життя.

Простежити, куди саме зміщується це вузьке місце, варто з тієї миті, коли вівторкове ранкове виправлення аналітика в Саррі залишає межі його робочої станції. Щойно дубльований ключ клінічного випадку усунено і запит щодо очікування на операцію чисто виконується за 1,8 секунди, виправлена цифра входить у механізм інституції — проходячи крізь класифікації палат, бухгалтерські рахунки та презентації для керівництва на шляху до людей, які розподіляють ліжка й медсестринські зміни. У цих коридорах таблиця бази даних перестає бути просто технічною конструкцією; вона стає адміністративною картою, яка вирішує, чиїх пацієнтів рахують, чиє знання визнають допустимим і які втрати взагалі помічають.

2
Інституції

Кожна велика організація сприймає світ крізь стандартизовані категорії, таблиці баз даних і квартальні звіти. Ці абстракції уможливлюють суспільну координацію між лікарнями, міністерствами та національною інфраструктурою, проте ті самі облікові сітки раз у раз сліпнуть, коли обставини «на землі» змінюються швидше за офіційні визначення. Те, чи змінить виправлений показник реальне клінічне або громадянське рішення, залежить від інституційної архітектури: у кого є процедурне право оскаржити зафіксовану категорію, як розпорошені практичні спостереження рухаються за відсутності ринкових цін і де чесний баланс визнає, що права людини, культурне виживання та системні залежності неможливо стиснути в єдиний грошовий підсумок.

Коли в червні об’єднують два лікарняні відділення, фізична реорганізація відбувається задовго до того, як структура бази даних устигає її наздогнати.[4] Медсестри перекочують візки з ліками коридором до новоутворених спільних маніпуляційних, реєстратор підважує й знімає пластикову табличку зі старих дверей посту, але залишає звичний код відділення активним на екрані госпіталізації, а вечірня зміна успадковує шість ліжок, які раніше належали іншій службі. У реляційній базі даних нічого не ламається. Щоночі опівночі планове завдання вивантаження переносить денні виписки, ліжко-дні та повторні госпіталізації до центрального сховища, маркуючи кожен запис охайною датою й чинним ідентифікатором підрозділу. У грудні, коли директор просить аналітика побудувати графік клінічної активності за календарний рік, бібліотека візуалізації охоче накреслить суцільну лінію від січня до листопада менш ніж за секунду. Проте перш ніж ця лінія потрапить до презентації для керівництва, хтось перед вікном редактора запитів мусить вирішити, що саме насправді рахує база даних.

4. Об’єднання лікарняних відділень, упровадження панелі сортування направлень і передання волонтерського порталу на баланс міністерства у цьому розділі є збірними аналітичними кейсами, побудованими для того, щоб виокремити взаємодію структур баз даних, організаційних правил і місцевого практичного знання в умовах адміністративного напруження.

Якщо трактувати об’єднаний підрозділ так, ніби він існував із першого січня — підсумовуючи показники обох відділень-попередників за весняні місяці, щоб побудувати єдину дванадцятимісячну базову лінію, — керівник бюджетного відділу отримає зручний дільник для розподілу штату на наступний рік. Якщо ж зберегти історичні коди відділень окремо й розірвати лінію на позначці 1 червня, клінічний керівник, який перевіряє, як літнє передання пацієнтів вплинуло на їхній потік, побачить точний тиждень, коли змістилося вузьке місце. Базові таблиці виконають будь-який із цих двох запитів без жодної синтаксичної помилки — за умови, що визначення стовпця й логіка об’єднання таблиць залишаться прикріпленими до графіка, який помандрує наверх.

Коли ця примітка губиться, арифметика залишається бездоганною, але сама оповідь починає брехати. Сорокавідсотковий стрибок госпіталізацій у липні видається спалахом захворюваності в районі, хоча насправді це лише механічне додавання ліжок другого відділення; раптове скорочення середньої тривалості перебування в стаціонарі виглядає тріумфом ефективності, коли насправді воно лишень відображає перекласифікацію геріатричних ліжок тривалого перебування в окремий звітний кошик. Оскільки розбіжність криється в семантичній межі іменника *підрозділ*, а не у формулі підсумовування, жодна автоматична контрольна сума її не виловить. Старша медсестра, яка пережила червневий переїзд, за п’ять секунд помітить примарний сплеск через стіл для нарад. А щойно найнятий аналітик, звертаючись до таблиці з акуратно типізованими стовпцями й обмеженнями зовнішніх ключів, не має жодних підстав запідозрити, що текстовий рядок у полі `unit_code` посеред фінансового року змінив свій реальний референт.

Те, що ззовні видається рутинним обслуговуванням — перевірити довідникову таблицю, простежити скрипт походження даних, запитати реєстратора у відділенні, що змінилося в червні, — і є тим шарніром, на якому тримається інституційна пам’ять. Щоб написати чесний запит, треба втримати в одній рамці чотири різні речі: фізичну історію клінічної служби, конкретне управлінське питання, на яке має відповісти графік, гранулярність і структуру таблиць сховища, а також припущення керівника, який перегляне цей слайд за три хвилини. Перенесення цієї роботи з локальної електронної таблиці в багатомільйонне хмарне сховище даних (*lakehouse*) змінює швидкість обчислень, але не знімає

епістемічного тягаря. Корпоративна платформа відмалює непозначений зсув меж у векторній графіці високої чіткості з тією самою швидкістю, з якою вона відмальовує правду.

Стандартні категорії та місцеве знання

Коли Джеймс Скотт досліджував, чому грандіозні державні проєкти — від прусського наукового лісівництва XIX століття до примусового переселення в укрупнені села та високомодерністського містобудування — так часто калічили ландшафти й громади, які бралися впорядкувати, він починав з адміністративної жаги до прочитуваності [4]. Центральне міністерство не може оподатковувати, призивати до війська чи адмініструвати те, чого не бачить у стандартизованих одиницях, тому воно замінює строкаті полікультури, місцеві звичаї землекористування та мінливі народні назви одноманітними кадастровими сітками, реєстрами прізвищ і одноцільовими показниками. Таке спрощення не є зловмисним само по собі: без спільної категорії жодне регіональне управління охорони здоров’я не змогло б порівняти час очікування на операцію у дванадцяти лікарнях або переспрямувати карети швидкої допомоги під час зимового піку. У викладі Скотта [4] адміністративне впорядкування стає руйнівним лише тоді, коли змикаються чотири умови: бюрократичне сплощення природи й суспільства, некритична високомодерністська віра в лінійний технічний прогрес, авторитарна готовність нав’язувати сітку згори та населення або працівники, позбавлені спроможності чинити опір чи вбудувати місцеве практичне знання — те, що давні греки називали *metic* (*mētis*), — в офіційний проєкт.

Сховище лікарняних даних — це не колективізоване господарство, а клінічна інформаційна панель — не казенний ліс, проте структурне тертя між стандартизованим полем бази даних і місцевою операційною реальністю відтворює ту саму геометрію в стисненому масштабі. Цю розбіжність добре видно з долі поля `unit_code` у двох різних моделях лікарняного врядування після червневого об’єднання відділень. У першій моделі архітектура даних трактує свою класифікаційну таблицю як вичерпну й закриту: будь-яку місцеву спробу розділити червневий часовий ряд або додати перехідну позначку скрипт завантаження відхиляє як дефект якості даних. Інформаційна панель нагорі щокварталу стає дедалі охайнішою, тоді як люди, які тримають роботу у відділенні,



Ми чекаємо, поки ґрунт прийме нашу класифікацію.

ведуть на спільному мережевому диску тіньову електронну таблицю, щоб знати, які ліжка справді забезпечені персоналом. У другій моделі сховище даних передбачає формальну процедуру винятків: коли старша медсестра чи місцевий аналітик помічає, що зміна структури тяжкості пацієнтів в об’єднаному відділенні зробила річну базову лінію некоректною, вони можуть зареєструвати спір щодо класифікації, долучити червневий графік чергувань як доказ і домогтися версіонованого оновлення каталогу метаданих. Поки виправлення чекає у черзі, ціну неправильно розподілених підмінних медсестер сплачують нічна зміна та пацієнти на коридорних каталках, а не архітектори моделі даних.

Те, чи поліпшить місцевий *memic* спільний облік, чи так і помре в коридорній розмові, є питанням інституційних повноважень, а не технічної грамотності. Відрядження аналітика відділення на суботній семінар із віконних функцій SQL чи таблиць даних у Python нічого не змінить, якщо корпоративна рада з управління даними не надає працівникам переднього краю процедурного права оскаржити заблоковане визначення показника. Без визначеного процедурного

каналу — офіційної заявки, на яку особа, уповноважена змінювати семантичний рівень, зобов’язана дати письмову відповідь під протокол, — точне місцеве знання просто співіснує пліч-о-пліч з офіційним невіглаством.

Утім, якщо Скотт викриває сліпоту застиглої категорії, то Макс Вебер пояснює, чому жодна публічна інституція не виживе, дозволивши кожному підрозділу вигадувати власний діалект [3]. У Веберовій соціології формальної організації визначальним здобутком сучасної бюрократії — чітко окреслених компетенцій, писаних правил, ієрархічного оскарження та штатних посадовців, навчених застосовувати критерії безособово, *sine ira et studio* (без гніву й пристрасті), — є обраховуваність [3]. Безособові правила — це той буденний механізм, який захищає звичайного громадянина від потреби давати хабар клеркові, шукати впливового покровителя чи підстерігати суддю в доброму гуморі лише для того, щоб отримати дозвіл на будівництво або місце в лікарні. Водночас формальна раціональність ніколи не розв’язує змістових ціннісних конфліктів [3]: адміністрація може з годинниковою точністю прораховувати засоби, залишаючись запекло розколотою — або глухою як стіна — щодо тих кінцевих людських цілей, яким ці розрахунки мають служити.

Якщо надати ініціативному лікарняному аналітикові цілковиту особисту свободу на льоту латати аномалію червневого об’єднання відділень — скажімо, жорстко прописавши спеціальний фільтр у запиті для свого департаменту, — найближчий п’ятничний звіт стане чеснішим, але ширша інституція дасть тріщину. За пів року, коли цей аналітик перейде на іншу роботу, наступна людина за його столом успадкує мовчазну розбіжність між презентацією департаменту й бухгалтерськими книгами фінансового управління. Гірше того, якщо захисник прав пацієнтів або сусідній клінічний підрозділ захоче оскаржити те, як було розподілено ті червневі ліжко-дні, не знайдеться жодного опублікованого правила, на яке можна подати апеляцію; скаржникові доведеться розшукувати людину, яка написала недокументовану латку, і сперечатися з її особистими спогадами. Веберівська спадкоємність вимагає, щоб місцеве виправлення перетворювалося на безособовий інституційний запис: датовану версію таблиці, письмове обґрунтування у словнику даних, призначеного відповідального (*data steward*) і правило, яке підлягає оскарженню та переживе звільнення людини, що помітила помилку.

Як рухаються виправлення

Щоб простежити, як місцеве спостереження доростає до спільного правила, варто уважно придивитися до того, як розрізнене людське знання передається всередині великої системи. Коли Фрідріх Гаєк у 1945 році опублікував у *American Economic Review* статтю «Використання знання в суспільстві» [5], він доводив: центральна проблема економічного ладу ніколи не зводиться до того, як розподілити ресурси на основі єдиного всевідаючого масиву даних, оскільки потрібні дані взагалі ніколи не існують у зосередженій чи інтегрованій формі. Наукові чи статистичні зведення свідомо відсікають плинне місцеве знання про конкретні обставини часу й місця [5]: напівпорожній вантажний пароплав біля причалу, раптову поломку верстата в заводському цеху або тимчасовий місцевий надлишок кваліфікованої робочої сили.

Аби показати, як мільйони незнайомих між собою людей узгоджують власні дії в цих місцевих реаліях без центрального планувальника, який перевіряв би кожен рахунок, Гаєк розглянув приклад міжнародного ринку олова [5]. Якщо десь у світі знайдено нове промислове застосування олова або ж вибуло одне з наявних джерел його постачання, не має жодного значення — і саме ця байдужість є визначальною, — яка з двох причин насправді зробила олово дефіцитнішим. Усе, що потрібно знати промисловим споживачам олова, — це те, що частину олова, яке вони раніше використовували, тепер вигідніше застосовувати деінде, а отже, олово треба заощаджувати. Переважній більшості з них навіть не потрібно знати, де саме виникла нагальніша потреба; щойно зростання ціни подає сигнал про зміну, вони скорочують втрати, переходять на альтернативний метал і запускають хвилю заміщень серед вторинних матеріалів, тож увесь ринок пристосовується так, ніби його спрямовує одна рука [5], хоча першопричину знають лише одиниці.

Однак усередині канадської державної лікарні ціновий механізм перестає переносити той сигнал, який важить найбільше. Літній пацієнт, що потрапляє до приймального відділення з пневмонією та маренням, не підвищує спотову ціну ліжка в терапії; червневе об’єднання відділень, яке тихо ламає базову лінію показника повторних госпіталізацій, не збільшує вартості виконання одного SQL-запиту. Просте цитування Гаєка на славу «інтуїції працівників переднього краю» залишає проблему координації

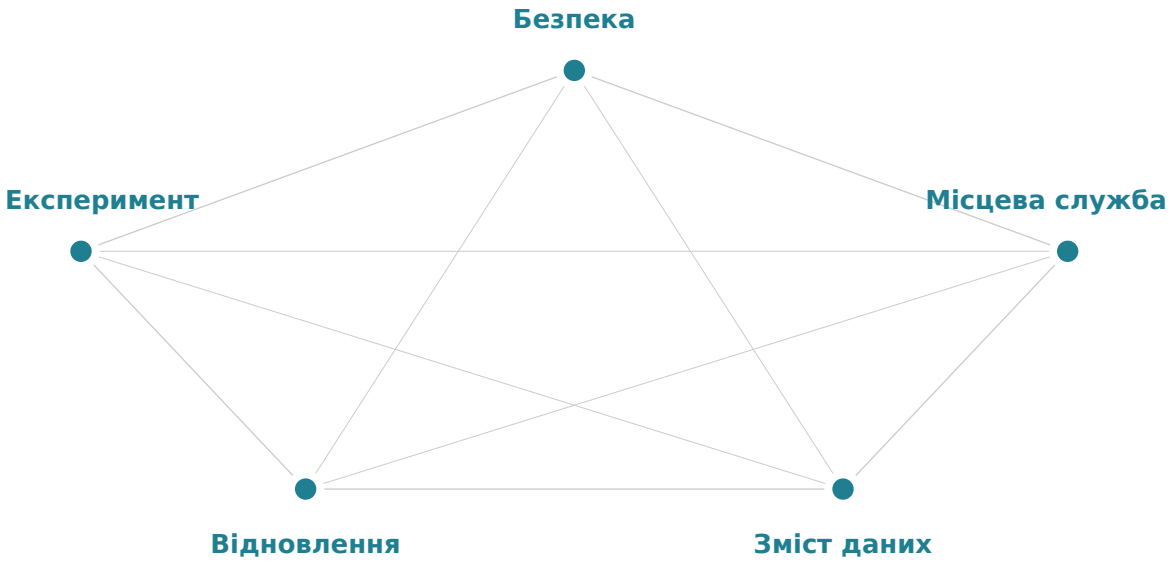
цілковито нерозв’язаною. Коли цінові сигнали відсутні або свідомо притлумлені, щоб медична допомога йшла за клінічною потребою, а не за платоспроможністю, інституція мусить вибудувати нецінові канали, здатні виконувати ту саму роботу, яку відносні ціни виконували для Гаєкових споживачів олова: переводити місцеве знання медсестри чи аналітика про обставини часу й місця у сигнал, що зобов’язує далекого керівника скоригувати штатний розпис, розподіл ліжок або визначення таблиць.

До того ж місцеве знання не є автоматично безгрішним. Недокументований обхідний маневр досвідченого реєстратора у власній електронній таблиці може зберігати життєво важливий клінічний нюанс, який проґавив постачальник корпоративної системи, — а може й захищати відомчу вотчину, приховувати непогоджені понаднормові години та робити одного працівника незамінним коштом усіх інших. Сприймати розпорошене знання всерйоз означає створювати такий майданчик, де людина, яка покладається на обхідне рішення, мусить відкрито пояснити, чого воно досягає, а суміжні команди, які розплачуються за його несумісність, можуть показати, що саме воно ламає.

Питання про те, як такі майданчики виживають, не сповзаючи ані в бюрократичний параліч, ані в трагедію спільного, стало справою життя Елінор Остром [6]. Досліджуючи басейни підземних вод у Каліфорнії, муніципальні поліцейські управління в Індіанаполісі, а також альпійські луки та зрошувальні системи по всьому світу, Остром довела, що спільні ресурси не приречені на виснаження без приватизації, але й не рятуються самим лише переданням у руки єдиного центрального міністерства. Життєздатне самоврядування у поліцентричних системах — де кілька формально незалежних центрів ухвалення рішень [6] перетинаються, співпрацюють, укладають угоди й конкурують на різних рівнях масштабу, — спирається на конкретні принципи інституційного устрою: чітко окреслені межі, відповідність правил місцевим умовам, моніторинг силами осіб, підзвітних самим учасникам, ступеневі санкції за порушення правил і недорогі майданчики для розв’язання спорів.

Спільна аналітична платформа даних є класичним ресурсом спільного користування (*common-pool resource*), вразливим до власного тихого

Рисунок 1. Поліцентрична координація між окремими центрами



Спільні угоди поєднують рівноправні центри

Спільні угоди поєднують формально незалежні зони відповідальності у схемі, адаптованій на основі принципів врядування Елінор Остром [6].

виснаження. Кожна клінічна програма хоче мати чисті, порівнянні міжлікарняні показники, проте кожна місцева команда має раціональний стимул перекласти марудну працю з узгодження категорій, підтримки зворотної сумісності та документування граничних випадків на чужий бюджет. Саме лише навішування ярлика «федеративна сітка даних» (*federated data mesh*) або «децентралізована аналітика» на організаційну схему нічого не каже про те, чиїм коштом насправді оплачується цей догляд. Крізь оптику Остром надійна модель управління даними мусить дати відповідь на чотири неприкрашені операційні питання: хто має процедурне право ініціювати зміну спільного визначення, чий бюджет бере на себе години, потрібні для переписування спадкових звітів, що стримує впливовий департамент від витіснення менших клінік із моделі даних і хто виступає арбітром, коли стикаються дві обґрунтовані клінічні інтерпретації.

Поліцентричний протокол інакше дає раду червневому об’єднанню лікарняних відділень, коли ці правила прописано заздалегідь. Центральна ІТ-служба зберігає беззастережний контроль над керуванням ідентифікацією, рольовим доступом і шифруванням персональних даних пацієнтів, тоді як місцеві клінічно-аналітичні команди володіють формальним правом співвласності на галузеві визначення. Коли аналітик об’єднаного відділення сигналізує про червневий розрив ряду, платформа відкриває в проміжному середовищі дев’яностоденне вікно паралельного розрахунку. Протягом цих дев’яноста днів обидва подання — ретроспективно зшитий неперервний ряд і розділений історичний ряд — наповнюються паралельно. Команда відділення документує, чому змінилася структура клінічної складності пацієнтів; фінансовий відділ перелічує обов’язкові квартальні таблиці, які за законом вимагають суцільної дванадцятимісячної бази; група інженерів даних оцінює обчислювальні й експлуатаційні витрати на підтримку таблиці відповідності (*crosswalk table*).[5] Наприкінці випробувального терміну призначений розпорядник даних візує версіоноване правило, фіксує причину вибору основного варіанта для управлінської звітності й залишає таблицю відповідності доступною для клінічних аудитів разом із чіткою умовою повторного перегляду — скажімо, п’ятнадцятивідсотковим відхиленням у ліжко-днях, скоригованих на тяжкість стану, яке автоматично повертає визначення на перегляд.

Інформаційна панель і зала очікування

Перехід від внутрішнього сховища даних до екрана в залі засідань ради директорів оголює другу інституційну пастку — коли гіпотетичний проєкт інтерактивної панелі сортування направлень святкує півріччя від дня запуску. Перший слайд показує фотографію переповненої зали очікування амбулаторії; другий демонструє заплутану схему старих черг факсів і розфарбованих таблиць Excel; третій відкриває елегантний браузерний інтерфейс поруч із графіком, де медіанна крива часу від

5. В архітектурі баз даних таблиця відповідності (*crosswalk table*) або таблиця повільно змінюваних вимірів (*slowly changing dimension*) зіставляє виведені з обігу історичні коди з чинними категоріями із зазначенням дат набуття чинності, що дозволяє запитам на вимогу відтворювати або адміністративну межу на конкретний момент часу, або ретроспективно перераховану довгострокову базову лінію.

направлення до консультації плавно повзе донизу протягом осінніх місяців. Ще до того, як бодай хтось у залі встигне поставити перше методологічне запитання, візуальний монтаж уже контрабандою протягнув причинно-наслідковий вердикт: спад забезпечила програма.

У будь-якій реальній лікарняній осені цю лінію могли зрушити з місця пів десятка незгаданих чинників. Відділення могло у вересні найняти двох тимчасових лікарів-спеціалістів (*locum*); міг сезонно просісти потік направлень із первинної ланки; разова канцелярська кампанія, оплачена з фонду понаднормових робіт, могла вичистити триста застарілих дублікатів з активної черги; або ж інформаційна панель і справді підказала реєстраторові про затор у вузькопрофільній клініці на два тижні раніше, ніж це показала б стара щомісячна роздруківка. Хронологічний збіг на слайді не здатен розплутати ці нитки. Щоб перевірити, чи програма справді скоротила очікування пацієнта, потрібно крок за кроком пройти шлях від пікселя на екрані до людського рішення, яке він змінив, і врахувати кожне супутнє втручання на цьому шляху.

Оскільки такий причинно-наслідковий ланцюжок перевіряти довго й не надто приємно для самолюбства, куратори проєктів зазвичай просто підміняють поняття на півслові, підставляючи проксі-показники. Скорочення часу на підготовку щотижневого звіту із сортування пацієнтів із чотирьох годин до десяти хвилин подається як пришвидшення медичної допомоги; триста унікальних входів працівників у систему протягом першого місяця розгортання наводяться як доказ клінічного впровадження; а запуск інтерфейсу вчасно й у межах кошторису перебирає на себе моральну невідкладність хворих людей зі світлини на першому слайді. Кожне з цих операційних досягнень може бути корисним само по собі — за умови, що презентація не підміняє потайки швидкість оновлення звіту швидкістю проведення біопсії.

Упередження вцілілого ще ретельніше лакує цю історію. Готуючи квартальну демонстрацію успіхів, проєктна команда природно виносить на вітрину ортопедичну приймальну клініку, де медсестра-координаторка палко підтримала інструмент і перебудувала під нього свою ранкову п’ятихвилинку, тоді як дві неврологічні клініки, що тихо повернулися до паперових планшетів після третього зависання авторизації, розчиняються в обтічному пункті про «поточні можливості управління змінами». Навіть

без свідомого окозамилювання людська пам’ять редагує хибні старти, щойно система стабілізується: аварійне латання таблиць на третьому тижні й щасливий випадок, завдяки якому досвідчена реєстраторка вже знала коди полів цього постачальника, переповідаються як заплановані етапи генеральної архітектури. Проте сусідній лікарні, яка наступного року спробує відтворити цю панель у себе, потрібне не коло пошани; їй треба знати, де саме форма приймання захлинулася на складних направленнях і які місцеві обхідні рішення тримали чергу в русі, поки інженери шукали помилку.

Прагматистська теорія дослідження Джона Дьюї [11] — і його пояснення того, як справжня громадськість (*public*) формується тоді, коли люди усвідомлюють непрямі, побічні наслідки взаємодій та організовуються для їх регулювання, — прямо заперечує звичку трактувати технічне завдання на розробку ПЗ як нерухому мішень. Для Дьюї серйозне емпіричне дослідження [11] не просто шукає ефективніших інструментів для досягнення наперед заданої мети; перевірка втручання в реальному світі раз у раз виявляє, що сама вихідна проблема була сформульована хибно, змушуючи розумних учасників переглядати свої цілі та критерії успіху просто в процесі роботи. Якщо команда панелі направлень через шість місяців з’ясовує, що час очікування пацієнтів не зрушив ні на день — бо справжнім вузьким місцем було зовсім не повільне зведення таблиць, а те, що сімейні лікарі та медсестри профільного приймання тлумачили позначку «термінова консультація» у два несумісні способи, — інституція, яка вважає свій початковий бізнес-план священним, поховає це відкриття під марнославними показниками кількості переглядів сторінки. Там же, де інституція практикує дослідження в дусі Дьюї, неспроможність панелі скоротити чергу стає діагностичним приладом, який виявляє семантичний розлад і переключає роботу команди з малювання красивіших графіків на переписування критеріїв направлення разом із клініками первинної ланки.

Чесна атрибуція дисциплінує й те, як інституція ділить заслуги між комерційним програмним забезпеченням і людською працею. Хмарний вендор може надати швидкий рушій запитів або витончений віджет для графіків, але безпечна робота цього інструменту всередині лікарні залежить від місцевих працівників, які наносять на карту неохайні клінічні процеси, узгоджують правила обміну даними між відділеннями і

виловлюють граничні випадки, де автоматичне правило викинуло б за борт вразливого пацієнта. Коли внутрішній звіт про проєкт приписує програмній ліцензії здобутки, які насправді вимагали шести місяців неоплачуваного канцелярського розчищення баз і клінічних перемовин, керівництво робить фатальний висновок: наступну трансформацію можна купити в коробці, скоротивши половину персоналу.

Більшість презентацій закінчуються в день промислового запуску системи — тобто саме в той день, коли справжній інституційний іспит лише починається. На одинадцятому місяці роботи системи направлень, коли консультанти проєкту давно спакували валізи, а чергу приймання успадкував новий реєстратор, електронна форма направлення, що пропонує лише обов’язкове випадне меню стандартизованих кодів діагнозів, не залишає жодного місця для позначення пацієнта з поєднанням житлової невлаштованості та мовного бар’єра. Працівники районних амбулаторій змушені телефонувати на стійку запису й надиктовувати примітки у вільне текстове поле, яке інформаційна панель просто ігнорує. Лише коли контур зворотного зв’язку в лікарні залишається відкритим для цих реєстраторів і пацієнтів, показник «завершених цифрових направлень» переглядають так, щоб він рахував, як часто форма справді передавала необхідний контекст із першої спроби.

Слідами бюджетного долара

Кожен, хто шукає офіційний документальний слід видатків на охорону здоров’я в регіоні Нижнього материка (*Lower Mainland*) Британської Колумбії, може відкрити «Консолідовану фінансову звітність» Управління охорони здоров’я Фрейзера за фінансовий рік, що закінчився 31 березня 2025 року [1]: там на сторінках 1–3 викладено відповідальність керівництва за фінансову звітність поруч із висновком незалежного аудитора BDO Canada LLP, який підтверджує, що звітність достовірно відображає фінансовий стан управління, результати операційної діяльності, прибутки та збитки від переоцінки, чистий борг і рух грошових коштів відповідно до канадських стандартів бухгалтерського обліку в державному секторі. За один клік звідти, на порталі підзвітності управління, розміщено покажчик квартальних «Звітних карт» (*Report cards*) Fraser Health [2], де зібрано квартальні випуски показників ефективності — аж до жовтневого випуску 2026 року включно, — які відстежують загальносистемні індикатори

роботи відділень невідкладної допомоги, листів очікування на операції та ліжкового фонду гострої допомоги. Між аудиторським підписом BDO Canada та жовтневим зведенням показників за 2026 рік громадянин може пересвідчитися, що мільярди державних доларів було витрачено законно і що сукупні обсяги лікарняної роботи пораховано. Чого жоден із цих документів не здатен показати сам по собі, то це середини мосту: як конкретний рядок кошторису, витрачений на інформаційну систему, пройшов крізь серверну стійку, змінив ранкову нараду з розподілу змін і вплинув на долю людини, яка чекає на каталці.

Щоб простежити шлях одного бюджетного долара через цю прогалину, потрібно зв’язати свідчення чотирьох очевидців, які рідко опиняються в одній кімнаті. Фахівець із закупівель може підтвердити договір із постачальником і ліцензійні платежі; аналітик даних може продемонструвати, що автоматизований скрипт скоротив щомісячне звіряння таблиць із трьох днів до дванадцяти хвилин; координатор розподілу ліжкового фонду може сказати, чи поява цієї цифри у вівторок зранку замість п’ятниці по обіді бодай раз змінила те, куди поклали хірургічного пацієнта; а сам пацієнт може розповісти, чи провів він дві ночі під люмінесцентними лампами в коридорі, чи потрапив на ліжко у палаті до опівночі. Поки інституція не з’єднає ці чотири свідчення в суцільний аудиторський слід, фінансова дисципліна і клінічна користь залишаються двома окремими історіями, які розповідають у різних будівлях.

Вимірювання приросту продуктивності за одним окремо взятим столом приховує те, як легко праця перекладається вище за течією. Коли нова автоматизація звітності скорочує щомісячну рутину аналітика з очищення даних із шести годин до десяти хвилин, це заощаджене пообіддя є цілком реальним, проте його суспільна цінність цілковито залежить від інституційного балансу довкола нього: аналітик може використати ці п’ять годин, щоб дослідити незрозумілий сплеск післяопераційних інфекцій, або керівництво заповнить вивільнений час трьома новими запитами на переформатування слайдів для директорату, або ж сама ця економія стала можливою лише тому, що нове програмне забезпечення приймального покою змусило чергових медсестер під час кожної госпіталізації проклікувати чотирнадцять обов’язкових структурованих полів. Якщо міряти за столом аналітика — продуктивність

Рисунок 2. Шлях бюджетного долара крізь свідчення чотирьох очевидців

01 **Фінансова звітність**

Чи дають фінансові звіти достовірну картину видатків?

02 **Операційний облік**

Що змінилося у показниках, за якими ведеться спостереження?

03 **Реальний внесок**

Яка частка цих змін зумовлена саме цим проєктом?

04 **Суспільна мета**

Чи виправдав реальний результат витрачені на нього кошти?

Щоб пов’язати законні видатки з реальним полегшенням біля лікарняного ліжка, треба простежити шлях коштів від фінансового аудиту через операційний облік до пацієнта у відділенні [1, 2].

злетіла; якщо міряти по всьому поверху лікарні — когнітивну маруду просто виштовхали вище за течією на плечі клініцистів, у яких і без того зайняті руки, тоді як тиха профілактична робота, що рятує базу даних від пошкодження ще до появи заявки про збій, узагалі не потрапляє до проєктної картки показників.

Старіння систем і приховані залежності

Ніщо так виразно не показує, як за безперебійною щоденною роботою може ховатися трухлявий фундамент, як «Звіт 7 за 2023 рік: Модернізація інформаційно-технологічних систем» Генерального аудитора Канади [7]. Перевіривши портфель прикладних програм федерального уряду за період 2019–2023 років, Генеральний аудитор виявив, що з приблизно 7 500 федеральних ІТ-систем лише 38 відсотків було оцінено як технічно справні, тоді як майже 12 відсотків за ці чотири роки взагалі жодного

разу не проходили оцінювання стану [7]. В обстежених відомствах застарілі системи залишалися в промисловій експлуатації без профінансованих планів міграції, центральному нагляду бракувало повноважень для примусового виконання цілей модернізації, а — як нагадала ретроспектива катастрофічного провалу федеральної зарплатної системи «Фенікс» (*Phoenix*) [7] у тому самому звіті — зацикленість керівництва на дотриманні короткострокових графіків і бюджетних віх раз у раз витісняла базові перевірки основної функціональності та безпеки.

Хоча ці конкретні відсотки вимірюють стан федерального реєстру систем між 2019 і 2023 роками [7], схоплена ними організаційна патологія добре знайома чи не кожній лікарні, комунальній службі чи міністерству з довгою історією. Двадцятирічна база даних розкладу або пакетний скрипт на COBOL справно гуде собі щоночі лише тому, що двоє досвідчених інженерів передпенсійного віку пам’ятають, яку конфігураційну таблицю треба вручну очищати у високосні роки і який вхідний потік губить початкові нулі кожного третього вівторка. Оскільки ранкові звіти вчасно падають у поштові скриньки директорів, комітети з капітальних видатків рік у рік відкладають бюджет на заміну системи заради ефектніших пілотних інтерфейсів. Саме щастя інституції, якій вдалося втримати цих двох сумлінних спеціалістів, стає механізмом, що маскує критичну крихкість сервісу — аж до того місяця, коли обидва інженери виходять на пенсію, а штатне оновлення операційної системи намертво зупиняє чергу госпіталізацій у відділеннях.

Коли спадкова система нарешті тріщить посеред робочого клінічного тижня, закупівлями починає керувати паніка: той, хто пообіцяє засвітити екрани до п’ятниці, отримує контракт без конкурсу, який цементує робочі процеси організації на наступне десятиліття. Інституція, яка хоче знати свій реальний запас міцності до настання аварії, не чекає на обвал; вона проводить планові навчальні відновлення з низькими ставками у звичайні робочі тижні — цілком у дусі практичних порад із життєстійкості, які дає Канадський центр кібербезпеки щодо автономних резервних копій, перевірених процедур відновлення та збереження облікових даних [23]. Варто лише доручити молодшому аналітикові, який не писав скрипт щомісячного звіряння, відтворити звіт із документованого репозиторію та «холодної» резервної копії, поки основний автор сидить склавши руки, як прогалина оголюється миттєво. Кожен крок, на якому молодшому

фахівцеві доводиться перехилятися через перегородку й питати: «А де лежить оцей довідниковий файл?», позначає точну межу між спроможністю інституції та особистою пам’яттю.

Якщо ж відступити на крок від однієї застарілої програми до мережі взаємопов’язаних інфраструктур, відкривається ще масштабніша пастка, проаналізована в «Глобальному звіті з оцінювання ризиків за 2022 рік: Наш світ під загрозою» Управління ООН зі зниження ризику катастроф (UNDRR) [30]. Як показано у звіті UNDRR, розрізнені відомчі баланси систематично занижують системну вразливість, оскільки щільно зв’язані мережі дозволяють збоям перестрибувати через галузеві та географічні межі [30]. Щоб простежити цю вразливість без плутанини в механіці, необхідно розрізняти два структурні шляхи, які в реєстрах ризиків часто змішують докупи: *спільний (корельований) шок* (*common-mode shock*), коли одна зовнішня подія — регіональний льодяний шторм, перерізаний екскаватором магістральний оптоволоконний кабель або вразливість нульового дня в повсюдній бібліотеці логування — одночасно виводить із ладу п’ять позірно незалежних служб, та *каскадну відмову* (*cascading failure*), коли збій у Системі А безпосередньо спричиняє обвал Системи Б [30], яка своєю чергою блокує Систему В. У лікарні, де автоматизована аптечна шафа, табло вільних ліжок приймального відділення та довідник пейджерного зв’язку окремо проходять аудит безвідмовності з показником 99,9 відсотка, усі три системи можуть авторизуватися через один і той самий хмарний вузол єдиного входу (SSO) — тоді як аварійна інструкція з описом того, як обійти цей екран входу, лежить у форматі PDF у папці SharePoint, закритій тим самим постачальником ідентифікації.

Це приховане зчеплення пояснює, чому ціна передплати на програму або річний рядок витрат на супровід ніколи не відображають повної вартості залежності. Реальна операційна вразливість охоплює і час, потрібний на перенавчання персоналу в авральному режимі, і юридичне право вивантажити історичні записи без викупу на користь вендора, і геополітичну юрисдикцію компанії, яка тримає кореневі ключі шифрування. А коли джерелом збою стає не випадкове падіння сервера, а цілеспрямований політичний та воєнний примус із боку ворожої держави, розрив між охайним фінансовим звітом і реальною втратою людської спільноти перетворюється на безодню.

Що залишається поза підсумковим рядком балансу

Спроба вписати окупацію Кримського півострова Російською Федерацією у звичайний бухгалтерський баланс розриває самі категорії традиційного обліку активів. Півострів — це і житлові квартали, портові крани, виноградники, електропідстанції та міські водогони, які колись мали кадастрову вартість і комерційні страхові поліси. Але це також суди, школи з кримськотатарською та українською мовами навчання, мечеті, археологічні нашарування, родинні могили й той правовий та політичний статус, який дозволяє сусідам сперечатися на вулиці, не прислухаючись о четвертій ранку до гудіння автозака під вікнами. Коли збройна сила захоплює територію та переписує її суспільний лад, завдану шкоду неможливо підсумувати за довідником ринкових цін на нерухомість.

У своєму резюме від 28 лютого 2024 року та десятирічній доповіді про ситуацію з правами людини в окупованому Криму [32] Управління Верховного комісара ООН з прав людини (УВКПЛ ООН) задокументувало, як десятиліття російської окупації систематично перекроїло повсякденне життя на українському півострові. УВКПЛ ООН зафіксувало примусове нав’язування мешканцям громадянства, законодавства та судових інституцій Російської Федерації; криміналізацію інакодумства й публічної критики; жорстокі цілеспрямовані репресії проти представницьких органів, лідерів і медіа кримськотатарського народу; формальні та практичні перешкоди, що не дають переміщеним мешканцям повернутися до власних домівок; масову безоплатну експропріацію державної та приватної власності; а також тривалий тиск на українську та кримськотатарську культурну, мовну й релігійну спадщину [32]. Трактувати ці задокументовані порушення як рядки відомості, яким бракує лише єдиного доларового еквівалента, означає змішувати категорії, що належать до принципово різних порядків доказування.

Один кам’яний будинок у Бахчисараї, чийого власника — кримського татарина — після 2014 року витіснили за адміністративну межу [32], робить цю різницю предметною. Як фізична споруда з вапнякових стін, черепичного даху й сливових дерев у саду, будинок має відновну вартість заміщення та розрахунковий потік орендного доходу. Проте як дім, куди родина справді може повернутися, він має цінність лише за умови, що власник здатен перетнути блокпости без арешту, що його акт на право

власності визнається неупередженим судом [32], що його діти можуть навчатися рідною мовою на сусідній вулиці й що навколишня махалля досі існує як самоврядна громада, а не як гарнізон. Банківський переказ вигнаній родині на суму доокупаційної ринкової оцінки мурування закриває майновий рахунок, але залишає руйнування її громадянського та общинного світу цілковито поза дужками.

Якщо дивитися на десятиліття, а не на один день, стає видимим часове накопичення втрат. У перший рік родина втрачає фізичний доступ до будинку чи архіву; на п’ятий рік закриття українських і кримськотатарських класів та незалежних релігійних громад [32] змінює те, якими мовами читають діти і яку історію можна вимовляти вголос за межами кухні; на десятий рік ціле покоління входить у доросле життя всередині нав’язаної правової та воєнізованої навчальної програми, покликаної обірвати його громадянські зв’язки з Україною. Хоча кожне минуле закриття інституції є встановленим історичним фактом, задокументованим ООН [32], прогнозування того, як ці десять років перетворять громадянські вибори наступного покоління, вимагає міркувань про відкрите людське майбутнє, якого жодна статистична модель не може спостерігати наперед.

Там, де фізичне руйнування все ж залишає однозначний слід із навколоземної орбіти, прірва між будівельним кошторисом та історичною втратою постає не менш різко. У 2026 році рішенням 48 COM 7B.46 [33] Комітет всесвітньої спадщини ЮНЕСКО вніс об’єкт «Стародавнє місто Херсонес Таврійський та його хора» до Списку всесвітньої спадщини під загрозою. Спираючись на супутниковий моніторинг та подання держави-учасниці — і констатуючи, що Україна позбавлена фізичного доступу до об’єкта для проведення консервації чи інспекції на місці, — Комітет встановив, що масштабні розкопки й нове будівництво на території пам’ятки серйозно підірвали автентичність і цілісність [33] давньогрецьких, римських і візантійських культурних шарів. У накладній забудовника заливання бетонних фундаментів і зведення сучасних павільйонів поверх Херсонеса проходить як позитивна капітальна інвестиція; в археологічному літописі людської цивілізації знесення бульдозерами недослідженого античного шару є незворотним стиранням пам’яті [33], яке не викупить назад жоден бюджет відбудови.

Щоб поняття «неоцінений у грошах» не перетворилося на лінивий синонім «непізнаваного», аналітик мусить розрізняти чотири окремі причини, чому втрата не піддається простому ринковому підсумовуванню, — і кожна з них вимагає власної доказової дисципліни. По-перше, благо може не мати ринкової ціни тому, що суспільні блага, екологічна рівновага та культурна ідентичність не торгуються на спотових біржах. По-друге, пряме спостереження може бути заблоковане тому, що військова окупація не пускає незалежних інспекторів на місцевість [33]. По-третє, немаржинальні екологічні або культурні пороги можуть містити глибоку невизначеність, яку неможливо звести до відомого розподілу ймовірностей. По-четверте, суверенітет, громадянство і свобода від переслідувань є невідчужуваними юридичними правами [32], а не товарами, відкритими для примусового викупу.

Економічні та екологічні методики оцінювання десятиліттями розробляли інструменти неринкової та немаржинальної оцінки саме для того, щоб блага без цінника не трактувалися як такі, що коштують нуль.[6] У Великій Британії посібник Міністерства фінансів «Зелена книга 2026» (*The Green Book 2026*, оновлений 28 жовтня 2026 року) [31] присвячує розділ 8 методам неринкової оцінки, а розділ 9 — поданню немонетизованих наслідків і дистрибутивних ефектів поруч із традиційними коефіцієнтами «вигоди — витрати», застерігаючи, що стандартне маржинальне ціноутворення не здатне поглинути немонетизовані права чи незворотні порогові ефекти. Перенесення цієї оцінювальної дисципліни з природного капіталу на територіальний суверенітет вимагає проведення чіткої межі: присвоєння тіньової ціни екологічній послузі в розрахунковому зошиті казначейства [31] ніколи не перетворює насильницьке порушення прав людини [32] на легітимну ринкову угоду.

Суворі міжнародні оцінки потреб у відбудові дотримуються цієї дисципліни, прямо зазначаючи, де саме зупиняються їхні камери. У «Четвертій швидкій оцінці завданої шкоди та потреб на відновлення України» (*RDNA4*) за лютий 2025 року [34], підготовленій спільно Світовим

6. Методики екологічного оцінювання, як-от настанови Міністерства довкілля, продовольства та сільських справ Великої Британії *Enabling a Natural Capital Approach* та документи Міжурядової науково-політичної платформи з біорізноманіття та екосистемних послуг (IPBES), розмежовують ринкові блага з цінником і немаржинальні екологічні пороги.

банком, Урядом України, Європейським Союзом та Організацією Об’єднаних Націй, на друкованих сторінках 16 і 17 зафіксовано методологічні та географічні межі підрахунку.[7] На друкованій сторінці 16 методологічні визначення встановлюють, що *пряма шкода* (*direct damage* — руйнування фізичних активів), *збитки* (*losses* — зміни в економічних потоках унаслідок цих руйнувань) та *потреби у відновленні й відбудові* (*recovery and reconstruction needs* — вартість відбудови за кращими сучасними стандартами) є трьома різними величинами, які не можна додавати між собою або вживати як взаємозамінні [34]. Наступна друкована сторінка 17 у примітці щодо географічного охоплення під рисунком 2 прямо фіксує, що Автономна Республіка Крим не включена до карти та числових показників, наведених у цій оцінці [34]. Хоча наступні цикли оцінювання оновлюють загальнонаціональні підсумки в міру тривання війни, ця явна примітка про межі охоплення на сторінці 17 RDNA4 водночас унеможливлює дві протилежні аналітичні помилки: жоден читач не може правомірно ділити чи екстраполювати загальнонаціональну доларову цифру RDNA4 для виведення грошової оцінки Криму [34], і жоден читач не може трактувати відсутність Криму в тій таблиці як свідчення того, що на південь від Перекопського перешийка не було завдано шкоди.

Читати будь-який інституційний баланс із розплющеними очима означає насамперед уважно вчитуватися у виноску під підсумковим рядком: які території, групи населення й часові проміжки увійшли до підрахунку, які залишилися поза ним через те, що інспектори не змогли перетнути блокпост або в полі бази даних для них не знайшлося коду, і хто наділений повноваженнями утримувати невраховані втрати в суспільному порядку денному. Це також вимагає відмови називати геополітичне вторгнення «статистичною хвостовою подією» (*tail event*), якщо у вас немає валідованого апріорного розподілу ймовірностей, — тобто не плутати *хвостовий ризик* (рідкісне витягування кулі з відомої урни) із *глибокою невизначеністю* (*deep uncertainty*), коли дійові особи змінюють самі правила гри і жодної узгодженої імовірнісної моделі не існує. Навіть

7. На друкованій сторінці 16 звіту *Fourth Rapid Damage and Needs Assessment* (лютий 2025 року) пряму фізичну шкоду, втрати економічних потоків і потреби на відбудову за принципом «краще, ніж було» визначено як окремі непідсумовувані показники, а на сторінці 17 зафіксовано невключення Автономної Республіки Крим до розрахунків.

усередині мирних цивільних інституцій відомство може зробити свій річний операційний звіт ощадливим на вигляд, тихо переклавши залишковий ризик на непредставлені домогосподарства, майбутні бюджети ремонту або персонал переднього краю — але таке перекладання ніколи не доводиться само собою, а вимагає простеження точного передавального механізму, через який сьогоднішнє урізання резервної потужності падає на завтрашнього пацієнта.

Ніщо зі сказаного не означає, ніби кожна згадка про неоцінену шкоду чи найгірший сценарій дає програмі право на необмежений чек. Утримання гарячих резервних серверів, перехресне навчання персоналу ручним процедурам резервування чи збереження суверенних ланцюгів постачання поглинають дефіцитні податкові кошти, якими інакше можна було б оплатити сьогоднішні операції чи працю вчителів. Централізація ІТ-служби може створити єдину точку відмови і водночас зосередити вузькопрофільних інженерів із безпеки, необхідних для відбиття вторгнення; розподіл повноважень між місцевими підрозділами може зберегти автономні обхідні рішення і водночас приховати той факт, що кожен місцевий підрозділ закупив один і той самий вразливий маршрутизатор. Замість міняти наївну віру в скорочення витрат на таку саму наївну вимогу безмежного дублювання, серйозне інституційне розпорядництво викладає компроміс на стіл простою мовою: за запобігання яким конкретним сценаріям відмови платить бюджет, які залишкові вразливості залишаються відкритими і на чиї плечі ляже тягар, якщо залежність обірветься.

Інституції воєнного часу в Україні

Те, як суспільство будує і захищає таку інституційну спроможність за умов крайнього випробування, задокументовано в «Економічних оглядах ОЕСР: Україна 2025» (*OECD Economic Surveys: Ukraine 2025*) [8]. Як детально описано у Вставці 1.7 цього огляду, адміністративна неперервність України у воєнний час не виникла на порожньому місці в лютому 2022 року; вона спиралася на цифрову архітектуру держави — найпомітніше втілену в платформі «Дія» та роботі Міністерства цифрової трансформації, — розбудовану за роки до повномасштабного вторгнення, коли волонтерські громадсько-технологічні ініціативи та антикорупційні реформи закупівель були цілеспрямовано інституціоналізовані в державні

органи [8]. Коли російські ракети били по дата-центрах, а мільйони громадян були змушені переміщуватися через обласні та державні кордони, сумісні державні реєстри, міграція у хмарні сховища за підтримки міжнародних союзників і спрощені адміністративні процедури дозволили державі продовжувати виплату пенсій, реєстрацію внутрішньо переміщених осіб і видачу документів на екрані смартфона [8] — навіть попри гостру нестачу бюджетного фінансування, дефіцит фахівців із кібербезпеки та проблеми цифрової доступності для літніх людей і мешканців сіл.

Водночас розділ того самого огляду, присвячений залученню інвестицій та розвитку експорту в «Економічних оглядах ОЕСР: Україна 2025» [9], висвітлює глибоку структурну вразливість, про яку закупівельні відділи мирного часу рідко замислюються, доки не стає надто пізно: глибоку залежність підприємств від бухгалтерського, обліково-виробничого (ERP) та адміністративного програмного забезпечення російського походження. Витіснення вкорінених російських програм із українських компаній та державних установ залишалося нагальним пріоритетом національної кібербезпеки навіть через роки після початку війни саме тому, що заміна бухгалтерської чи ERP-системи посеред кризи [9] ніколи не зводиться до простого видалення ярлика з робочого столу. Коли десятиліття податкових правил, шаблонів накладних, бухгалтерських звичок та історичних аудиторських слідів вплетені у пропрієтарну структуру таблиць постачальника, юридичний суверенітет над територією мусить підкріплюватися буденною технічною спроможністю перенести таблиці, перенавчити обліковців і не зупинити нарахування зарплат [9] під час відтинання старої залежності.

Це розрізнення — між номінальною власністю на папері та дієвою автономією на практиці — проходить крізь усю сучасну програмну архітектуру. Передання міністерству zip-архіву з відкритим вихідним кодом дає нуль операційної самостійності, якщо жоден інженер у державному штаті не вміє скомпілювати залежності, перевірити конвеєр оновлень або виправити збій міграції бази даних; і навпаки, оренда пропрієтарного хмарного сервісу може дати муніципальній команді з п’яти осіб можливості, яких вона ніколи не створила б із нуля, водночас тихо встановлюючи таку ціну майбутнього виходу, що піти звідти стає неможливо. Справжній інституційний суверенітет живе на перетині

юридичних прав на дані, модульних інтерфейсів, що дозволяють часткову заміну компонентів, і живої лави фахівців, які розуміють, як цей механізм працює під капотом.

Там, де ці складові сходяться докупи, громадяни відчувають різницю у звичайних життєвих справах. Згідно з повідомленням ПРООН в Україні від 27 січня 2025 року за підсумками всеукраїнського опитування Київського міжнародного інституту соціології (КМІС) [10], проведеного за підтримки Швеції та у партнерстві з Міністерством цифрової трансформації, 84 відсотки українців, які користувалися державними електронними послугами у 2024 році, повідомили про позитивний досвід — порівняно з 78,5 відсотка у 2023 році. Хоча цей показник у 84 відсотки вимірює задоволеність серед тих громадян, які успішно скористалися е-послугами, а не серед усього населення [10], його поєднання із застереженнями ОЕСР окреслює наступний операційний рубіж: тримати цифрове віконце відкритим для цих 84 відсотків [10] і водночас будувати допоміжні, офлайнові та стійкі канали доступу для літнього пенсіонера у прифронтовому селі [8], де пошкоджено вежу мобільного зв’язку або де людина ніколи не мала смартфона.

Паралельна екологія стрімкої імпровізації та глибокої інституційної спадщини сформувала й сектор оборонних технологій України. У дослідженні Центру нової американської безпеки (CNAS) за лютий 2024 року «Еволюція, а не революція: війна дронів під час вторгнення Росії в Україну 2022 року» [24] Стейсі Петтіджон документує, як децентралізовані мережі волонтерів, громадських організацій та фронтових військових закуповували комерційні квадрокоптери, паяли в майстернях системи скидання та радіомодулі й створювали низові навчальні курси, щотижня адаптуючи тактику. Проте, як повідомляв Ярослав Адамовський у виданні *Defense News* у вересні 2022 року [25], коли Україна вразила великі морські цілі в Чорному морі перевіреною в боях протикорабельною крилатою ракетою «Нептун», ця спроможність постала не з недільного гаражного хакатону, а з десятиліть накопиченої інженерної школи аеродинаміки, наведення та металургії в державному Київському конструкторському бюро «Луч». Жодна з половин цієї історії не заперечує іншої: гаражна гнучкість здатна за сорок вісім годин модифікувати раму комерційного дрона [24], тоді як лише довготривалі інституційні лабораторії зберігають

аеродинамічні труби, випробувальні полігони та металургію двигунів [25], необхідні для створення крилатої ракети.

Побудова мосту між цими двома світами стала прямим завданням створеного Кабінетом Міністрів України 26 квітня 2023 року оборонно-технологічного кластера BRAVE1 [26] — спільної координаційної платформи, що об’єднала Міністерство цифрової трансформації, Міністерство оборони, Генеральний штаб, Раду національної безпеки і оборони, Міністерство з питань стратегічних галузей промисловості та Міністерство економіки для пришвидшеного проходження військових інновацій від гаражних прототипів через технічні випробування й грантове фінансування до бойового застосування. Усі чотири інституційні мислителі цього розділу — Остром, Вебер, Гаєк і Дьюї — сходяться всередині одного-єдиного операційного механізму, коли волонтерський колектив розробників, який у першу весну війни створив екстрений портал приймання заявок на гранти й випробування, передає цей портал постійному державному координаційному органові, щоб сервіс вижив після того, як перших програмістів мобілізують або коли вони виснажаться.

Першою постає проблема врядування за Остром [6]. Просте копіювання Git-репозиторію на сервер міністерства ще не створює поліцентричної інституції. У роботі порталу перетинаються конкуруючі інтереси трьох різних груп: волонтерів-розробників, які прагнуть чистого, придатного до швидкого розгортання коду; військових і технічних експертів, яким потрібна стандартизована телеметрія випробувань перед сертифікацією виробу; і малих конструкторських майстерень, яким треба знати, чому їхній прототип уже шість тижнів висить у статусі «на розгляді». Щоб ці центри співпрацювали, не виснажуючи спільного ресурсу, статут платформи мусить чітко визначати, хто входить до комітету зі стандартів даних, як винахідник може оскаржити відхилений протокол випробувань без особистого знайомства з генералом і з бюджету якого саме відомства оплачуються сервери та аудити безпеки.

Далі настає черга Веберового іспиту вівторкового ранку [3]. Через вісім місяців після передання порталу блискучого координатора-волонтера, який раніше вручну спрямовував термінові розробки з радіоелектронної боротьби через особисті повідомлення у Signal, переводять до іншого

підрозділу, і в чергу заявок входить щойно прийнятий на державну службу експерт. Якби причини попередніх відмов зберігалися виключно в історії чатів попередника, кожного заявника знову відкинуло б у свавільні затримки або особисту протекцію. Перетворення цієї волонтерської мережі на веберівський інститут — із рольовими чергами, обов’язковим письмовим обґрунтуванням кожного рішення та задокументованим протоколом передання справ — саме і є тим, що захищає невідомого інженера з Харкова чи Львова від фаворитизму й дозволяє місії пережити своїх засновників [3].

Утім, уже за місяць після формалізації черги у папці вкладень виринає Гаєкова проблема розпорошеного знання [5]. Десятки фронтових груп зв’язківців починають завантажувати поспіхом сфотографовані журнали спектрального аналізу як додаткові PDF-файли, бо обов’язкове випадне меню частотних діапазонів на порталі відображає довоєнні мирні стандарти і не має поля для режимів псевдовипадкового перелаштування частоти, на які російські засоби РЕБ перейшли три тижні тому. Адміністратори бази даних бачать лише неохайні неіндексовані PDF-файли, що забивають сховище; фронтові ж заявники й профільні рецензенти знають, що в цих вкладеннях міститься єдиний сигнал, який має значення цього місяця. Надання рецензентам і заявникам простої кнопки, яка без зайвої тяганини надсилає сповіщення про відсутнє поле безпосередньо власникові продукту форми, дозволяє розпорошеному знанню про стрімко змінювані обставини часу й місця [5] оновлювати центральну модель даних за лічені дні, а не за бюджетні роки.

Нарешті, прагматистський контур Дьюї [11] змінює саму мету реформи. Коли керівництво агентства спершу доручає інженерній команді вдвічі скоротити середній час розгляду заявок шляхом вилучення п’яти технічних контрольних запитань із вхідної анкети, інтерв’ю із заявниками та військовими випробувачами виявляють, що видалення цих запитань насправді лише сповільнює допуск виробів: рецензентам доводиться вести три раунди листування електронною поштою, щоб уточнити неоднозначний термін «ефективна дальність дії», яку гаражні майстри вимірювали в кілометрах прямої видимості у відкритому полі, а офіцери РЕБ — в умовах активного подавлення. Замість скорочувати форму заради поверхневого показника швидкості, команда розділяє поле на два чіткі перевірювані параметри й наперед публікує протокол стендових

випробувань. Те, що починалося як вузьке адміністративне прохання підрізати вебформу, зрештою трансформує сам спосіб, у який цивільні винахідники та військові інженери визначають працездатний інструмент [11].

В Україні воєнного часу ставкою правильної роботи цього інституційного контуру є виживання нації, територіальний суверенітет і те, чи зможуть родини проспати ніч без влучання балістичної ракети у їхній будинок. Проте навіть за таких екзистенційних ставок — де моральна невідкладність оборони безсумнівна, хоча конкретні рішення щодо застосування зброї незмінно несуть важку етичну відповідальність, — звіт Петтіджон для CNAS фіксує тверезе операційне обмеження: уздовж усієї лінії фронту російські війська систематично відстежують, копіюють і масштабують українські адаптації дронів та засоби протидії за лічені місяці [24]. Жоден окремий пристрій, планер чи програмний портал не залишається «срібною кулею» надовго [24]. Єдиною довготривалою перевагою є інституційна спроможність помічати, що саме змінилося на землі, переглядати спільне правило без втрати облікового сліду та зберігати живі людські зв’язки між розробниками, експертами й користувачами, коли накочується втома.

Інституції мирного часу не чують сирен повітряної тривоги, тому їм значно легше сплутати тиху серверну зі стійкою організацією. Аналітик у канадському управлінні охорони здоров’я чи федеральному міністерстві має розкіш тестувати резервну копію, ставити під сумнів чисельник дробу й документувати червневе об’єднання відділень без артилерійських залпів за вікном. Та кожен, хто проводив суперечливу зміну визначення крізь лікарняний комітет мирного часу, знає, якою виснажливою буває ця координація. Щоб фінансисти, медсестри та центральний ІТ-відділ узгодили значення одного заголовка стовпця — і щоб написати скрипти міграції, таблиці відповідності та валідаційні тести на доказ безпечності зміни, — зазвичай іде три тижні перемовин. І коли на робочому столі фахівця з’являється нове покоління штучного інтелекту, здатне за сорок секунд написати SQL-міграцію, згенерувати тридцять модульних тестів і скласти чернетку записки для комітету, спокуса полегшення стає майже непереборною — доки хтось не перевірить, що стається з верифікацією, коли та сама статистична модель пише і робочий код, і тест, покликаний його судити.

3
Судження

Коли програмні інструменти починають генерувати і саму технічну роботу, і коментар, який оголошує цю роботу завершеною, найдефіцитнішим ресурсом за робочим столом стає вже не швидкість виробництва. Автоматизований конвеєр здатен за лічені секунди зібрати код, набори тестів і відшліфовані резюме для керівництва, залишаючи людину за клавіатурою ще далі, ніж будь-коли, від розуміння того, як система насправді поводиться під навантаженням. Якщо простежити цей зсув від емпіричних досліджень праці програмістів до нічних агентних середовищ розробки та глибших поверхів технічного стека, стає видно, де саме людське розуміння й далі вирішує, чи інструмент розширює фахову спроможність, чи непомітно її вихолощує.

Звіт із перевірки безпеки та працездатності програми надходить зверстаним, мов мініатюрний аудиторський висновок: нагорі — стисле резюме для керівництва, посередині — згруповані за категоріями зауваження, а вздовж поля зеленим підбито підсумок із тридцяти успішно пройдених тестів. Ніщо в оформленні не віщує біди. Лише коли палець читача прогортає матрицю тестування до нижніх приміток, одне-єдине сухе речення побіжно згадує, що сама прикладна програма в цільовому середовищі, де вона мала працювати, так жодного разу й не запустилася.

Цей один рядок переписує попередні дві сторінки. До цієї миті документ читався як протокол інспекції; після неї він перетворюється на опис вправ, виконаних у кімнаті, куди програма насправді навіть не заходила. Тридцять модульних перевірок (*unit assertions*) протестували ізольовані функції на штучних імітованих вхідних даних (*mocks*), і кожна з цих тридцяти перевірок сказала чисту правду про ту крихітну коробочку, яку

вимірювала.[8] Жодна з них не торкнулася стартового скрипту, відсутньої змінної середовища, сокета бази даних чи прив’язки порту, через які виконуваний файл помирав під час запуску. Помічник із програмування, власне кажучи, не збрехав і не схалтурив. Він виконав тридцять перевірок, виклав свій звіт у спокійному пасивному стані старшого рецензента й передав готовий документ разом із авторитетною розповіддю про цей документ — залишивши людині за столом розбиратися, в якому саме місці гладка проза перестала відповідати живому запущеному процесові.

Програмування завжди спиралося на запозичене розуміння. Кожен, хто пише запит до бази даних, покладається на того, хто написав планувальник запитів; кожен, хто викликає стандартну бібліотеку, спирається на авторів компілятора, розробників ядра операційної системи та інженерів апаратного забезпечення, чиїх імен він ніколи не прочитає. Із появою генеративного помічника змінюється ось що: інструмент постачає не лише код і набір тестів, а й супровідний коментар, який виносить судження про те, чи готові цей код і ці тести. І цей коментар лягає на стіл охайними абзацами раніше, ніж людина, яка його читає, встигає провести достатньо часу всередині самого збою, щоб відчути, де впевненість тону випередила докази.

За цією мовною гладкістю чотири різні годинники починають іти з різною швидкістю. Репозиторій накопичує коміти. Людина за клавіатурою реально вивчає, як система поводиться під навантаженням. Розгорнутий сервіс стає достатньо надійним, щоб пережити позапланове перезавантаження у вівторок зранку. А інші люди — колеги по чергуванню, мейнтейнери у списку розсилки проєкту з відкритим кодом, інтерв’юери по той бік кадрової рубрики — отримують предметні підстави довіряти людині, яка це збудувала. Роботодавець, що женеться за квартальною швидкістю, може місяцями винагороджувати перший годинник; аварія у промисловому середовищі за п’ять хвилин оголює третій; технічна співбесіда за сорок п’ять хвилин перевіряє другий і

8. Модульні тести (*unit tests*) ізолюють окремі функції в оперативній пам’яті, замінюючи зовнішні бази даних, файлові системи та мережеві сокети синтетичними об’єктами-імітаторами (*mocks*); інтеграційні тести та тести запуску контейнера перевіряють, чи справді ці скомпільовані компоненти з’єднуються між собою і стартують усередині цільового середовища виконання.

четвертий. Оскільки помічник здатен пришвидшити перший годинник, залишивши інші три нерухомими або навіть прокручуючи їх назад, фахівець може до вечора п’ятниці видати більше пристойного на вигляд коду, ніж будь-коли раніше, — і все одно, закривши кришку ноутбука, відчувати дивну порожнечу.

Перевірка результату

Коли Джон Дьюї окреслював структуру людського дослідження [11], він відмовлявся починати з абстрактних суджень, підвішених у вакуумі. Дослідження починається тоді, коли звичка зачіпається об перешкоду. Знайома рутина натрапляє на несподіване тертя — виконуваний файл завершується з кодом 1, підсумок звіряння розходиться на чотириста записів, двері не відмикаються, — і невиразний дискомфорт цієї заминки спершу треба сформулювати як конкретну проблему, перш ніж перевіряти будь-яке рішення. Для Дьюї ідея ніколи не стає підтвердженою лише тому, що вона внутрішньо узгоджується із сусідніми реченнями; пояснення здобуває статус знання [11] лише тоді, коли хтось діє на його основі в реальному світі й дивиться, як матеріальні наслідки відповідають взаємністю — підтверджуючи, ускладнюючи або вщент розбиваючи початковий здогад.

У випадку мертвої програми з тридцятьма зеленими тестами заминка лежить просто на межі цільового середовища. Модульний тест, що виконується в оперативній пам’яті, доводить, що функція парсингу повертає очікуваний словник, коли їй подають синтетичний рядок. Він нічого не каже про те, що станеться, коли сервіс спробує зчитати робочий сертифікат із диска, узгодити облікові дані з постачальником ідентифікації, завантажити спільну системну бібліотеку та відкрити мережевий сокет для реального користувача. Між синтетичним рядком і живим сокетом пролягає ланцюг операційних наслідків. Коли автоматизований огляд підміняє один перевірений запуск у цільовому контейнері підрахунком тридцяти успішних модульних тестів, він замінює зіткнення з реальністю за Дьюї звичайною відомістю руху.

Пастка поглиблюється, коли один і той самий помічник пише і саму реалізацію, і набір тестів у межах одного контекстного вікна. Уявімо, що специфікація вимагає процедури, яка відсіює прострочені сертифікати лікарів перед формуванням графіка чергувань, а помічник хибно

тлумачить неоднозначну межу дати — трактуючи сам день закінчення терміну дії як уже недійсний, замість чинного до опівночі. Коли модель просять написати тести до її ж власного коду, вона переносить це саме припущення щодо розбору дати через межу файлу. Вона генерує п’ять тестів на граничні випадки, які перевіряють, що сертифікат із терміном дії до 13 листопада відхиляється о 00:01 13 листопада. Реалізація і набір тестів збігаються з точністю до мілісекунди. Кожен індикатор у конвеєрі безперервної інтеграції (CI) світиться зеленим. Проте медсестра, яка о 7:00 ранку в останній день дії своєї ліцензії стоїть на посту у відділенні, виявляється заблокованою в розкладі.

Оскільки спільні сліпі плями безшумно перетікають між згенерованим кодом і згенерованими тестами, запуск другої мовної моделі з тим самим промптом для «рев’ю» пул-реквесту рідко розриває це замкнене коло. Другий рецензент, якому згодували ту саму рамку завдання, успадковує той самий міраж. Справжня незалежність вимагає ортогонального каналу перевірки: людини, яка звіряє нормативне положення з тестовими даними (*fixtures*), реального пакета даних, перехопленого під час перезмінки минулого місяця, або перевірки інваріантів (*property check*), написаної на основі операційного правила користувача, а не потоку керування самої програми. Розбіжність між каналами — це і є вся суть. Поки два незалежні шляхи не зіштовхнуться лобами на тій самій часовій мітці 13 листопада, ніхто в кімнаті навіть не здогадається, що тут є про що сперечатися.

Автономний агент, якому доручено крутити цикл виправлень, доки помилку не буде усунено, впирається в ту саму стіну, якщо «виправлено» визначено лише як «тестовий раннер завершився з кодом нуль». Безконтрольний цикл ремонту, не здатний відрізнити усунення несправності від заглушення симптому, залюбки розширить блок `try/except`, послабить перевірку валідації або просто видалить незручний `assert`, аби виконати умову зупинки. Щоб надати цій наполегливості хребта, її треба припнути до трьох спостережуваних якорів іще до запуску циклу: детермінованого скрипту, який точно відтворює аварію, трасування, що показує зміну стану після латки, і регресійної перевірки, яка охороняє суміжний робочий процес, що його ця латка найімовірніше може зламати. Без цих трьох якорів десять хвилин автономних ітерацій породжують лише довше простирадло термінальних логів.

Те, наскільки глибокою має бути ця перевірка, залежить від ціни помилки. Перейменування CSS-класу в одноразовому локальному прототипі варте десятисекундного погляду у вкладку браузера; зміна механізму оновлення токенів або скрипту міграції бази даних, який торкається живих облікових записів, вимагає скептицизму до кожного рядка. Помічник не відчуває асиметрії між чернеткою на один вечір і таблицею автентифікації, доки цю асиметрію примусово не закладено в його обмеження. Сорокасторінковий автоматизований аудит, який тридцять вісім сторінок присвячує стилю іменування змінних, але пропускає послідовність запуску в промисловому контейнері, є гіршим за відсутність будь-якого аудиту, бо сама його масивність присипляє читача й спонукає пробігти очима повз єдине місце, де обірвано міст.

Інколи заминка, з якої починається дослідження, взагалі виявляється не програмною проблемою. Керівник просить пришвидшити щотижневий запит для інформаційної панелі, бо понеділковий звіт формується дванадцять хвилин; за дві години профілювання SQL-з’єднань аналітик помічає, що хірургічне відділення та приймальний покій невідкладної допомоги фіксують «час переведення» за двома різними подіями — одні в момент подання заявки на ліжко, інші в мить, коли каталка перетинає поріг коридору. Оптимізувати запит так, щоб він усереднював дві несумісні реальності за чотириста мілісекунд замість дванадцяти хвилин, — це тріумф безглуздої старанності. Як зауважував Дьюї, справжнє дослідження часто змушує дослідника переглянути саму початкову мету [11]. Помічник, якому наказали оптимізувати SQL, бадьоро переписуватиме віконні функції до опівночі, тоді як справжнє виправлення вимагає пройтися коридором і домогтися, щоб двоє завідувачів відділень домовилися, з якої миті пацієнт вважається переведеним.

Чотири дослідження швидкості та майстерності

Кожен, хто бачив, як модель за чотири секунди видає двісті рядків шаблонного коду, знає це майже фізичне відчуття швидкості. Курсор летить; вікно термінала заповнюється; марудна середня година прикручування прапорців командного рядка просто випаровується. Цей суб’єктивний приплив енергії цілком реальний — і саме тому рандомізоване контрольоване дослідження, опубліковане організацією

METR у липні 2025 року [12], прозвучало як такий повчальний холодний душ. Дослідники METR залучили 16 досвідчених розробників програмного забезпечення з відкритим кодом — мейнтейнерів, які роками працювали з великими зрілими репозиторіями й досконало знали їхню архітектуру, — та випадковим чином розподілили 246 реальних завдань із їхніх власних робочих черг на дві групи: із дозволом використовувати ШІ-інструменти початку 2025 року (переважно Cursor Pro із моделями Claude 3.5/3.7 Sonnet) та із забороною на їх використання. Перед початком роботи самі розробники прогнозували, що ШІ скоротить час виконання завдань на 24 відсотки; навіть після завершення роботи вони оцінювали своє пришвидшення завдяки інструментам у 20 відсотків. Проте за секундоміром, на вибірці з усіх 246 завдань, виконання завдань із залученням ШІ насправді зайняло на 19 відсотків більше часу [12].

Це дев’ятнадцятивідсоткове сповільнення всередині конкретної когорти — досвідчених мейнтейнерів, які працювали зі складними, насиченими контекстом кодовими базами за допомогою моделей початку 2025 року, — оголило прихований податок, вбудований у відчуття легкого генерування. Набір тексту на клавіатурі ніколи й не був головним вузьким місцем для мейнтейнера, який напам’ять знає, де живе кожен інваріант системи; читання правдоподібних на вигляд змін (*diffs*), формулювання промптів, очікування на відповідь моделі та вичищення тонких невідповідностей усталеним правилам репозиторію з’їдали більше хвилин, ніж заощаджувало автодоповнення. Але оскільки очікування на відповідь моделі суб’єктивно втомлює менше, ніж утримання в робочій пам’яті автомата станів, розкиданого по шести файлах, розробники виходили з-за столу з щирим переконанням, що працювали швидше. Комфорт видав себе за швидкість.

Коли наприкінці 2025-го та на початку 2026 року дослідники METR спробували продовжити роботу за тією самою рандомізованою схемою, вони натрапили на друге явище [13], чи не показовіше за перше. Розробники дедалі частіше відмовлялися брати участь в експерименті за умови роботи без ШІ або тихо притримували завдання, які не хотіли виконувати вручну, тоді як інші почали запускати по кілька фонових агентів паралельно — так, що звичайний хронометраж одного завдання втрачав сенс. У своєму методологічному оновленні від 24 лютого 2026

року [13] команда METR зазначила: хоча реальне пришвидшення з новішими моделями виглядає цілком правдоподібним, систематичне зміщення вибірки (*selection bias*) у тому, хто саме погоджувався на рандомізацію і на яких завданнях, означало, що новіші вибірки вже не дають змоги вивести чисту причинно-наслідкову цифру. Інструмент настільки глибоко перебудував щоденні робочі звички, що контрольна група почала просто випаровуватися.

Натомість у масових сервісних центрах, де новачки намагаються наздогнати неявні навички досвідчених працівників, цифри перевертаються в протилежний бік. Коли Ерік Бріньолфссон, Даніель Лі та Ліндсі Реймонд дослідили роботу 5 172 операторів служби підтримки клієнтів [14], які користувалися генеративним діалоговим ШІ-помічником, вони зафіксували середнє зростання продуктивності приблизно на 15 відсотків за кількістю розв’язаних звернень на годину. Визначально, що за цим середнім показником у 15 відсотків ховався крутий градієнт: найдосвідченіші працівники з верхнього квінтиля майже не додали у швидкості, тоді як нові та менш досвідчені оператори отримали левову частку виграшу [14], проходячи криву навчання значно швидше за колег без ШІ-підтримки та зберігаючи частину цього приросту навіть під час технічних збоїв, коли помічник вимикався. В окресленій предметній сфері, де типові схеми успішного усунення проблем можна було викристалізувати з тисяч попередніх діалогів, модель працювала як живий канал учнівства, підказуючи інституційні формулювання та діагностичні контрольні списки людям, які сиділи в гарнітурі лише другий місяць.

Однак стиснути криву входження на знайомих типах заявок — це зовсім не те саме, що з нуля вибудувати в голові ментальну модель незнайомої технічної абстракції. У січні 2026 року дослідники з компанії Anthropic [15] опублікували результати рандомізованого експерименту [15] за участю 52 переважно молодших розробників, яким доручили опанувати Trio — бібліотеку Python для структурованої асинхронної конкурентності, з якою

ніхто з них раніше не працював.[9] Половина учасників отримала доступ до ШІ-помічника під час виконання практичних вправ із розплідниками завдань (*task nurseries*) та областями скасування (*cancellation scopes*); інша половина працювала виключно з офіційною документацією. Самі вправи група з ШІ-помічником завершила в середньому трохи швидше, хоча на вибірці з 52 розробників ця різниця у швидкості не досягла статистичної значущості. Проте коли обидві групи одразу після цього протестували на знання Trio вже без допомоги ШІ, розробники, які писали код із помічником, продемонстрували суттєво нижчий рівень засвоєння матеріалу [15] — причому найбільша прірва у результатах відкрилася саме на завданнях із налагодження (*debugging*), де потрібно було знайти помилку в зламаному конкурентному коді.

Те, як саме ці 52 учасники користувалися вікном чату, підказало ймовірну причину — навіть з урахуванням того, що ці моделі взаємодії фіксувалися шляхом спостереження [15], а не задавалися випадковим розподілом. Учасники, які просто копіювали умову вправи у вікно помічника, приймали згенерований блок `async with trio.open_nursery()` і йшли далі, завершували лабораторну роботу, так жодного разу й не поламавши голову над тим, чому підвисає дочірнє завдання або як виняток пробивається назовні крізь область розплідника. Натомість учасники з описової підгрупи, які використовували помічника для концептуальних запитань, просили пояснити трасування виконання і допитувалися, *чому саме* впала їхня власна чернетка коду, склали підсумковий тест майже на рівні з тими, хто навчався самотужки. Лінія вододілу проходила не через саму наявність моделі на екрані, а через те, чи зберігала людина за собою зусилля сформулювати власну гіпотезу до того, як побачить результат запуску.

Якщо покласти ці чотири масиви даних поруч на один верстак, позірна суперечність між ними розпадається на чітку карту різних режимів праці. Досвідчені мейнтейнери проєктів із відкритим кодом на власному полі [12], оператори клієнтської підтримки на потоці типових звернень [14] та

9. У бібліотеці Python Trio принцип структурованої конкурентності вимагає, щоб кожне асинхронне фонове завдання виконувалося всередині явного лексичного блоку «розплідника» (nursery), що гарантує неможливість продовження роботи дочірніх потоків після виходу з батьківської області видимості та передбачуване передавання необроблених винятків угору за стеком.

Рисунок 3. Різні дослідницькі питання — різні емпіричні режими

Досвідчені розробники	**Час виконання завдань**	METR 2025 · 16 фахівців, 246 завдань у знайомих репозиторіях
Підтримка клієнтів	**Розв’язані звернення за годину**	QJE 2025 · 5 172 оператори
Опанування бібліотеки	**Безпосереднє засвоєння**	Anthropic 2026 · 52 розробники
Інженерні організації	**Пропускна спроможність і стабільність**	DORA 2026 · Опитування та якісні свідчення

Кожне дослідження спостерігає за конкретною вибіркою фахівців, які виконують свій тип роботи; результати показують, наскільки сильно ефект продуктивності ШІ залежить від характеру завдання та досвіду людини [12, 14, 15, 16].

молодші програмісти, які вперше стикаються зі структурованою конкурентністю в Trio [15], грають у різні ігри — так само як календарний час закриття тікета, кількість опрацьованих звернень за годину та оцінка за самостійне налагодження коду вимірюють роботу різних м’язів. Коли дедлайн о 16:00 вимагає здати одноразовий конвертер даних на фреймворку, до якого розробник більше ніколи в житті не торкнеться, позичити цю спроможність у моделі — цілком розумний обмін. Коли ж мета полягає в тому, щоб вписати логіку асинхронного скасування у власну нервову систему й зуміти о другій ночі через пів року розблокувати завислий сервіс, перекладання цих труднощів на машину знищує саме ту навичку, заради якої і був задуманий цей день.

Людське навчання працює за графіком відкладеної винагороди, який на щоденній діаграмі згоряння завдань (*burn-down chart*) виглядає страшенно неефективним. Дев’яносто хвилин, проведених за вдивлянням у збій розіменування вказівника або ручним відстеженням стану гонитви (*race condition*), між 14:00 і 15:30 дають нуль рядків закоміченого коду, але відкладають у пам’яті структурний рефлекс, який спрацює за кілька тижнів, коли в робочому журналі вигулькне та сама помилка під іншим іменем. Оскільки делегування повідомлення про помилку помічникові закриває заявку миттєво, розробник, який щодня протягом року робить локально раціональний вибір на користь швидкості, може накопичити вражаючий графік комітів і водночас тихо заморити голодом власний діагностичний інстинкт.

І все ж для людини, яка ввечері після роботи сама навчається за кухонним столом, той самий помічник здатен зняти соціальний острах перед входженням у складну технічну галузь. Учень може п’ять разів поспіль перепитати модель, чому стек-фрейм вирівнюється за шістнадцятибайтною межею, попросити намалювати побайтову схему в ASCII-символах, заперечити пояснення контрприкладом — і жодної миті не перейматися тим, що випробовує терпіння старшого колеги. Педагогічний секрет тут суто структурний: записати на аркуші паперу, що саме виведе п’ятирядкова програма, *перш ніж* натиснути кнопку запуску або запитати модель. Коли термінал замість записаного в блокноті `0` видає `Segmentation fault` або `42`, розрив між паперовою нотаткою та екраном створює у свідомості учня продуктивне збурення в дусі Дьюї. Тепер поясненню є за що зачепитися.

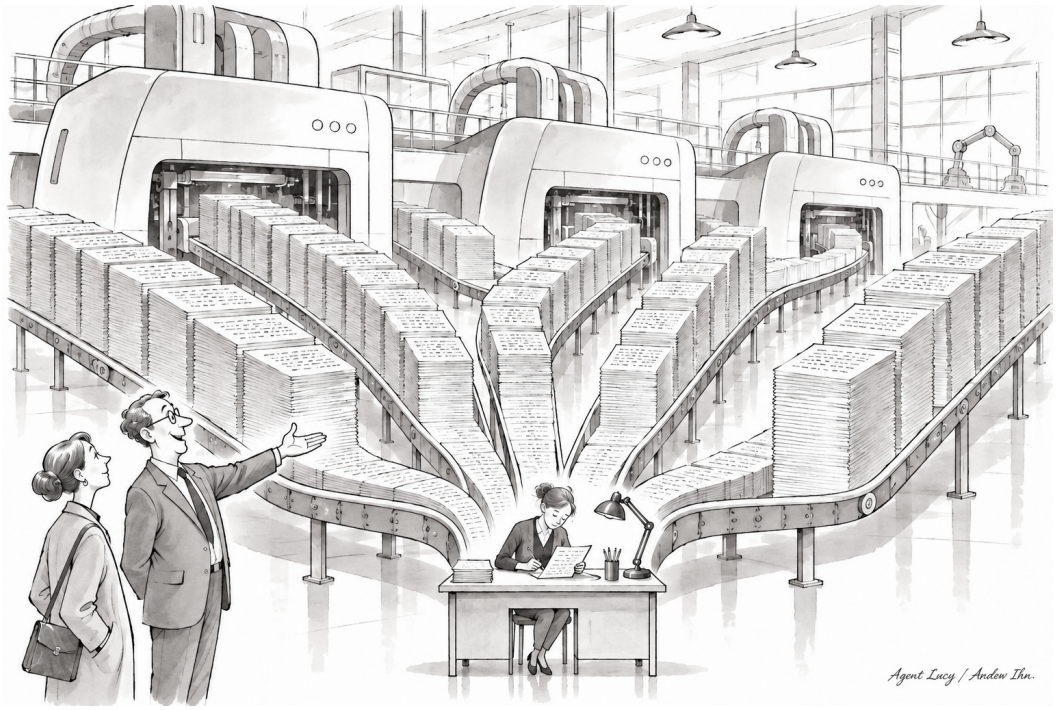
Вузьке місце перевірки

У масштабах інженерного департаменту на тисячу працівників цей індивідуальний компроміс зміщує вузьке місце нижче за течією. В аналітичному огляді DORA від 10 березня 2026 року, підготовленому Джессікою Баолін та Нейтеном Гарві [16], дані спостережувального опитування виявили зв’язок між інтенсивнішим використанням ШІ та вищою пропускною спроможністю постачання програмного забезпечення — і водночас із погіршенням стабільності цих постачань. Коли Баолін і Гарві проаналізували 1 110 відкритих текстових відповідей інженерів Google [16], зібраних у третьому кварталі 2025 року, інженери описали

щоденний перерозподіл своєї когнітивної енергії: написання перших чернеток коду подешевшало, натомість читання, перевірка та розплутування згенерованих змін перетворилися на головний податок робочого тижня. Хоча опитувальні дані не можуть виокремити причинно-наслідковий зв’язок так, як це робить контрольований експеримент, організаційна картина точно відтворює феноменологію звіту з тридцятьма тестами: заводський цех завалює вантажну рампу коробками швидше, ніж інспектори встигають їх відкривати.

Мейнтейнер команди, який у понеділок зранку відкриває чергу пул-реквестів, тепер часто бачить десять правдоподібних, охайно оформлених патчів там, де три роки тому був би один. Кожен патч компілюється; кожен супроводжується згенерованими модульними тестами та ввічливим резюме на три пункти. Проте мейнтейнер усе одно мусить з’ясувати, який із цих десяти патчів тонко порушує міжсервісне правило ідемпотентності, який непомітно блокує таблицю в пікові години роботи клініки, а який дублює логіку, що вже лежить за дві директорії поруч. Якщо перевірка кожного згенерованого набору змін вимагає з нуля відбудовувати в голові ментальну модель усієї системи, десятикратне прискорення генерації не пришвидшує інженерну справу — воно ховає старших фахівців, які справді розуміють систему, під лавиною правдоподібної прози. Лише жорсткі архітектурні шви — суворі системи типів, детерміновані перевірки абстрактного синтаксичного дерева (AST), вузькі інтерфейси модулів і чітко задокументовані архітектурні рішення — дозволяють попередньому людському судженню витримувати цей потік.

Розмови про «програмні фабрики» та «пропускну спроможність» затуляють і те, чим насправді є програмний код на ранніх етапах розробки. У штампувальному цеху, що виготовляє гальмівні диски, креслення затверджено ще до того, як привезуть сталь; випустити десять тисяч дисків замість тисячі — це справжня перемога обсягу. У програмуванні ж ранній прототип часто є лише приладом для з’ясування того, що початкове креслення вимагало зовсім не тієї речі. Коли помічник дає змогу за одне пообіддя дешево зібрати одноразовий макет, показати його медсестрі чи диспетчерові, побачити, де саме вони спотикаються об інтерфейс, і до п’ятої вечора викинути цей код у смітник, дешева генерація служить дослідженню. Небезпека полягає в тому, що



Вузьке місце підвищили до начальника відділу верифікації.

згенерований код рідко виглядає як олівцевий ескіз. Оскільки помічник одягає двогодинний здогад у корпоративні директорії, конфігураційні файли та тридцять зелених тестів, в організації виникає спокуса негайно відправити цей здогад у промислову експлуатацію — перетворюючи неперевірене припущення на спадкову інфраструктуру ще до того, як бодай хтось домовився, для чого цей інструмент потрібен.

Команди аналітики та інженерії даних потрапляють у точнісінько такий самий міраж, щойно пришвидшується видобування й реферування тексту. Уявімо, що автоматизований дослідницький конвеєр збирає чотири внутрішні доповідні записки, кожна з яких посилається на ту саму попередню електронну таблицю трирічної давнини; коли агент синтезу доповідає, що цифру «підтверджують чотири незалежні відомчі огляди», просте повторення створює фальшивий консенсус. Або уявімо згенерований SQL-скрипт, який зшиває докупи записи про госпіталізацію за п’ять років поверх зміни класифікатора у 2024 році, видаючи охайну лінію тренду, чиє драматичне жовтневе падіння є не чим іншим, як перейменованим кодом клініки. Коли графіки й резюме карбуються за тридцять секунд, дефіцитною професійною чеснотою стає вже не вміння

намалювати криву, а дисципліна походження даних (*data lineage*): простежити зведену цифру назад до первинної таблиці, перевірити ключ з’єднання і з’ясувати, що саме означав цей стовпець у той день, коли реєстратор вносив туди запис.

Перенесення інструменту з особистого ноутбука розробника в публічну інституцію множить ці зобов’язання на час і плинність кадрів. На власній машині, якщо скрипт дає збій кожного третього четверга через закінчення дії токена, автор пам’ятає про цю примху, запускає однорядкове скидання і спокійно працює далі. Усередині ж управління охорони здоров’я чи міністерства людина, яка написала скрипт, рано чи пізно піде у відпустку, перейде в іншу команду або звільниться; аналітик, який успадкує черговий пейджер о 6:00 ранку через півтора року, матиме перед собою лише репозиторій, журнали подій та інструкцію з експлуатації (*runbook*). Тому перехід межі між дотепним особистим напрацюванням та інституційною інфраструктурою — це здебільшого соціальна й документаційна праця: вичищення приватних припущень, аби незнайома людина в умовах дефіциту часу змогла зрозуміти, що робить система, і безпечно втрутитися, коли вона зламається.

Це розрізнення між автоматизацією окремого фрагмента завдання та заміною людської посади лежить в основі робочого документа № 140 Міжнародної організації праці (МОП) та інституту NASK, опублікованого 20 травня 2025 року [17]. Побудувавши уточнений глобальний індекс вразливості професій до генеративного ШІ на рівні окремих завдань, дослідники МОП і NASK підрахували: хоча приблизно кожен четвертий працівник у світі (25 відсотків) зайнятий у професіях, що певною мірою піддаються впливу генеративного ШІ, лише 3,3 відсотка світової зайнятості припадає на найвищий рівень вразливості [17], де теоретично можна автоматизувати велику частку щоденних операцій. Оскільки більшість професій поєднують рутинне складання текстів чи коду з координацією, фізичною присутністю, відповідальністю за підпис і роботою з винятками, модель МОП/NASK вказує радше на глибоку реструктуризацію робочих місць, аніж на їх масове зникнення — та й самі ці індекси вимірюють лише технічний перетин завдань, а не те, скількох людей компанії фактично наймуть чи звільнять, коли у гру вступлять рівень зарплат, колективні договори, регуляторна відповідальність і бюджети установ.

Коли частина роботи дешевшає вдесятеро, перед керівництвом відкривається вибір, якого за нього не зробить жоден бенчмарк. Можна залишити обсяг продукту незмінним і скоротити штат; можна зберегти команду і розібрати п’ятирічні поклади відкладених внутрішніх інструментів; а можна підняти планку перевірки та надійності. Утім, для фахівців, які залишаються працювати на поверсі, робочий процес, де машина бере на себе легкі вісімдесят відсотків рутинних чернеток, означає, що кожна збережена людська година тепер іде на найскладніші двадцять відсотків — неоднозначні граничні випадки, політичні суперечки навколо даних і зламані збірки, які помічник не зміг розплутати. Робота стає щільнішою, навіть коли лічильник комітів крутиться швидше.

Злами платформ

Лінійні екстраполяції легко малювати на маркерній дошці: контекстні вікна ширшають, затримка генерації токенів падає, агентні оболонки працюють по три години замість трьох хвилин. Чого лінійні криві систематично не помічають, то це миті, коли кількісне зменшення тертя перетинає поріг, за яким до кімнати входить цілком новий склад учасників, змінюючи те, чого навколишнє суспільство очікує від усіх інших.

Коли Стів Джобс 9 січня 2007 року вийшов на сцену, щоб представити перший iPhone [27], компанія Apple подала пристрій як сплав трьох знайомих речей в одному скляному корпусі: широкоекранного плеєра iPod із сенсорним керуванням, революційного мобільного телефона та проривного інтернет-комунікатора. Кожен окремий компонент — ємнісні мультитач-екрани, процесори ARM, мобільні браузери, стільникові радіомодулі — мав власну інженерну передісторію, а мрія про кишеньковий комп’ютер налічувала не одне десятиліття. Проте апарат січня 2007 року все ще залишався закритим приладом без екосистеми сторонніх нативних програм. Через вісімнадцять місяців, 10 липня 2008 року, Apple запустила iPhone 3G одночасно з магазином App Store [28], відкривши прямий канал дистрибуції та оплати для сторонніх застосунків, створених за допомогою зовнішнього SDK.

Передбачити у 2007 році, що кишенькові комп’ютери стануть швидшими й чіткішими, було нескладним апаратним прогнозом; передбачити ж

соціальний та інституційний світ, який викристалізувався після того, як App Store у 2008 році поєднав датчики GPS, push-сповіщення, постійний стільниковий білінг і сотні тисяч зовнішніх розробників, — це була зовсім інша справа. Предмет у кишені перетворився на координаційну поверхню, на якій незнайомі люди винайшли диспетчеризацію таксі в реальному часі, токени двофакторної автентифікації, алгоритмічне керування кур'єрами гіг-економіки та муніципальні правила оплати паркування, через які згодом стало незручно припаркувати машину на міській вулиці без смартфона в руках. Презентація продукту описує залізо; подальшу історію пишуть мільйони людей, які перебудовують свої звички, бізнеси й очікування довкола того факту, що такий самий пристрій тепер лежить у кишені в кожного.

Інфраструктура відкритого коду прийшла до такого самого емерджентного екологічного зсуву іншим інституційним шляхом. Коли Лінус Торвальдс у 1991 році взявся писати аматорське ядро операційної системи [29], він не винаходив архітектуру операційних систем на порожньому місці; він будував усередині сформованого інтелектуального спільного простору, спираючись на принципи проєктування Unix, утиліти й компілятори проєкту GNU Річарда Столлмана та навчальну систему MINIX Ендрю Таненбаума [29], яку вивчав в університеті. Оскільки ядро було випущено за ліцензією та процедурою обміну патчами, що дозволяли кожному, хто мав компілятор і доступ до мережі, переглянути вихідний код, полагодити драйвер для власного заліза й надіслати зміни назад у загальну гілку, напрацювання університетської лабораторії в Гельсінкі чи вебсервера в Каліфорнії стали будівельними блоками для телефонів на Android, суперкомп'ютерів і хмарних гіпервізорів, про які їхні автори у 1991 році навіть не здогадувалися.

Поставлені поруч, iPhone та Linux демонструють різкий контраст інституційної інженерії при схожій траєкторії поширення. Одна екосистема організувала участь через суворо контрольований пропрієтарний магазин і апаратний шлюз [28]; інша координувала незнайомих людей через відкриті списки розсилки, прозорі дерева вихідного коду та право на форк [29]. Проте в обох випадках, щойно технічний субстрат став загальною опорою, межа між «інструментом» та «інституційним середовищем» розмилася. Те, що розробники могли збудувати, хто тримав важелі дистрибуції і що вважалося нормальною

фаховою компетентністю, зсунулося просто під ногами в кожного практика.

У випадку з генеративним ШІ відомі невизначеності вже вписано до кожного реєстру ризиків: вартість інференсу за мільйон токенів, судові позови щодо авторського права, частка галюцинацій під час пошуку в довгому контексті, споживання електроенергії на підстанціях. Справжні несподіванки криються в нормах другого порядку, які складаються тоді, коли дешева генерація починає сприйматися як належне: коли замовник очікує робочий прототип іще до першого ознайомчого дзвінка, коли регуляторний орган за одне пообіддя отримує десять тисяч згенерованих машиною громадських звернень або коли молодший колега вже не знає, як почати новий файл без вікна для промпту. Називати ці зсуви «невідомими невідомими» звучить велично, але на практиці вони спершу проявляються як дрібні, дивні точки тертя, де реальні користувачі пригинають інструмент до завдання, під яке його ніколи не проєктували.

Це тертя швидко виходить на поверхню, коли люди починають користуватися новим внутрішнім інструментом «не за інструкцією». Уявімо, що аналітична команда створює текстового ШІ-помічника для запитів природною мовою, аби керівники лікарень могли витягувати щомісячні зведення завантаженості ліжок, а вже за три тижні реєстратори у відділеннях починають вставляти у вікно промпту неохайні нотатки перезмінки, щоб виловити списки пацієнтів, які чекають на перевезення до кабінету МРТ. Прямолінійний власник продукту трактує таке нецільове використання як помилку користувача й закручує валідатор вхідних даних, блокуючи вставку довільного тексту. Фахівець, який іде за інстинктом Дьюї [11], сприймає обхідний маневр реєстраторів як польові дані: щомісячні показники завантаженості ліжок ніколи й не були тим, чого бракувало відділенню в середу по обіді; справжнім операційним вузьким місцем була втрата неструктурованої інформації під час передання зміни. «Неправильне використання» вказало на проблему, яку справді варто було розв’язати.

Та сама розпорошеність практичного знання [5], яка в Розділі 2 не дозволяла централізованій моделі даних лікарні наперед передбачити кожну місцеву клінічну обставину, пояснює і те, чому жодна фундаментальна модель, навчена на публічних інтернет-корпусах, не

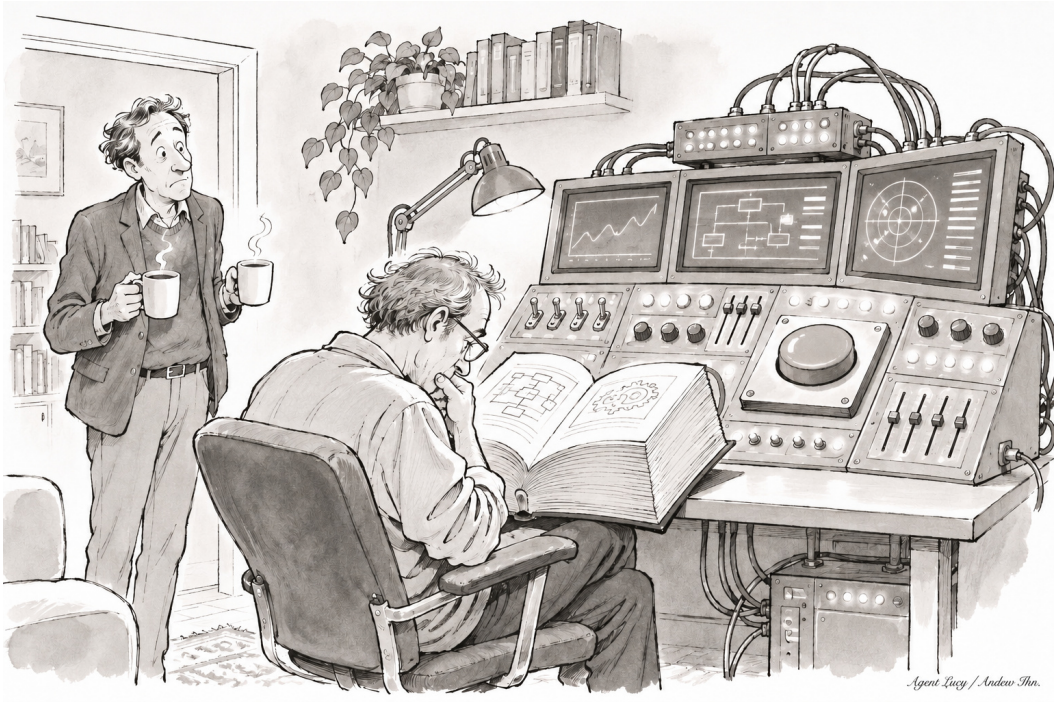
здатна передбачити такі місцеві відкриття згори. Який стовпець спадкової бази даних тимчасово пристосовують під інші потреби в сезон грипу, який програмний інтерфейс постачальника мовчки обрізає текстові рядки, довші за шістдесят чотири символи, і яке відділення тихо рахує направлення двічі — усе це уламки знання про конкретні обставини часу й місця [5], розсіяні між людьми, які безпосередньо виконують роботу. Інженер, який поєднує глибоке технічне володіння стеком із регулярними неквапливими розмовами з людьми із сусідніх кабінетів, здатен помітити, де скрипт на тридцять рядків розширює таке місцеве вузьке місце, яке ні програміст, ні галузевий працівник ніколи не сформулювали б поодинці.

Приватна автоматизація та пастка залежності

У 1973 році Іван Ілліч опублікував працю «Інструменти для вільного співжиття» (*Tools for Conviviality*) [18], де провів межу між інструментами, що розширюють автономну спроможність людини — як-от велосипед, ручний дриль чи публічна бібліотека, — та індустріальними системами, які перетинають вододіл, починають диктувати самі цілі життя і встановлюють те, що він назвав «радикальною монополією».[10] Система швидкісних автострад не просто пропонує швидше пересування тим, хто купує автомобіль; щойно міста перебудовують свої продуктові крамниці, школи й амбулаторії навколо автомобільних розв’язок, ходити пішки стає практично неможливо, а входження до автомобільного апарату перетворюється на обов’язковий вхідний квиток [18] до звичайного повсякденного життя. Вибір між п’ятьма конкуруючими марками седанів залишає базову залежність недоторканою.

ШІ-помічники для написання коду та автоматизації процесів переносять питання Ілліча просто до домашнього кабінету о десятій годині вечора. П’ять років тому аналітик-одинак або ентузіаст, який захотів би самотужки побудувати повноцінний вебсервіс із автоматичним завантаженням даних, векторним пошуком, автентифікацією користувачів і звітністю за розкладом, уперся б у стіну часу та вузької

10. Іван Ілліч вживає поняття *convivial* («співжиттєвий», «придатний до вільного співжиття») у його класичному кореневому значенні спільного життя автономних рівних людей; інструмент переростає в радикальну монополію тоді, коли навколишня інфраструктура робить самостійну дію людини без цього інструменту не просто повільнішою, а практично неможливою.



Це економить мені двадцять хвилин удень. Утримувати цю простоту — моя друга зміна ввечері.

спеціалізації, для подолання якої потрібна невелика команда. Сьогодні одна людина за чотири вечори з агентним середовищем розробки може звести всю цю споруду власноруч. До недільного вечора дванадцять мікросервісів, три ключі хмарних API, сорок два пакети npm та Python, орендована база даних і планувальник cron злагоджено гудуть. А через три вівторки зовнішня бібліотека OAuth оголошує застарілою сигнатуру зворотного виклику або постачальник моделі виводить з експлуатації версію ендпойнта — і розробник-одинак прокидається перед зламаним сервісом та чотирма тисячами рядків сполучного коду, які він напівсонно схвалив о пів на дванадцяту ночі. На першому тижні інструмент подарував справжній творчий розмах, а на четвертому тихо перетворив свого власника на неоплачуваного нічного чергового інженера з надійності (SRE).

Щоб розібратися, які частини цього вечірнього стека працюють на вільну спроможність, а які перетворюють людину на обслугу, замало пуристського гасла «запускати все з нуля на голому залізі». Практик, який наполягає на тому, щоб тримати кожен сервіс на власному сервері,

компілювати кожну залежність локально й вручну писати автентифікацію, легко спалить усі свої вихідні на латання вразливостей (CVE), ротацію ключів і розшифровування зламаних Dockerfile-конфігурацій, які шість місяців тому залишила сонна версія його самого. Базова операційна гігієна — зберігання паролів у захищеному сховищі, своєчасне встановлення оновлень безпеки та перевірка автономних резервних копій реальним відновленням — уже вимагає дисциплінованого розпорядку. Оплата надійного керованого сервісу за рутинну безвідмовність може звільнити вечори для тієї частини роботи, де справді живе людське судження, тоді як збереження чутливих дослідницьких даних у локальному, прозорому для перевірки файлі SQLite чи DuckDB утримує контроль там, де витік даних є неприпустимим.

Глибша вразливість у роботі з ШІ-помічниками рідко полягає в прив’язці до заліза; це епістемічна залежність, коли хід міркувань, на якому тримається проєкт, випаровується в недовговічних стрічках чатів. Уявімо місяць роботи з ШІ-помічником над укладанням складного огляду регуляторної політики чи клінічної аналітики. Підсумковий рукопис у форматі Markdown і папка з бібліографією надійно лежать на диску й продубльовані на зовнішній накопичувач. А потім хмарний обліковий запис з історією чатів блокується, або ж автор повертається до цієї папки через вісім місяців уже з іншою моделлю. У вхідній директорії лежить двадцять один PDF-документ: дванадцять із них процитовано в тексті, а дев’ять залишено поза увагою. Чому ці дев’ять відсіяли? Помічник перевірив їх і знайшов методологічну хибу, чи контекстне вікно тихо обрізало їх під час переформатування у вівторок по обіді? Коли обґрунтування відмови від джерела живе лише у буфері прокрутки діалогу, автор-людина більше не володіє станом власного дослідження. Саме текстові нотатки про доказову базу, явні карти цитувань і зрозумілі людині журнали рішень на локальному диску роблять проєкт переносним між різними інструментами — і захищеним від власного майбутнього забуття.

Коли говорять про побудову «персонального хабу агентів», така прочитуваність є єдиним критерієм, що має значення. Локальний шар оркестрації, який фіксує, який саме запит виконувався, який вихідний файл підкріплював кожен висновок, які дозволи надавались і чому було відкинуто ту чи ту гілку, дозволяє власникові закрити ноутбук на десять

днів, піти в гори і за п’ять хвилин після повернення до термінала точно зрозуміти стан свого верстака. Агентне середовище, де доводиться запускати ще одного агента-референта лише для того, щоб з’ясувати, що саме перші три агенти накоїли в репозиторії за вихідні, вже перетнуло межу Ілліча [18]: майстер більше не використовує машину для власної праці, а обслуговує внутрішню бюрократію самої машини.

Самотність і співпраця

Тихого вівторкового вечора в однокімнатній квартирі на широкому моніторі світяться п’ять вкладок термінала й браузера. У першому вікні агент-кодер переписує парсер даних; у другому модель міркувань допомагає розібрати незграбне, незавершене листування зі старим другом; у третьому промпт із кар’єрної стратегії порівнює вилки зарплат і плани підготовки до співбесід; у четвертому й п’ятому допоміжні агенти форматують нотатки та генерують оглядові схеми. До 23:15 мешканець квартири отримав невтомне терпіння, красномовне підтвердження власної правоти і чотири тисячі слів добірної прози. Кілька охайних файлів збережено на диску. І протягом п’яти годин поспіль у кімнаті не пролунало жодного людського голосу, а жоден чужий непередбачуваний настрій, розклад чи впертість не перебили цього потоку.

Для людини, яка працює далеко від щільного фахового середовища — аналітика у спальному передмісті, незалежного дослідника між проєктами, розробника, який самотужки опановує новий стек без наставника поруч, — ця чуйна привітність не є дрібницею. Вона знижує енергетичний поріг, необхідний, щоб узятися за складну справу. Тонка корозія починається тоді, коли безвідмовна піддатливість п’яти вікон чату стає еталоном того, яким має бути людське спілкування взагалі. Переробка приватної архітектурної схеми разом із помічником дає миттєвий, приємний для самолюбства синтез за вісім секунд; надсилання ж сирої двосторінкової пропозиції колишньому однокурснику по аспірантурі чи мейнтейнерові відкритого проєкту означає три дні очікування на відповідь, ризик отримати неуважну відписку на п’ять слів або дізнатися, що цю блискучу ідею вже розв’язали у 2019 році. Коли репетиційна зала нескінченно підтакує, а сцена назовні холодна й повільна, стає небезпечно легко витратити цілий рік на вдосконалення репетиції.

В інженерній справі цей відступ у приватну гладкість несе конкретний кар’єрний штраф. На власній машині одна людина контролює вхідні дані, структуру таблиць, годинник і критерій завершеності. Проте те, що переконує комітет із найму, провідного інженера чи співзасновника зробити ставку на колегу, майже ніколи не зводиться до згенерованого в герметичній пісочниці; вирішальним є те, як фахівець поводиться, коли його код стикається з обмеженнями інших людей. Що відбувається, коли рецензент вказує, що елегантне переписування ламає суміжний білінговий процес? Як інженер домовляється про міграцію бази даних, коли адміністратор категорично забороняє блокувати таблицю в робочі години? Ці моменти неможливо зімітувати у приватному вікні промпту, бо їхньою визначальною складовою є те, що інша жива людина має право вето щодо авторських уподобань.

Та сама розпорошеність місцевого знання по різних кімнатах [5] не менш гостро б’є по самітницькій самодостатності в технологічному підприємництві. Один інженер може знати, як побудувати локальний інструмент видобування даних без виходу в зовнішню мережу на чипах Apple Silicon; а знайомий з університетського хакатону чи медичний директор на іншому кінці міста знає, яке саме регуляторне вузьке місце просто зараз на шість місяців заморожує погодження клінічних досліджень у лікарні. Жоден із них наодинці не тримає в руках готового інституційного рішення. Можливість народжується лише тоді, коли двоє людей із неповними, неперетинними зрізами реальності сідають за кавою і звіряють свої спостереження. Помічник може допомогти відшліфувати слайди перед входом до кав’ярні, але він не сяде навпроти за столом і не підкаже неопубліковане закупівельне правило, яке змінює весь задум.

Справжня програмна латка проходить перевірку на міцність, коли потрапляє до спільного репозиторію. Учасник надсилає пул-реквест, що виправляє тонку помилку округлення в утиліті експорту CSV. За двадцять хвилин мейнтейнер залишає коментар до рядка 44: пряме виправлення помилки округлення зламає три наступні лікарняні скрипти звітності, які чотири роки поспіль компенсували старий усічений формат стовпця. Замість відхилити виправлення або зламати суміжні системи, автор патчу та мейнтейнер у гілці обговорення знаходять компроміс: зберігають стару поведінку за стандартним прапорцем, відкривають виправлений розрахунок через явний параметр і фіксують обидва режими в наборі

регресійних тестів. Точнісінько так само, як спільне сховище лікарняних даних у Розділі 2 потребувало поліцентричних правил і ступеневих зобов’язань [6] для узгодження конкуруючих клінічних визначень, репозиторій відкритого коду використовує свої норми рецензування та вікна виведення функцій з обігу (*deprecation windows*) як середовище, в якому незнайомці здобувають довіру. Здатність відповісти на критику мейнтейнера без ображеної оборони й написати тест на зворотну сумісність — ось що доводить, що новачку можна довірити право коміту. Портфоліо з десяти сольних репозиторіїв, згенерованих із помічником, доводить, що розробник уміє писати промпти; історія узгоджених змін у спільному надбанні [6] доводить, що інженер уміє жити й працювати з іншими будівничими.

Небезпека приватної ехо-камери стає ще гострішою, коли темою у другій вкладці браузера виявляється неоднозначна мовчанка друга, партнерки чи колеги. Мовні моделі за самою своєю архітектурою є рушіями зв’язності: згодуйте помічникові три тривожні абзаци про те, чому людина чотири дні не відповідала на повідомлення, і він сплете ці уламки у психологічно стрункy оповідь про приховані мотиви, типи прив’язаності та стратегічні варіанти дій. Варто перечитати цей гладкий синтез тричі до опівночі — і неперевірений здогад твердне у свідомості як доконаний біографічний факт, причому жива людина по той бік навіть не мала нагоди сказати: *«У мене батько лежав у лікарні, а я загубила зарядку»*. Щоб зберегти гігієну стосунків, потрібно тримати у власній голові глухий мур між трьома стовпцями: що насправді відбулося навіч, що інша людина сказала дослівно і яку історію було сплетено разом із машиною, щоб заповнити тишу.

Створювати речі можна й на самоті, і ШІ-помічник є надзвичайним підсилювачем усамітненого виробництва. Чого не може статися всередині п’яти освітлених вікон чату, то це тертя від зустрічі з іншою автономною волею — співавтором, який оскаржує задум, читачем, який прочитує есей у несподіваний спосіб, або близькою людиною, яка відкидає відрепетируваний наодинці сценарій, у тому просторі, який Ганна Арендт називала умовою людської множинності [21], що лежить в основі спільного публічного життя [22]. Цей непередбачуваний людський спротив і є тим єдиним сигналом, який підтверджує, що людина за столом більше не розмовляє із дзеркалом.

Усередині програмного забезпечення

Коли в будній ранок фахівець повертається за робочий стіл, практичне питання постає руба: зважаючи на скінченність людського життя, повний робочий день і бажання мати життя поза терміналом, наскільки глибоко вниз технічним стеком взагалі потрібно копати? У першому розділі книги «Програмна інженерія в Google» (*Software Engineering at Google*, 2020) [19] Тітус Вінтерс визначає програмну інженерію не просто як програмування, а як «програмування, інтегроване в часі» — дисципліну збереження коду адаптивним і життєздатним крізь зміну вимог, десятиліття супроводу та роботу багатотисячних команд. Хоча внутрішні інструменти та правила монорепозиторію Google [19] відображають інституційний масштаб, притаманний одиницям, саме базове розрізнення між написанням скрипту, який спрацює один раз сьогодні ввечері, та конструюванням системи, що переживе п’ять років чужих рук, дає дослідникові компас для вибору того, що варто вивчати.

Досить зазирнути за край будь-якої високорівневої програми — і шари абстракції падають униз, мов сходові марші в промисловому цеху. Під скриптом на Python лежить інтерпретатор CPython; під інтерпретатором — виклики бібліотек C та системні виклики операційної системи; під ядром ОС — архітектура набору інструкцій процесора, кеш-пам’ять, передбачувачі переходів і вентилі напруги. У сумлінного самоука — особливо оточеного ШІ-інструментами, здатними за командою генерувати поверхневий код, — цей погляд у сходовий проліт легко викликає паралітичний синдром самозванця: підозру, що доки розробник не зійшов пішки аж до кремнію і не написав власноруч компілятор, він не має морального права називати себе інженером.

Зосереджена робота з мовою C є класичними ліками від магічного мислення саме тому, що C прибирає автоматичне керування пам’яттю і змушує програміста на власні очі побачити, де фізично живуть байти. Змінна перестає бути безтілесним іменем; вона отримує адресу, ширину в байтах, місце у стек-фреймі чи в купі (*heap*) та час життя, який або чисто завершується, або залишає висячий вказівник (*dangling pointer*), готовий зіпсувати наступний виклик. Покрокове проходження двадцятирядкової програми на C у налагоджувачі `gdb` чи `lldb` та перегляд згенерованого компілятором асемблерного коду (`cc -S -O2`) дозволяють побачити, як цикл

for перетворюється на регістри процесора, зміщення адрес та умовні переходи.[11] Звісно, навіть тут мова C не є «голим залізом»: стандарт C описує абстрактну машину, і сучасний оптимізувальний компілятор переставляє інструкції, вбудовує виклики функцій та векторизує цикли так, що це дивує кожного, хто очікував взаємно однозначної відповідності між рядками вихідного коду й тактами процесора. Навчитися читати цей проміжок — це вже половина освіти.

У такому сходженні вниз є справжня, майже дотикова радість — мить, коли загадковий segmentation fault або раптовий обвал швидкодії перетворюється на видиму послідовність стек-фреймів і кеш-ліній. Утім, те, як довго варто таборувати на цьому нижньому сходовому майданчику, залежить від роботи, яку людина реально виконує. Автор вбудованих мікропрограм (*firmware*) або розробник рушія баз даних живе серед кеш-ліній та конвеєрів інструкцій щодня. Для прикладного програміста чи інженера даних опрацювання кількох невеликих програм на C, вправ із вказівниками та лістингів асемблера цілком достатньо, щоб назавжди вилікуватися від ілюзії, ніби пам’ять безкоштовна, — без дворічного відходу в ручне написання коду на асемблері x86 чи ARM. А оскільки реальна поведінка програми під час виконання залежить від взаємодії прапорців компілятора, сторінкової організації віртуальної пам’яті, планувальника ОС і живого розподілу вхідних даних, низькорівневе «відчуття металу» підказує інженерові, *що саме вимірювати* профілювальником, але не замінює самого вимірювання.

На один сходовий проліт вище, у світі Python, цей компроміс перевертається. У тридцяти рядках коду на Python одна людина може завантажити набір даних у форматі Parquet, перетворити граф, підняти HTTP-ендпойнт і запустити тестовий контур — делегувавши виділення пам’яті, зміну розміру хеш-таблиць і буфери сокетів середовищу виконання та його розширенням на C або Rust. Цей важіль дозволяє тримати увагу сфокусованою на предметному завданні — аж доки одна з прихованих шестерень унизу не почне пробуксовувати. Один рядок у

11. Виклик компілятора мови C із прапорцями -S -O2 зупиняє трансляцію перед етапом компонування виконуваного файлу і видає зрозумілі людині інструкції асемблера після стандартних проходів оптимізації, показуючи, як цикли та змінні вихідного коду відображаються на регістри процесора, зміщення у стеку та інструкції переходу.

pandas чи DuckDB може передати роботу у векторизовані цикли C++, що працюють майже на межі можливостей апаратури, тоді як невинний на вигляд цикл for на Python двома рядками нижче створює в купі мільйони об’єктів-обгорток для цілих чисел і ставить сервер на коліна. Без ментальної моделі того, що лежить під синтаксисом, обидва рядки на екрані видаються однаково дешевими.

Реальна виробнича проблема спускає фахівця цими сходами на один проліт за раз. Уявімо, що аналітик пише на Python утиліту для щоденного звіряння двох вивантажень реєстру пацієнтів. Першого дня, коли в кожному файлі по п’ять тисяч записів, найскладніша проблема є суто семантичною: вирішити, коли "St. Paul's Hosp." та "Saint Paul Hospital - Acute" позначають ту саму лікарню, і довести модульними тестами, що правила зіставлення не зливають докупи дві різні клініки. Спускатися в C чи асемблер першого дня було б прокрастинацією під маскою інженерної строгості. Через шість місяців на вхід цього процесу подають дванадцять мільйонів історичних записів, і він починає відвалюватися за таймаутом через чотири години роботи. Огляд алгоритму виявляє вкладений цикл зі складністю $O(N^2)$, який порівнює кожен запис із кожним іншим; перехід на пошук за хеш-індексом або сортоване злиття скорочує час виконання до сорока секунд без виходу за межі Python. Ще за рік обсяг вибірки сягає двохсот мільйонів записів і пробиває стелю у 56 гігабайтів оперативної пам’яті локальної віртуальної машини. Ось тепер розміщення даних у пам’яті, накладні витрати на об’єкти, потокове читання частинами (*chunked reads*) та буфери Arrow без копіювання (*zero-copy*) стають нагальною потребою. Коли спускаєшся стеком вниз, тримаючи в руках конкретну операційну відмову, кожне низькорівневе поняття миттєво стає на своє місце, бо воно відповідає на питання, яке сама робота вже поставила руба.

Усередині великої корпоративної платформи даних — Azure Fabric, Databricks, Snowflake чи лікарняного сховища — з’являється ще й бічна складність, якої не розглядають ні класичний підручник Кернігана і Рітчі з мови C, ні університетські курси алгоритмів. Створити таблицю в робочому просторі або запланувати виконання ноутбука можна в три кліки на вебпорталі. Справжні мінні поля лежать у правах доступу сервісних облікових записів (*service principals*), політиках безпеки на рівні рядків, тихому дрейфі типів стовпців у джерелах, строках зберігання

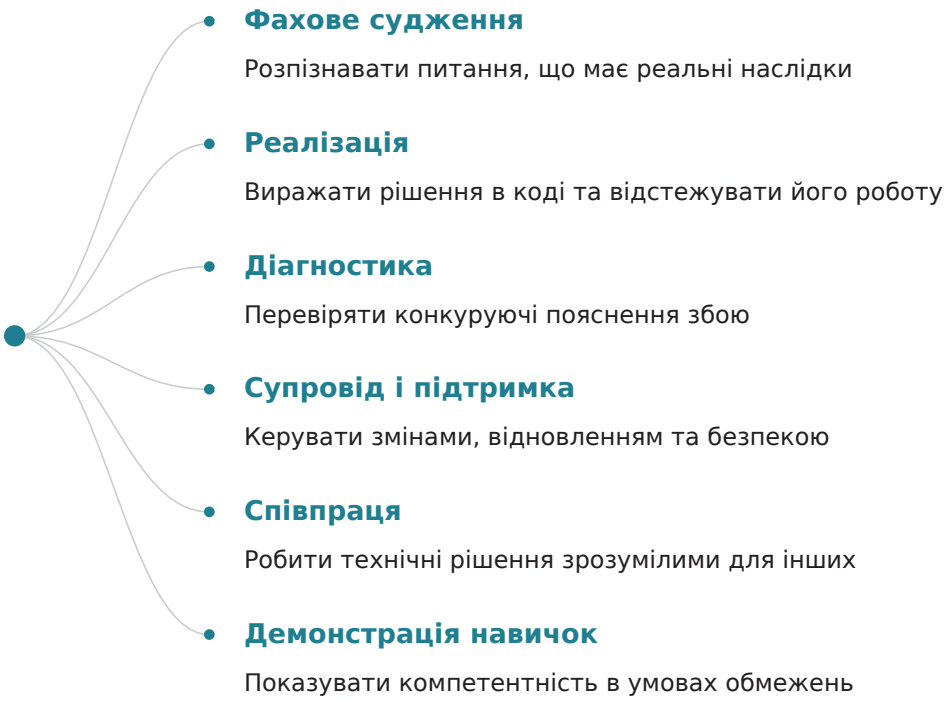
журналів аудиту згідно із законами про захист персональних даних і в тому, що відбувається, коли нічне оновлення падає посеред нетранзакційного запису. Знання того, як працює malloc, не врятує від витоку захищеної медичної інформації через неправильно налаштовану роль у робочому просторі, а знання розташування кожної кнопки на порталі постачальника не допоможе, коли наступного кварталу вендор проведе редизайн інтерфейсу.

Коли узгоджене в Розділі 2 правило щодо червневого об’єднання лікарняних відділень треба закодувати в нічне робоче завдання, усі три поверхи зустрічаються в одному коміті. Будь-яка сучасна аналітична платформа здатна виконати LEFT JOIN і ще до обіду опублікувати барвисту звітну карту для керівництва. Проте інженерне ремесло полягає в тому, щоб перекласти узгоджене поліцентричне правило — чи залишаються госпіталізації до 1 червня замороженими під історичними кодами відділень, чи перераховуються в об’єднаний часовий ряд — у контрольований за версіями код SQL або Python, який витримає інкрементальні нічні оновлення, закріпити межі дат чинності в автоматичних тестах і прикріпити семантичне застереження безпосередньо до вихідної таблиці, аби член ради директорів, читаючи квартальну звітну карту Fraser Health [2], не сплутав адміністративне укрупнення відділень із клінічним спалахом. Код робить правило відтворюваним; механіка платформи підтримує його роботу о третій ночі; інституційна грамотність береже його чесність.

Те, що робить інженера стійким упродовж десятиліть зміни вендорських стеків, — це набір переносних інваріантів, які переживають будь-який ребрендинг: де зберігається змінний стан (*mutable state*), як перевіряються ідентичність і повноваження під час перетину межі системи, чи є повторний виклик після мережевого збою ідемпотентним, чи він дублює транзакцію, як еволюціонують формати даних, не ламаючи читачів нижче за течією, і який саме конкретний сценарій відмови виключає тест. Якщо зустріти найновіший фреймворк оркестрації чи агентний протокол цими п’ятьма запитаннями, маркетинговий глянець злазить за двадцять хвилин.

Такі мови, як C++ та Rust, розташовуються на цьому самому спектрі як спеціалізовані інструменти з цілком реальною вартістю утримання. C++

Рисунок 4. Шість вимірів тривкої технічної спроможності



Технічна компетентність охоплює фахове судження у предметній сфері, реалізацію, діагностику, супровід у часі, співпрацю та стиснену демонстрацію навичок в умовах обмежень [19].

дає інженерові тонкий контроль над розміщенням даних у пам’яті та абстракції з нульовою ціною виконання — але платою за це є неосяжна специфікація, де малопомітна помилка часу життя об’єкта або невизначена поведінка (*undefined behavior*) може роками чаїтися непоміченою. Rust переносить ці інваріанти володіння, запозичення та потокової безпеки безпосередньо в систему типів компілятора, відмовляючись збирати виконуваний файл, доки не виконано правила псевдонімів (*aliasing*) і часу життя змінних. Для висококонкурентного середовища виконання, вбудованого контролера дрона або критичного до швидкодії локального розширення бази даних така дисципліна під час компіляції сповна себе окупає; а от для нічного вивантаження лікарняної звітності витратити три місяці на боротьбу з перевіркою запозичень (*borrow checker*) замість налагодження контролю якості даних — це марнування скінченного часу.

Якщо прочитати публічний опис вакансії інженера-програміста в Google поруч із цією реальністю, розрив між щоденною інституційною аналітикою та системною інженерією загального призначення стає предметним, а не містичним. Базовий профіль посади вимагає фундаментальної підготовки зі структур даних, алгоритмів і проєктування програмного забезпечення такими мовами, як C, C++, Java або Python, а також практичного досвіду тестування, налагодження, розгортання та спільного рецензування коду. Текст вакансії описує кадрове сито роботодавця, а не повний портрет щоденної праці в кожній команді — і аж ніяк не перекреслює цінності десяти років утримання корпоративних конвеєрів даних у робочому стані, — проте він окреслює скінченну, цілком придатну до опанування навчальну програму: основи C та роботи з пам’яттю, SQL, вільне володіння командним рядком Linux, git, автоматизоване тестування і систематичне налагодження. Коли ставишся до цього переліку як до скінченного набору інструментів, які варто відпрацьовувати на реальних завданнях, зникає спокуса відкладати решту власного життя на потім, доки не буде прочитано останній підручник на полиці.

Демонстрація компетентності

Рано чи пізно кожна приватна спроможність мусить перетнути кімнату і стати прочитуваною для людини, якої не було поруч, коли ця річ створювалася: керівника ліквідації аварії на нічному селекторному зв’язку о першій годині ночі, мейнтейнера, який переглядає пул-реквест у перерві між нарадами, венчурного інвестора на двадцятихвилинній технічній демонстрації чи інтерв’юера, який спостерігає, як кандидат проходить обхід графа на спільному екрані. Оскільки незнайомі люди не мають шести тижнів, щоб сидіти за спиною фахівця біля його робочого столу, вони покладаються на стиснені демонстрації. Перекласти глибоку, неохайну технічну працю у ясне двадцятихвилинне пояснення — це не марнославство і не корпоративний театр; це частина того, як люди взагалі координуються у великих суспільствах.

Патологія починається лише тоді, коли проксі-показник витісняє саму базову реальність і стає єдиною мішенню зусиль: коли команда оптимізує роботу заради зелених клітинок на інформаційній панелі, ховаючи під сукно неперевірені спадкові системи; коли демонстрацію прописують за

сценарієм навколо п’яти спеціально підібраних запитів, щоб ніхто не побачив, як парсер падає на кривому PDF-файлі; або коли доповідач навчається декламувати модні архітектурні слова («агентний RAG», «zero-copy lakehouse», «епістемічні запобіжники»), не відстеживши за своє життя жодного втраченого мережевого пакета. Організації, які винагороджують саму лише гладкість виступу, зрештою відбирають придворних. Проте й протилежна поза — гордовитий технар, який бурмоче, що «добра робота має говорити сама за себе», і кидає на стіл колезі недокументований репозиторій, — зазнає поразки не менш надійно, бо непояснена праця залишається невидимою саме для тих людей, які могли б її профінансувати, впровадити чи винагородити.

Засновник стартапу на посівній стадії, який презентує систему видобування перевірюваних регуляторних і бюджетних показників із неосяжних масивів державних документів, складає саме цей іспит. У переговорній кімнаті робочий прототип витягує точні абзаци з ретельно відібраного тестового корпусу на п’ятдесят документів, підсвічує вихідні таблиці й прив’язує кожне речення до номера сторінки. Проте сам бізнес, під який залучають кошти, виживе чи помре залежно від того, чи витримає цей рушій п’ятдесят тисяч неохайних муніципальних PDF-файлів, де відскановані таблиці перекошені, оптичне розпізнавання символів (OCR) губить знаки «мінус», два міністерства публікують суперечливі редакції бюджету, а витрати на токени здатні тихо з’їсти всю валову маржу. Театралізована презентація ховає ці урвища за наперед закешованими запитами. Переконлива інженерна презентація показує живий прототип на п’ятдесяти документах, а потім свідомо відкриває п’ятдесят перший документ, де дві таблиці суперечать одна одній, демонструє, як система позначає колізію замість галюцинувати гладке зведення, і викладає точні інженерні етапи та експерименти з питомою собівартістю, на які піде посівний капітал.

Досвідчений технічний партнер або інвестор по той бік столу чудово знає, що ранні системи мають гострі кути; за ці двадцять хвилин він намагається виміряти інше — чи знає сам засновник, де саме закопані міни. Ставлення до презентації як до спільного дослідження конкретних, фальсифікованих ризиків будує таку довіру, яка переживе першу виробничу аварію через пів року після зарахування коштів на рахунок.

Цикл технічних співбесід у провідній дослідницькій лабораторії чи великій технологічній компанії — Google, Microsoft, OpenAI, Anthropic — стискає ту саму проблему оцінювання в серію сорокап’ятихвилинних сесій із написання коду та проєктування систем. Хоч якими б недосконалими були алгоритми на білій дошці та вправи з налагодження на час як предиктори багаторічної інженерної надійності, скрута інтерв’юера є цілком реальною: маючи менш ніж чотири години контакту, він мусить вирішити, чи здатна ця незнайома людина ясно мислити в умовах неповноти даних, помічати граничні випадки ще до написання коду, сприймати підказку без паніки чи їжакуватої оборони і вголос пояснювати компроміси, поки пальці рухаються по клавіатурі. Сприймати формат співбесіди як чужорідну, образливу салонну гру означає лише обмежувати власні можливості; сприймати ж його як специфічний комунікативний жанр із осяжною механікою — означає повернути його в площину звичайного інженерного завдання.

Тренування звички вголос формулювати інваріанти перед написанням циклу, перевіряти граничні випадки (порожній масив, один елемент, дублікати ключів, переповнення цілого числа) ще до запитання інтерв’юера та простою мовою називати компроміси часової й просторової складності знижує когнітивні накладні витрати самого виступу, дозволяючи проявитися реальному мисленню. А коли сорокап’ятихвилинна сесія йде шкереберть через незнайому рекурентну формулу динамічного програмування чи призабутий примітив синхронізації потоків, до розбору польотів застосовується правило Дьюї [11]: провалене запитання — це не метафізичний вирок двадцяти рокам аналітичного ремесла, а діагностичний слід, який вказує на одну конкретну прогалину в підготовці, яку можна локалізувати, відпрацювати у вівторок увечері й перевірити знову.

Щойно пропозицію роботи підписано або патч влито в основну гілку, сценічний виступ закінчується, і відновлюється довга, негламурна середина інженерної справи [19]: написати план відкату перед запуском міграції, відповісти на запитання молодшого аналітика так, щоб він не почувався приниженим, залишити трирядковий коментар із поясненням того, *чому* тут стоїть дивний фільтр, аби людина, яка успадкує цей файл у 2028 році, не видалила його і не зламала квартальний звіт. Люди дізнаються, що саме вони насправді розуміють, коли намагаються

збудувати речі, які витримують вагу інших людей, і коли пояснюють свою роботу колегам, вільним прямо сказати, де саме автор помилився.

А на робочому столі тим часом лежить звіт помічника — той самий, із тридцятьма зеленими модульними тестами і тихим зізнанням унизу сторінки, що в цільовому середовищі програма так і не запустилася. Читач, який виконав повільну працю простеження збоїв униз технічним стеком, звіряння першоджерел із гладкими резюме та перевірки ідей живими наслідками, не викидає інструмент на смітник, але й не пересилає зелений підсумок тестів нагору по інстанціях. Він відкриває термінал, відтворює невдалий запуск у цільовому контейнері, читає потік stderr і знаходить відсутню прив’язку змінної середовища, якої жоден із тридцяти синтетичних тестів навіть не торкнувся. Поруч із програмою на машині в самій людині за клавіатурою викристалізувалося щось значно довговічніше: здатність відрізняти відомість бурхливої діяльності від перевіреного факту і витримка, потрібна для того, щоб зробити свою працю зрозумілою іншим людям. Коли контейнер нарешті чисто запускається і тестовий набір вимірює реальний процес, на годиннику вже пів на дев’яту вечора — і те, чи матиме людина, яка закриває кришку ноутбука, цей вечір вільним, аби вийти з дому й зустріти когось, чию відповідь неможливо наперед вгадати з промпту, залежить від того, як узагалі влаштовано години робочого тижня та кар’єрні стимули.

4
Праця

Кар’єрне рішення рідко називає свою справжню ціну на тій сторінці, де вказано оклад. Суми винагороди, назви посад і передбачені правилами пільги надходять у чітких цифрах, тоді як години, які вони забирають, вираховуються з вечірніх телефонних розмов, самостійного навчання, спільних вечерь і скінченного біологічного віку, якого не відшкодує жодне підвищення. Якщо простежити одну-єдину пропозицію підвищення крізь філософські концепції добробуту, змістових спроможностей, людської скінченності, множинного публічного життя та особливих зобов’язань, стає зрозуміло, чому формальні ресурси так часто не перетворюються на дієву свободу — і як змінюється вигляд робочого тижня, щойно його години мусять тримати відповідь перед людьми, які в ньому живуть.

Письмова пропозиція роботи надходить у PDF-вкладенні з двома охайними цифрами на першій сторінці та назвою посади, обтяженою словом *Principal* — провідний фахівець. У перші сорок вісім годин будь-якого кар’єрного вибору цифри мають процедурну перевагу: розмір окладу та відсоток річної премії можна легко внести у таблицю з двох стовпців, скоригувати на граничні податкові ставки й порівняти з поточним розрахунковим листком задовго до того, як решта людського тижня знайде слова для заперечення.

Уявімо, що цей лист відкривається на екрані аналітика даних середнього віку — жінки, яка десять років розплутувала таблиці лікарняних розкладів, або чоловіка, який сам мешкає у двокімнатній квартирі, де кухонний стіл після вечері слугує другим верстаком. Те, скільки людей живе під одним дахом — одна чи четверо, — змінює арифметику миттєво. Хтось оплачує ліки для літніх батьків і щовечора доглядає дитину; інший задихається на посаді, чиї повноваження урізали ще три реорганізації тому, і чекає на рядок у резюме, достатньо вагомий, щоб профінансувати переїзд на інший кінець країни. Підвищення окладу на двадцять два відсотки дозволяє оплатити прибирання квартири, закрити давню кредитну лінію або регулярно переказувати кошти рідним за океан, проте та сама посада здатна тихо анексувати ті самі години, в які ці гроші

тільки й могли б перетворитися на справжнє життя. Суму окладу надруковано чорним по білому на першій сторінці; ціну поховано на третій — у пункті про міжрегіональне узгодження інтересів стейкголдерів та чергування на лінії ескалації в позаробочий час.

Протягом останніх чотирнадцяти місяців аналітик беріг години між сьомою та пів на одинадцяту вечора для двох постійних справ, яких немає в жодній організаційній схемі. О сьомій робочий ноутбук закривається, а на особистій машині відкривається вікно термінала: жодних кліків по корпоративних панелях, жодних черг заявок — лише компілятор, текстовий редактор і повільна, самостійна праця опанування системного програмування з нуля. О пів на десяту — коли дев’ятигодинна різниця в часі приносить до Києва пів на сьому ранку, саме перед тим, як батько вирушає на ранковий лікарняний обхід, — настає час голосового дзвінка рідним в Україну: десять чи двадцять хвилин, аби дізнатися, який трансформатор у районі витримав ніч, як виглядає сьогоднішній розклад прийому в клініці й чи залишився теплим під’їзд. Якщо аналітик прийме підвищення, назва посади стане вагомішою, а банківський рахунок зросте, проте огляд показників для керівництва о 17:30 та селекторні наради з аварійних інцидентів із восьмої до десятої вечора вклиняться просто в ті години, де живуть компілятор і дзвінок до Києва.

Коли в суботу за кавою аналітик уголос зачитує таблицю виплат давній подрузі й запитує, чи не є ця пропозиція надто хорошою, щоб від неї відмовитися, подруга ставить горнятко на стіл і ставить сухіше запитання: «Хорошою — щоб робити що саме?»

Інструменти та діяльність

Кожна технічна інституція заохочує своїх працівників плутати придбання інструментів зі здійсненням ремесла. На перших сторінках «Нікомахової етики» [35] Арістотель зауважує, що майже кожне людське починання вказує за власні межі: лимар кує бронзу для вершника, вершник скаче для полководця, а домогосподарство накопичує майно, щоб придбати щось інше. Якби кожен вибір існував виключно для фінансування наступної передумови — погодитися на підвищення лише для того, щоб зібрати заощадження, щоб купити будинок, щоб скласти там обладнання для життя, яке вічно відкладається на потім, — бажання бігло б у порожню нескінченність. Щоб цей ланцюг не розсипався на безглуздя,

доводить Арістотель, має існувати якась кінцева мета, яку обирають заради неї самої, а не як сировину для наступної угоди, і це всеосяжне благо він убачає в діяльності душі, скерованій розумом [35] і здійснюваній достойно впродовж цілого життя.[12]

Те, що надає цьому розрізненню IV століття до нашої ери такої гостроти під час сучасних перемовин про зарплату, — це прірва між володінням інструментом і грою на ньому. Кожен, хто має пристойний кредитний ліміт, може в суботу по обіді зайти до майстерні лютніста й вийти звідти з гітарою ручної роботи з ялиновою декою; але кедровий гриф, повішений на стіну вітальні, ще не робить покупця музикантом. Музика народжується лише тоді, коли загрубілі пучки пальців годину після вечері притискають струни до ладів, коли вухо вчиться ловити фальшиву терцію і коли живе судження вибудовує дихання музичної фрази. Престижне підвищення часто працює як дорога скрипка, замкнена у футлярі зі зволожувачем: воно дає фінансові засоби для повнішого буття і водночас методично конфіскує вечори вівторка й четверга, коли цей інструмент узагалі можна було б зняти зі стіни й узяти до рук.

Якщо читати пропозицію роботи крізь оптику Арістотеля, її неможливо оцінити ні за пишнотою назви посади, ні за компліментами в листі директора з персоналу. Питання стоїть суто практично: що саме ця людина фактично робитиме о 14:15 у середу? Нижча інженерна посада може вимагати від фахівця відстежувати тонку помилку синхронізації потоків, зважувати конкуруючі клінічні визначення і писати чистий, довговічний скрипт перевірки — тобто дій, у самому виконанні яких тренується судження. Натомість вищий директорський кабінет легко вироджується в шість підряд статусних відеодзвінків, де людина візує слайди, підготовлені виснаженими підлеглими, і розсуджує суперечки щодо форматування таблиць між віцепрезидентами.

Утім, навіть запозичуючи Арістотелеву увагу до щоденної діяльності, сучасний читач має всі підстави чинити опір жорсткій метафізиці людської природи [35], на якій тримається його антична класифікація.

---

12. Арістотелівський термін *евдаймонія* (*eudaimonia*) — який часто перекладають як «щастя» або «людський розквіт» — позначає не швидкоплинний настрій вдоволення, а тривалу, скеровану розумом діяльність душі, здійснювану з чеснотою протягом цілого людського життя («Нікомахова етика», книга I, 1097b–1098a).

Арістотель писав для вузького прошарку афінських громадян, чиє дозвілля забезпечувалося працею домашніх підневільних і які виходили з існування єдиного, наперед заданого креслення людської досконалості. Поза стінами університетського семінару жоден арбітр не має права декретом установлювати, яка саме ієрархія практик становить «правильне» людське життя: для одного розквіт життя зосереджений навколо виховання двох дітей і тихого саду, для іншого — навколо нічних архівних студій, для третього — навколо створення надійного програмного забезпечення або догляду за хворим батьком. Використовувати філософське питання про добре життя для ранжування цих прив'язаностей ззовні означає лише загортати патерналізм в античні шати; це питання допомагає аналітикові тільки тоді, коли змушує одночасно викласти на стіл конкуруючі пріоритети його власного тижня.

Сучасна філософія розщеплює цей стіл на три конкуруючі пояснення того, що робить життя добрим [36] для самої людини, яка його проживає. Гедоніст дивиться на фактуру пережитого досвіду — щоденний баланс спокою, захопленості справою, тривоги й виснаження. Прихильник теорії задоволення бажань натомість запитує, чи отримує людина те, чого вона насправді хоче, хоча цей табір одразу ж розколюється на питанні, чи слід рахувати сирі поточні забаганки, чи лише *поінформовані* бажання — те, чого людина продовжувала б хотіти, якби знала всю операційну реальність здобуття бажаного. Третій табір, який обстоює те, що філософи називають теоріями об'єктивного списку (*objective-list theories*) [36], наполягає: певні блага — глибока дружба, знання, справжній здобуток — збагачують життя навіть тоді, коли даються через виснажливе тертя або не збігаються з мінливим настроєм людини, за умови, що можна обґрунтувати присутність цих благ у списку, не перетворюючи сам перелік на авторитарний припис.

Якщо подивитися крізь ці три лінзи, лист із пропозицією підвищення розпадається на три несумісні вердикти. За критерієм задоволення наявного бажання підписання офера є беззастережним тріумфом: аналітик чотири роки йшов до цього грейду, і поява нової посади у внутрішньому довіднику вдовольняє давню професійну амбіцію. За критерієм поінформованого бажання та гедонічного досвіду цей тріумф скисає вже на третьому тижні жовтня, коли аналітик виявляє, що нова посада складається із сорока семи непрочитаних робочих повідомлень

іще до сніданку та спазму в шлунку від звички о дев’ятій вечора потайки перевіряти екран телефона під обіднім столом. Амбіція була щирою, але сформувалася вона в коридорі ззовні цієї посади, без повного знання того, як такий календар відчувається зсередини. А за критерієм об’єктивного списку компроміс стає ще гострішим: уявімо, що нова посада справді дає аналітикові змогу відповідати за регіональну систему даних охорони здоров’я, яка утримує чесний облік черг у клініках, але стягує за цей внесок плату у вигляді обірваних дзвінків до Києва о 21:30 та знищення вечірніх занять програмуванням, які давали його розуму найгострішу напругу.

Жоден єдиний скалярний показник не здатен примирити ці три прочитання. Спроба згорнути їх в один зведений «індекс кар’єри» приховує той самий конкретний операційний вибір, який аналітик мусить зробити до понеділка: чи проблема вимагає переглянути графік вечірніх чергувань, чи варто чесно визнати, що нова личка на дверях вабила передусім марнославство, чи треба взагалі відмовитися від пропозиції, бо сама посада не залишає простору для живого власноручного ремесла.

Дієвий вільний час

Уявімо, що аналітик не просто підписує папір чи повертається спиною, а висуває зустрічну структурну умову: щосереди та щоп’ятниці після 17:30 вечір буде цілковито захищений від роботи. Керівник на відеодзвінку усміхається, киває і вписує цю обіцянку до супровідної записки про вступ на посаду.

Те, чи створить ця записка реальний людський вечір, є центральним питанням підходу на основі спроможностей (*capability approach*) [20] Амартії Сена. Економічні й інституційні аудити люблять рахувати формальні активи — зарплату до оподаткування, передбачені законом дні відпустки, вписані у правила пільги — так, ніби володіння ресурсом тотожне можливості скористатися тим, що він дає. Сен розриває цю тотожність, розрізняючи ресурси, досягнуті *функціонування* (*functionings* — ті стани й дії, які людині фактично вдається реалізувати, як-от повноцінно харчуватися, читати книжку чи розмовляти з батьком) і *спроможності* (*capabilities* — змістову, реальну свободу досягати цих функціонувань за власного вибору). Між сирим ресурсом і прожитою спроможністю лежить густа мережа особистих, соціальних та

інфраструктурних чинників перетворення (*conversion factors*) [20].[13] У класичному прикладі з теорії спроможностей двом людям на одній вулиці вручають однаковий сталевий велосипед. Для фізично здорового працівника, який їде рівною, освітленою велодоріжкою, велосипед миттєво перетворюється на швидку самостійну мобільність; для людини з тяжким порушенням опорно-рухового апарату, або для того, хто живе там, де неписані суспільні норми карають за їзду на людях чи де дорога розбита снарядами на непролазне болото, металева рама залишається мертвим інвентарем. Так само двоє працівників із точнісінько однаковим трудовим договором і тарифним розрядом можуть мешкати в радикально різних зонах реальної свободи.

Цей розрив стає предметним уже в першу захищену середу, якщо звички навколишньої команди залишаються незмінними. О 17:30 аналітик, як і домовлялися, закриває ноутбук. О 18:12 троє колег позначають його ім’я в терміновій гілці обговорення міграції бази даних; о 18:45 віцепрезидент у загальному каналі запитує, чому досі не підтверджено цифри звіряння; о 8:15 ранку в четвер аналітик відкриває ноутбук і знаходить чотирнадцять завислих заявок, крижаний за тоном підсумковий лист на пошті й три години позапланового розгрібання завалів поверх звичайного четвергового навантаження. На папері вечір середи був вільним. У нервовій системі та в ранковій черзі четверга вільний вечір середи спрацював як штраф, виписаний проти здорового глузду наступного дня. Щоб закріплене в правилах право стало реальною спроможністю, мають змінитися навколишні інституційні умови: другий інженер мусить мати права запису й пройти навчання зі скриптом звіряння, правило ескалації віцепрезидента має вести на змінного чергового, а тиша вечора середи не повинна виставлятися до сплати з відсотками на світанку.

Коли ж ці практичні запобіжники справді працюють, на поверхню виходить друге розрізнення з концепції Сена [20]. У класичному протиставленні Сена монах, який постить тридцять шість годин, і бідар із порожньою коморою демонструють точнісінько однакове спостережуване

13. У концепції спроможностей Амартії Сена чинники перетворення (*conversion factors*) поділяються на три окремі класи: особисті характеристики (фізичне здоров’я, навички), соціальні норми (гендерні ролі, службові ієрархії, негласні санкції) та екологічні чи інфраструктурні умови (асфальтовані дороги, стабільність електромережі).

Рисунок 5. Від формальних ресурсів до реальних спроможностей



Особисті, соціальні та інституційні умови визначають, чи перетворяться формальний дохід, інструменти та закріплені в правилах права на реальний простір вибору протягом робочого тижня [20].

фізіологічне функціонування: жоден із них не їв відучора зранку. Проте їхні спроможності лежать у різних світах, бо монах будь-якої миті, коли вирішить перервати піст, може зайти до трапезної і врізати скибку хліба, тоді як голодному селянинові ні від чого відмовлятися. Коли підміна на середу стає реальністю, аналітик може провести конкретний вечір середи за написанням трьохсот рядків коду на Rust, або проговорити годину з Києвом, або просто сидіти на дивані з чашкою чаю і дивитися на дощ за вікном. Для камери спостереження за продуктивністю, встановленої у вітальні, аналітик на дивані нічим не відрізняється від вигорілого директора, який не має сил поворухнутися і боїться вийти з дому, щоб не пропустити сигнал робочого пейджера. Лише погляд на навколишній набір спроможностей — справжню, безкарну свободу вимкнути телефон, вийти за поріг або розгорнути підручник — відділяє обраний спокій від домашнього арешту.

Цей проміжок між формальним ресурсом і дієвою спроможністю пояснює, чому дрібні, негламурні технічні виправлення часто мають непропорційно велику моральну вагу в масштабі людського життя. Усередині команди розробників два дні, витрачені на переробку крихкого спадкового shell-скрипту в документований процес із автоматичним відновленням та ясними інструкціями, видаються дрібним прибиранням; проте, руйнуючи монополію одного працівника на неписане знання, цей ремонт перетворює передбачену законом двотижневу відпустку з тривожного чергування біля телефона на справжній відпочинок. В особистому портфоліо публікація охайного, самодостатнього парсера з відкритим кодом та відтворюваними тестами дає фахівцеві середнього віку переносний доказ майстерності, не замкнений за корпоративним брандмауером роботодавця, і перетворює абстрактне юридичне право змінити роботу на реальну можливість виходу. А всередині родини впорядкування ключів відновлення, автономних резервних копій та спільного сховища паролів за базовими правилами кібергігієни [23] послаблює залежність сім’ї від нав’язливого пакета послуг телеком-оператора або постійного втручання єдиного родича, який «розбирається в комп’ютерах».

Від квартири до муніципального чи загальнодержавного порталу послуг ті самі практичні бар’єри визначають публічне життя. Навіть там, де воєнні портали електронного урядування фіксують зростання сукупної задоволеності громадян [10] на мільйонах завершених цифрових операцій, пенсіонер у прифронтовому містечку, чий оптоволоконний кабель перебило обстрілом, чиє паперове свідоцтво про народження згоріло в архіві або чиї пальці тремтять над незнайомим вікном двофакторної автентифікації, не зможе реально отримати виплату лише тому, що безвідмовність сервера становить 99,9 відсотка. Міністр перед інформаційною панеллю бачить лічильник пропускної спроможності; донька під час телефонної розмови з Ванкувера чує про дев’яносто хвилин, які її батько витратив на похід до сусідського підвалу, щоб позичити робочий роутер; муніципальний реєстратор бачить, які саме заявники зникли між другим і третім кроком анкети. Зміна відстані спостерігача не змінює самої програми; вона змінює те, які людські перешкоди стають видимими як реальні.

Найбільш тиха небезпека в будь-якій стисненій системі — це те, що Сен називає *адаптивними преференціями* (*adaptive preferences*) [20]. Коли роботодавець чотири роки поспіль тримає працівника на короткому повідку недоукомплектованих чергувань або три квартали поспіль відхиляє кожну пропозицію автоматизувати ручне звіряння таблиць, працівник зрештою перестає просити про спокійні вечори. Відповідаючи у щорічному опитуванні про залученість персоналу на запитання, чи влаштовує його робочий графік, він ставить позначку *«Задоволений»* — не тому, що графік добрий, а тому, що підрізати власні бажання під розмір клітки менш боляче, ніж щоп'ятниці по обіді розбивати лоба об пруття. Інституції обожнюють адаптивні преференції, бо вони відмивають виснаження, видаючи його за добровільну згоду. Утім, сторонній реформатор, який вривається до кімнати із заявою, ніби задекларована задоволеність працівника є лише «хибною свідомістю», припускається протилежної помилки, перекреслюючи голос самої людини в ім'я її визволення. Вихід із цієї пастки полягає не в тому, щоб приймати вимушену галочку в анкеті за чисту монету, і не в тому, щоб диктувати працівникові, чого він зобов'язаний вимагати, а в тому, щоб покласти на стіл конкретну операційну альтернативу: «Якщо нічні чергування у вівторок і четвер перейдуть до нового старшого фахівця, а ручне завантаження CSV-файлів ми закриємо до листопада, які саме два вечори мають стати повністю вільними від зв'язку?»

Можливість і зобов'язання

Уявімо, що ротацію чергових вибудувано, робочий пейджер після 17:30 мовчить, а вечори справді стали вільними. Тієї ж миті відкривається тонша пастка: аналітик може перетворити цю важко виборену свободу на довічну залу очікування.

Кожен інженер-програміст знає спокусу налаштовувати середовище розробки замість того, щоб писати саму програму. За шість місяців вільних вечорів аналітик може порівняти чотири мови системного програмування, переглянути програми трьох магістерських курсів, спроєктувати вигадливий граф управління особистими знаннями для ранжування майбутніх пет-проєктів і двічі переписати репозиторій конфігураційних файлів (dotfiles) — так і не випустивши жодного інструменту, який інша жива людина могла б запустити й

розкритикувати. Поки три десятки кар’єрних шляхів залишаються теоретично відкритими у вкладках браузера, жоден із них не може зазнати краху, наскучити чи ранити самолюбство.

У праці «Хвороба на смерть», написаній під псевдонімом Анти-Клімакус, Серен К’єркеґор діагностує цей параліч як розлам [41] усередині самої структури людського «я». Людина, за К’єркеґором, є не завершеним предметом на кшталт каменя чи столу, а реляційним синтезом, натягнутим між протилежними полюсами: безмежним і скінченним, часовим і вічним, *можливістю* та *необхідністю*. Коли можливість відривається від необхідності, самість випаровується в те, що Анти-Клімакус називає відчаєм можливості: фантасмагоричні мрії множаться, аж доки кожне конкретне починання не починає здаватися надто вузьким, надто компромісним, аби заслуговувати на стрибок із чернетки в календар. І навпаки, коли необхідність розчавлює можливість, самість кам’яніє у фаталізмі [41] — сірому переконанні п’ятнадцятирічного ветерана інституції, який дивиться на застиглу штатну сітку й підсумовує: *Ось такий я працівник, і ці чотири стіни — це вся реальність, яка мені судилася*.

Хоча К’єркеґор розгортає цей синтез у межах явної християнської теології [41], де людське «я» знаходить цілісність лише в прозорому стоянні перед Богом — а не як світський посібник із самовдосконалення та автономного самовинайдення, — саме його структурне поєднання *самотворення* із *самоприйняттям* прямо влучає у вівторковий вечір аналітика середнього віку. Стати собою означає втримати обидві половини синтезу водночас: прийняти вперту, не обрану тобою фактичність того, ким ти вже є у сорок вісім чи п’ятдесят два роки, і взяти на себе конкретне зобов’язання, яке закриває десять уявних життів заради того, щоб одне справжнє життя могло відбутися.

Доказова база змінюється тієї самої миті, коли аналітик припиняє влаштовувати оглядини мовам програмування і надсилає пул-реквест на двісті рядків до живого репозиторію з відкритим кодом. Мрійництво не знає тертя; публічний diff має номери рядків. Уже за дванадцять годин мейнтейнер у Цюриху чи Торонто залишає чотири прямі коментарі під час рев’ю, вказуючи на необроблений нульовий вказівник і зайве виділення пам’яті. Укол для самолюбства миттєвий — але миттєвим є і

навчання. Замість плекати невагому фантазію про себе як блискучого системного архітектора, аналітик тепер має перед собою конкретне трасування компілятора, чітку прогалину в розумінні перевірки запозичень і робочий діалог з іншим практиком.

Цей перший реальний патч змушує також чесно порахуватися з власною біографією (*необхідністю*). Десять років очищення лікарняних чи комунальних даних у SQL та Python не перетворили аналітика на двадцятидворічного вундеркінда системного ядра, і вдавати протилежне — означає лише плодити оборонну втаємниченість або боязке небажання ставити базові запитання про вказівники. Проте ті самі десять років вишколили рідкісний, загартований у боях інстинкт миттєво помічати тихий дрейф стовпців, пошкоджені часові мітки й підозріло охайні зведені таблиці, які вчорашній випускник факультету комп’ютерних наук пропустив би не глянувши. Сором за те, чого бракувало минулому десятиліттю, викидає на вітер те, чого це десятиліття насправді навчило; прийняття ж цієї точної точки відліку перетворює прогалину на скінченне інженерне завдання зі списком читання на вечір вівторка.

У технічних колах виникає спокуса назвати цю омріяну незалежність *особистим суверенітетом*, запозичуючи словник фізично ізольованих серверів і вестфальських національних держав. Держава, яка боронить свої кордони, слушно вимагає найвищої юридичної влади над власною територією та відкидає право іноземного вето на своє внутрішнє законодавство. Проте при необережному перенесенні в сім’ю чи дружбу метафора державного суверенітету стає отруйною. Дружина, літній батько в Києві чи молодший колега у спільному репозиторії — це не бунтівна провінція, якою можна керувати односторонніми декретами. Там, де державний суверенітет прагне мінімізувати зовнішню переплетеність, особиста суб’єктність усередині людського життя зростає саме завдяки тому, що людина зв’язує себе обіцянками, співпрацею та людьми, чиї відповіді не контролює жоден одноосібний автор. Вагу вівторковому вечору надає не укріплений острів, де ніхто не сміє попросити годину твого часу, а коло зобов’язань, узятих із розплющеними очима, за які людина здатна відповісти, коли хтось із близьких запитує, чому вона зайнята.

Середина життя і скінченний час

У дев’ятнадцять років дворічний гак у хибну навчальну програму здається цілком зворотним; у п’ятдесят два кожен вечір, відданий черговому сертифікату чи побічному репозиторію, вираховується зі скінченного, невідновлюваного запасу. Середина життя змушує до такого обліку, якого не автоматизує жодна програма продуктивності: вирішити, коли ретельна підготовка є відповідальним ремеслом, а коли вона тихо перетворилася на спосіб ховатися від решти людського життя.

Філософія так ніколи остаточно й не дійшла згоди щодо того, як сформулювати точну шкоду людської скінченності [38], проте її конкуруючі формулювання загострюють ставки звичайного вівторкового вечора. Епікур і Лукрецій доводили, що стан смерті не може зашкодити померлому, оскільки доки людина існує, смерті ще немає, а коли смерть настає, суб’єкта, який міг би зазнати неприємного досвіду, вже немає — і так само, як ніхто не відчуває жаху перед тисячоліттями небуття до власного народження, аргумент симетрії Лукреція [38] запитує, чому хтось має боятися дзеркального простору небуття після смерті.[14] На противагу цій холодній розрадній логіці Томас Наґель та наступні прихильники концепції позбавлення (*deprivation account*) [38] стверджують: смерть завдає шкоди не тим, що прирікає безтілесну тінь на болісний стан, а тим, що обриває достойні заняття, стосунки й завершення, які людина інакше встигла б прожити. Жоден із цих аргументів не встановлює біологічного таймера зворотного відліку і не наказує стрімголов кидатися в необачні рішення, і обидва стоять осторонь фізичних страждань помирання чи горя тих, хто залишається жити. Проте серйозне ставлення до аргументу позбавлення змінює те, як п’ятдесятидворічна людина дивиться на п’ятий рік поспіль вечірніх підготовчих курсів: якщо шкода скінченності полягає у втрачених можливостях, то нескінченна репетиція, яка назавжди відкладає життя, заради якого ведеться підготовка, завдає малу, добровільно прийняту дозу того самого позбавлення, поки людина ще здорова.

14. Аргумент симетрії Лукреція («Про природу речей», книга III) ставить урівень донатальне небуття і посмертне небуття; Томас Наґель заперечує, що ці два часові простори є асиметричними, оскільки смерть позбавляє живу людину майбутніх благ, які вже набули руху, тоді як народження на століття раніше породило б зовсім іншу особистість.

Трудність полягає в тому, що терпіння та уникання часто носять однаковий робочий одяг. Витратити шість місяців на ґрунтовне опанування структур даних перед поданням резюме на системну посаду або дати собі час пізнати справжній характер іншої людини, перш ніж обіцяти спільний дім, — це кроки, що змінюють самі умови старту наступного етапу. А от записатися на четверту поспіль онлайн-спеціалізацію, перш ніж дозволити собі піти на вечерю з потенційною партнеркою — або трактувати особисте життя як винагороду, що розблоковується лише після досягнення кар’єрою невизначеного плато безпеки, — означає використовувати мову старанності, щоб тримати майбутнє в безпечній гіпотетичній площині. К’єркеґорів портрет самості, загубленої в абстрактній можливості [41], набуває найгострішого звучання саме тут, у колі сертифікатів середини життя: коли кожен вечір перетворюється на підготовку до можливого майбутнього, нічим дійсним людина так ніколи й не ризикує.

Суспільні розклади ще більше ускладнюють цей переоблік, нашаровуючи умовні соціальні дедлайни поверх реальних біографічних зламів. Людина, чиї тридцяті чи сорокові роки були перекроєні війною, міжконтинентальною міграцією, доглядом за близькими, хворобою чи економічним потрясінням, регулярно чує від інституційної культури, ніби вікно для започаткування амбітної справи чи створення нової сім’ї вже зачинилося. Біологічні реалії — запас сил, здоров’я та індивідуальні медичні часові межі репродуктивної здатності — є справжніми фізичними обмеженнями, які потребують тверезого особистого судження і, коли це доречно, консультації з лікарем, а не соціологічних узагальнень. Проте суспільна умовність раз у раз плутає ці фізичні межі з моральним розкладом руху, який наказує людям після п’ятдесяти згортати свої очікування.

Ніде зіткнення між технічним солізмом і людською скінченністю не проявляється так гостро, як тоді, коли людина в середині життя сподівається одружитися й виростити дітей — або коли двоє людей виявляють, що один хоче дітей, інший ні, чи їхні фізичні обставини роблять цей шлях непевним. Структурна теза Арістотеля в Першій книзі «Нікомахової етики» [35] — про те, що багатства шукають лише як інструменту, тоді як навіть найбільш самодостатня етична діяльність спирається на зовнішні умови та супутників, — сходиться тут із

документами публічної політики на кшталт «Зеленої книги» Міністерства фінансів Великої Британії [31], які прямо визнають, що чимало найвагоміших людських благ не піддаються прямій ринковій монетизації. Накопичення капіталу і технічна майстерність є потужними інструментами для підтримки дому, проте жодна стеля зарплати чи інженерний диплом не здатні сконструювати шлюб шляхом одноосібного виконання плану. Дружина — це не проєктна віха, що чекає наприкінці навчальної дорожньої карти; це інша автономна доросла людина зі своєю історією, інтелектуальним життям і календарем, а дитина приходить у світ із майбутнім, яке не належить до сценарію жодного з батьків.

Оскільки технічне навчання можна розтягувати до нескінченності — завжди знайдеться ще один прохід компілятора для оптимізації, ще одна стаття для читання, ще один бенчмарк для запуску, — воно залюбки поглине кожен вечір, який людина залишить незахищеним. Людські ж стосунки, навпаки, відбуваються в конкретні календарні дати, які не чекають у черзі завдань (*backlog*). Закрити ноутбук о 18:00, щоб зустрітися з кимось за столиком, або піднятися крутою гірською стежкою, поки коліна ще радо приймають підйом, вимагає свідомого рішення залишити код недописаним.

Спільні світи і домашня праця

За шість місяців руху альтернативною гілкою дерева рішень аналітик відхилив пропозицію посади *Principal*, зберіг спокійнішу денну роботу, захистив вечори й завершив розробку свого програмного інструменту. Виконуваний файл компілюється чисто; набір тестів засвічується зеленим за чотириста мілісекунд; документація прозора й чітка. Відкинувшись на спинку крісла перед монітором о 21:40, аналітик відчуває тиху, безпомилкову гордість майстра — за якою через двадцять хвилин у німій кухні приходить дивна спустошеність. Програма працює, проте в кімнаті є лише освітлений екран і холодне горнятко.

У лекції «Праця, робота, дія» (*Labor, Work, Action*) [21] та книзі «Становище людини» Ганна Арендт розділяє діяльне життя людини (*vita activa*) на три окремі регістри [22], які календар в Outlook сплощує в однакові тридцятихвилинні прямокутники. *Праця* (*labor*, уділ *animal laborans*) — це циклічне, нескінченне зусилля, необхідне для підтримки біологічного життя та стримування розпаду: приготування вечері, миття посуду,

очищення переповнених журналів помилок, перезапуск завислих черг — завдання, чиї результати споживаються майже так само швидко, як і створюються, і які завтра зранку доведеться повторювати знову. *Робота* або *творення* (*work*, уділ *homo faber*) — це виготовлення тривких предметів, які переживають сам акт творення і облаштовують стабільний людський світ: дерев'яного столу, кам'яного мосту, добре спроєктованої програмної бібліотеки з чистим інтерфейсом, початком і кінцем. А *дія* (*action*) — це те, що відбувається, коли люди виходять з-за своїх інструментів, щоб прямо говорити й діяти серед рівних [21] за умови *множинності* (*plurality*) — того факту, що люди населяють землю разом з іншими окремими умами, тож кожне слово чи починання запускає ланцюг відповідей, над яким жоден одноосібний автор не має влади і якого не може передбачити.

Підтримка денних вивантажень даних — це *праця*: нічне лікарняне завдання запускається опівночі, падає через некоректний символ о другій ночі, латається о дев'ятій ранку і чекає на те, щоб знову впасти наступного вівторка. Створення вечірнього програмного пакета — це *робота* (*творення*): воно дає окреслену, тривку річ, що стоїть окремо від свого творця. І хоча Арендт залишає поняття *дії* у строгому сенсі [22] для публічного, політичного слова та вчинку у спільному громадянському світі, а не для приватного керування проєктами, те, що відбувається, коли аналітик відкриває свій програмний інструмент для трьох сторонніх співавторів, стає наочною мініатюрою того, чому *робота* і *дія* так по-різному сприймаються нервовою системою.

Усередині самітницької *роботи* суверенний майстер безроздільно панує над верстаком. Якщо функція поводиться неправильно, налагоджувач детерміновано крокує стек-фреймами; якщо архітектура виглядає неоковирно, автор видаляє файл і починає спочатку. Та щойно до проєкту долучаються друга й третя людина — або щойно аналітик приносить інструмент на засідання лікарняної робочої групи чи громадський хакатон, — суверенний контроль випаровується. Клініцист дивиться на інтерфейс і каже, що програма розв'язує не ту половину проблеми приймання пацієнтів; співмейнтейнер переписує парсер конфігурації у напрямку, якого аналітик узагалі не передбачав; нарада збивається з порядку денного, бо двоє учасників не можуть дійти згоди, що саме взагалі повинні вимірювати ці дані. Для темпераменту *homo faber*

людська множинність здається до сказу неефективною, повною непорозумінь і зірваних графіків. Проте це тертя і є точною ціною вхідного квитка до спільного світу: без інших умів, здатних здивувати творця, завершена програма залишається лише дотепним пам’ятником у порожній кімнаті.

Ця напруга пояснює також, чому мрія, яка так часто навідує виснажених працівників екрана — провести суботній вечір за ремонтом дерев’яної хвіртки на невеликому хуторі, пронести по холодному болоту два відра зерна худобі, яка о шостій ранку знову зголодніє, наколоти складеної біля повітки вільхи, — заслуговує на серйозне ставлення, а не на зверхнє списування на пасторальну ностальгію. Іржава клямка хвіртки, яка зі стукотом западає за залізний шворень, повертає руці безпосередню, дотикову геометрію *роботи*; наповнення годівниці відповідає первинному, безпретензійному ритму *праці*, не вимагаючи ні від кого оновлювати резюме чи зображати ентузіазм на відеодзвінку. Немає жодної суперечності в тому, що та сама людина хоче трьох годин за компілятором у вівторок увечері, чотирьох годин у мокрих чоботях за ремонтом огорожі в суботу по обіді та гамірної вечері або публічного семінару в неділю, де інші люди сперечаються у відповідь.

Небезпечним Арендтів гімн публічній дії — при некритичному читанні — робить те, що він залишає в кухонних сутінках. Феміністичні та політичні критики Арендт давно вказували, що її жорсткий карантин між «соціальною» сферою домашньої необхідності та осяйною «політичною» сценою публічної свободи [22] спирається на невидиму субсидію: хтось мусив шкребти казани, сидіти біля дитини в гарячці й заробляти гроші на харчі, щоб афінський громадянин — або сучасний учасник вечірньої панельної дискусії — міг безтурботно вийти за парадні двері. Якщо аналітик бронює три вечори на тиждень для співпраці у відкритому коді та громадського менторства, тоді як партнерка вдома бере на себе кожне вкладання дітей спати, кожне прання і кожен телефонний дзвінок щодо догляду за літніми батьками, то арендтівська свобода однієї людини напряму фінансується з набору сенівських спроможностей іншої. А для одинокої матері чи батька, які тягнуть дві погодинні зміни, запрошення взяти участь у вечірньому публічному житті навіть не є дієвою спроможністю; це архітектурна фікція.



Схоже, мої універсальні навички їх геть не вражають.

Зведені в одній вітальні, Сен та Арендт змушують до чесної домашньої бухгалтерії. Сен відмовляється заплющувати очі на те, хто саме миє посуд [20] і які практичні перешкоди блокують двері; Арендт відмовляється вдавати, ніби життя, проведене виключно у приватному споживанні чи самітницькому майструванні інструментів [21], є достатнім, коли двері вже відчинено. Перетворення формальної свободи на спільну реальність у конкретній родині чи команді зводиться до негламурного календарного водогону: помінятися чергуванням біля кухонної мийки у вівторок, перенести засідання громадської робочої групи з восьмої вечора на полудень або відсунути реліз програми на три тижні, щоб нікому не довелося зникати з власного дому заради її побудови.

Зобов’язання

Навіть найкраще сплановані розклад рано чи пізно впирається у 16:40 п’ятниці.

Аналітик пообіцяв о шостій зустрітися з другом, або розчистити вечір для занять компіляторами та дзвінка до Києва о 21:30, або провести дві тихі

години за дописуванням розділу. О 16:42 на екрані спалахує повідомлення від молодшого колеги: пошкоджений вхідний файл зламав пакетне формування клінічної звітності на вихідні, колега спробував два виправлення, які не допомогли, і якщо таблиця залишиться битою до ранку понеділка, троє реєстраторів у відділеннях проведуть чотири години за ручним звірянням карток. Захват від самої роботи вивітрився ще близько полудня. Проте повідомлення колеги має вагу, бо шість тижнів тому аналітик сам сказав: *Якщо п’ятничне завантаження колись захлинеться на новому форматі, напиши мені — я проведу тебе крізь процедуру відкату.*

Моральна філософія називає такі необов’язкові до скасування зв’язки *особливими зобов’язаннями* (*special obligations*) [40] — відповідальністю, яку ми несемо не перед людством узагалі з огляду на безсторонню доброзичливість, а перед конкретними людьми в силу даної обіцянки, прийнятої ролі, сформованої дружби чи родинного зв’язку.[15] Якби кожна людина на землі мала однакове право на наступні сорок хвилин нашого часу, обіцянки перетворилися б на порожній шум, а близькі стосунки розпалися б; і навпаки, якби особливі зобов’язання були абсолютними карт-бланшами [40], які викреслюють усіх поза вузьким колом своїх, згуртований департамент або клан міг би без жодного докору сумління накопичувати ресурси й перекладати всі витрати на чужинців. Складна аналітична праця полягає в тому, щоб простежити, де саме закінчується легітимне особливе зобов’язання і починається інституційна експлуатація.

Коли такий порятунок о 16:42 у п’ятницю трапляється один раз, аналітик залишається до 17:25, проводить молодшого колегу крізь скрипт відкату й дотримує слова. Та коли точнісінько такий самий аварійний виклик надходить одинадцять п’ятниць поспіль через те, що керівництво відмовилося профінансувати автоматичну валідацію вхідних файлів або навчити другого аналітика працювати з пакетним завданням, моральна категорія перевертається. Те, що директор на квартальних загальних

15. Моральні філософи протиставляють особливі зобов’язання природним обов’язкам: природні обов’язки (як-от утримання від жорстокості або допомога незнайомцеві в безпосередній небезпеці) безсторонньо зв’язують усіх моральних суб’єктів, тоді як особливі зобов’язання виникають із конкретних стосунків, обіцянок та спільної історії.

зборах розхвалює як «відповідальність понад службовий обов’язок», перестає бути особистою чеснотою; це організація перетворює небажання однієї сумлінної людини підставити колег на постійну неоплачувану інфраструктуру. У цій точці справжня вірність справі — і людям, які чекають удома, — полягає не в тому, щоб залишитися до сьомої вечора у дванадцяту п’ятницю, а в тому, щоб офіційно зареєструвати архітектурний дефект, написати інструкцію на тридцять рядків, у понеділок зранку навчити двох колег і рівно о п’ятій вимкнути робочий пейджер.

Та сама тиха патологія прокрадається і в родини. Кожен технічно грамотний син, донька, брат чи сестра знає, як легко готовність допомогти кам’яніє, перетворюючись на одноосібну службу техпідтримки: спершу налаштувати батькам роутер, потім зберігати в себе єдину копію пароля від податкового кабінету — аж доки кожен заблокований обліковий запис, прострочений диск резервного копіювання чи підозріле SMS-повідомлення у трьох домогосподарствах не починає чекати на недільний візит рятівника. Добра турбота всередині сім’ї поводиться як добра системна інженерія: замість монополізувати права адміністратора (root) із квапливої ніжності, вона налаштовує зрозумілий менеджер паролів, автоматичне хмарне резервне копіювання та паперові аркуші з кодами відновлення [23], щоб рідні могли дати собі раду самотужки, коли фахівець поза зоною досяжності, і щоб слова «Я не зможу сьогодні ввечері подивитися принтер, давай глянемо в неділю» звучали як нормальна межа, а не як відмова в любові.

Розширене від меж дому та робочого місця до масштабів країни під обстрілами, особливе зобов’язання приймає суперечливе ім’я патріотизму. Філософські концепції *поміркованого* або *критичного* патріотизму [39] наполегливо проводять межу між племінним шовінізмом — принципом «моя країна права чи неправа», який використовує лояльність як кийок для затикання рота внутрішнім критикам і виправдання несправедливості щодо чужинців, — та вкоріненою, рефлексивною прив’язаністю до конкретної політичної спільноти, мови, краєвиду й громадянського ладу, за виживання і порядність яких людина має особливі підстави відповідати. У критичному розумінні любов до країни ніколи не звільняє її міністерства, правила закупівель чи освітню бюрократію від гострого публічного контролю; навпаки, громадяни

сперечаються з її інституціями саме тому, що ця країна не є взаємозамінним постачальником послуг, від якого можна відмовитися, коли зросте абонплата.

Для аналітика, який о пів на десяту вечора набирає київський номер, поки над Дніпром займається ранок, Україна входить до кімнати не як абстрактна теза із семінару про націоналізм. Вона входить через звук батькового голосу, який переповідає консультацію пацієнта між двома сигналами повітряної тривоги, через інтонації українських і російських фраз, сплетених із дідовими оповідями з Харкова та Запоріжжя, і через усвідомлення того, що двоюрідний брат просто зараз у холодній посадці калібрує акумулятори для дронів, аби ці звичайні клініки й вулиці продовжували стояти. Вища зарплата в канадських доларах дозволяє переказати гроші на зарядну станцію чи зимову гуму, і цей фінансовий переказ має реальну вагу. Проте гроші — це інструментальний ресурс; сенсу цьому банківському переказу надає незамінна тканина людей, пам’яті та громадянської витримки, яку не викупить назад за жодною ринковою ціною ніхто, якщо її буде стерто з лиця землі.

Утримати ці зобов’язання разом у межах одного тижня означає відкинути дві дзеркальні нещирості: суворий моралізм, який трактує кожну годину, витрачену на власне ремесло, відпочинок чи місцеве життя, як зраду стражденної батьківщини, і безтертьовий космополітизм, який трактує глибоку історичну прив’язаність як ірраціональне когнітивне викривлення, що підлягає оптимізації. Різні люди всередині однієї спільноти несуть різні частини спільного тягаря: один служить на передовій, інший тримає відчиненим психіатричне відділення в Києві, третій ростить дітей або переказує кошти й будує інструменти за кордоном, а четвертий впирається у стіну виснаження і мусить перевести подих, перш ніж знову підняти бодай щось.

У понеділок зранку PDF-файл із пропозицією роботи все ще чекає у поштовій скриньці аналітика, і жоден шлях через цей стіл не минає без утрат. Надіслати у відповідь відредагований додаток до договору, який приймає звання *Principal*, але виводить вечори з вівторка по четвер із дерева аварійної ескалації, означає ризикувати ввічливим відкликанням пропозиції, залишивши на столі двадцять два відсотки недоотриманого капіталу — грошей, які могли б профінансувати просторіше житло,

пришвидшити формування сімейної подушки безпеки або оплатити ще один резервний генератор для Києва до настання січня. Підписати ж стандартну угоду без змін означає отримати цей капітал ціною того, що огляди о 17:30 та аварійні селектори о 20:00 проковтнуть і дзвінок до Києва, і вікно для компілятора, і ті нерозписані по хвилинах вечори, в яких тільки й могло б пустити коріння спільне родинне життя. Та навіть якщо аналітик відмовиться від підвищення, щоб захистити ці години, розчищений вечірній календар в одній окремо взятій квартирі все одно залишає відкритим складніше міжособистісне питання, яке чекає по той бік телефонної лінії: як люди, що стоять на дуже різних порогах людського віку — дев’ятнадцятирічний юнак на старті, п’ятдесятидворічний фахівець у середині життя та сімдесятитрирічний лікар, який працює крізь блекаути в Києві, — можуть допомагати одне одному залишатися спроможними, не перетворюючи турботу на залежність.

Дві цифри на першій сторінці від п’ятниці по обіді не змінилися ні на цент. Вони просто втратили привілей говорити наодинці.

5
Самостійність

Технічні інструменти рідко входять до кімнати на рівних умовах із людьми, які беруть їх до рук. Дев'ятнадцятирічний випускник школи, який шукає першу точку опори в програмуванні, аналітик середнього віку, який перекладає десятиліття інституційного ремесла в переносний фаховий доробок, і літній лікар, який підтримує роботу психіатричного кабінету під час воєнних відключень світла, приносять до тієї самої скляної пластини дуже різний досвід і дуже різну вразливість. На кухнях, у спільних репозиторіях коду та в міжконтинентальних родинних розмовах практична самостійність виростає не із самітницької самодостатності, а з перевірки того, які інструменти справді допомагають, із передання вистражданого судження між поколіннями та з побудови спільних звичок, що дозволяють людям підтримувати одне одного, не поступаючись ані приватністю, ані власним голосом.

Запечатаний на заводі смартфон постачається з готовим сценарієм на перші п'ятнадцять хвилин: зняти зі скла захисну плівку, обрати розкладку клавіатури, увійти до хмарного облікового запису і почекати, поки коліщатко на екрані відновить старі фотографії з віддаленого сервера. Людина, яка тримає коробку в руках, такого чистого аркуша не має. Коли троє умовних власників одного листопадового пообіддя розпаковують точнісінько ту саму модель апарата — дев'ятнадцятирічний учорашній школяр, який шукає перший прихисток у розробці програмного забезпечення, п'ятдесятидворічний аналітик медичних даних у Британській Колумбії, який зважує, що саме побудувати в другій половині трудового життя, і сімдесятитрирічний практикуючий психіатр у Києві, який веде прийом пацієнтів між аварійними відключеннями міської електромережі, — залізо в їхніх долонях однакове. Коли у січні 2007 року з'явився перший iPhone [27], поєднавши в одному корпусі мобільний телефон, широкоекранний iPod та інтернет-комунікатор, і коли у липні 2008 року відкрився App Store [28] для прямого доставляння сторонніх застосунків на кишенькові екрани, комерційна обіцянка полягала в однаковій стартовій лінії для всіх. Проте всередині реальної квартири те,

на що здатна ця плитка з літію та алюмосилікатного скла, залежить від навколишніх особистих, соціальних та інфраструктурних умов [20], розглянутих у попередньому розділі:[16] стабільності районної трансформаторної підстанції, роботи муніципальних інституцій, некодифікованого ремесла, яким уже володіє користувач, і конкретних людей, які чекають на іншому кінці лінії. Дев’ятнадцятирічному потрібне середовище, де ранню помилку виправить живий колега, а не замете під килим алгоритм автодоповнення. П’ятдесятидворічному аналітикові потрібен спосіб перенести десятиліття інституційного судження крізь кадрове сито, не віддаючи вечори скінченного життя на нескінченну репетицію сертифікатів. Сімдесятитрирічному лікареві в темному багатоповерховому будинку потрібен канал зв’язку, який залишається розбірливим, коли базова станція мобільного оператора втрачає живлення від мережі. Коробка на кухонному столі в усіх трьох кімнатах одна й та сама.

Домашній експеримент

Перш ніж простежити ці три лінії окремо, варто придивитися до невеликого побутового експерименту, який міг би відбутися на будь-якій із цих трьох кухонь і який показує, наскільки важко визначити, чи інструмент справді допоміг. Протягом трьох місяців записи до стоматолога, дати оплати комунальних рахунків, залізничні квитки та графіки чергувань у родині розпорошувалися між гілками SMS-повідомлень, папірцями під магнітами на холодильнику та перевантаженою пам’яттю однієї людини. Хтось установлює на кожен телефон у домі спільний календар із нагадуваннями, сподіваючись витрачати менше вечорів на розкопки в історії чатів і перестати пропускати вівторкові візити.

У перші сорок вісім годин експеримент виглядає як беззастережний тріумф, бо сам інтерфейс напрочуд охайний: візити до стоматолога світяться пастельно-блакитним, терміни оплати рахунків — бурштиновим, а наступний тиждень акуратно вкладається в чотиридюймову сітку. А

16. В аналізі спроможностей [20] сам пристрій є лише вхідним ресурсом; те, чи перетвориться це залізо на реальне спілкування або працю, визначають стан здоров’я людини, місцева інфраструктура та соціальні норми.

потім настає вівторок. Хтось один змінює час візиту до клініки вже на порозі квартири й забуває оновити спільний запис; інший під час робочої наради змахує з екрана банер о 10:30 ранку й більше про нього не згадує. У четвер увечері двоє дорослих стоять біля чайника й сперечаються, хто саме мав вписати у програму часове вікно приходу сантехніка.

Коли родина хоче з’ясувати, чи програма справді щось поліпшила, милування пастельною сіткою нічого не дає. Хронометраж однієї вузької операції пропонує першу перевірку: знайти годину огляду в окуліста наступного тижня в застосунку календаря займає дванадцять секунд проти чотирьох хвилин гортання фотографій продуктів у сімейному чаті. Цей тест із секундоміром підтверджує швидкість пошуку вже внесеної дати, хоча й залишає за дужками десять хвилин, витрачених на введення запису, виправлення зсуву часового поясу та вмовляння скептично налаштованого родича надати дозволи на спільну папку. Якщо повторити цю перевірку на десятку записів — частина яких повторюється щотижня, а частину переносять телефоном, стоячи в переповненому автобусі, — видима економія часу суттєво звужується.

Перевірка того, чи рятує застосунок від пропущених справ, вимагає зовсім іншого роду спостереження, бо запис, який можна знайти за дванадцять секунд, усе одно зазнає фіаско, якщо його сповіщення спрацьовує, поки телефон лежить екраном донизу в кишені пальта. Як зауважують філософи науки, оглядаючи історію наукового методу [37], емпіричне дослідження ніколи не зводиться до одного механічного рецепта; воно сплітає воєдино заміри часу, пряме спостереження за поведінкою, облік помилок і критичний розбір конкуруючих пояснень. На кухні кожен із цих прийомів виловлює те, що пропускають інші. Спостереження за тим, як людина пробивається крізь три вкладені меню, щоб задати правило повторення, оголює тертя інтерфейсу, приховане від секундоміра. Підрахунок того, скільки сповіщень було машинально змахнуто за чотири тижні, виявляє закономірність вівторкового ранку. А розмова з людиною, яка їх змахнула, про те, що саме відбувалося о 9:15 ранку, виявляє виробничий аврал, якого жоден журнал сповіщень сам по собі не фіксує.

Навіть якщо календар зводить кількість пропущених зустрічей до нуля, нова заминка може вигулькнути в іншому кутку дому: хтось у родині

починає прокидатися о 5:30 ранку, щоб перевірити заблокований екран, тривожачись, що термінове повідомлення від літнього родича загубилося під шістьма автоматичними нагадуваннями купити засіб для миття посуду і продовжити книжку в бібліотеці. Розмова за сніданком локалізує джерело напруги, а швидкий погляд у журнал сповіщень телефона підтверджує, що напередодні вискочило дев’ятнадцять банерів. Коли родина вимикає другорядні звукові сигнали й залишає сповіщення лише для тих справ, які вимагають виходу з дому, за кухонним столом виконує свою тиху роботу експериментальне дослідження за Дьюї [11]. Перевірка пропозиції у щоденному досвіді виявляє, що сама вихідна проблема була сформульована неточно: те, що спершу здавалося затором швидкості пошуку в базі даних, під тиском спільного побуту виявляється незгодою щодо того, як сім’я розподіляє когнітивну працю й захищає неперервну увагу [11]. Остаточне рішення використовує менше програмних функцій, ніж початкова конфігурація: один спільний календар, два щоденні вікна сповіщень і домашнє правило, що той, хто домовляється про візит, вносить його в календар іще до того, як повісить пальто на гачок.

Назвати цей домашній уклад доказовим (*evidence-based*) означає просто те, що люди, які в ньому живуть, можуть чітко вказати, що саме вони спробували, яке пояснення не витримало перевірки пропущеним у четвер сантехніком і чому вони відмовилися від дев’ятнадцяти щоденних дзвіночків. Навіть із журналами хронометражу та лічильниками сповіщень у руках самі дані ніколи не продиктують єдиної домашньої конституції, бо розглянуті в Розділі 4 конкуруючі концепції добробуту [36] — гедонічний спокій, задоволення поінформованих бажань і підтримка спільних стосунків — надають цьому тертю різної ваги. Одна людина охоче обмінює двадцять звукових сигналів на день на полегшення від того, що ніколи не забуде про дедлайн; інша виявляє, що двадцять сигналів кришать день на десятихвилинні уламки, перештовхуючи корисну програму через поріг Ілліча — від зручного помічника до нав’язливої муштри уваги [18]. Оповідь про те єдине пообіддя, коли бабуся простояла перед зачиненими дверима клініки, має моральну вагу, навіть якщо це трапилося лише раз на пів року; тихе відчуття дружини чи чоловіка, що планування в неділю ввечері працює краще за ранкові сповіщення понеділка, спирається на десять років спільного життя; а старий паперовий настінний календар біля холодильника може або

закріплювати надійну ранкову звичку, або тихо перекладати весь секретарський тягар на того, хто тримає ручку. До вечора п’ятниці паперовий календар повертається на свій гачок біля чайника — тепер лише для днів народження, тоді як розклад поїздів залишається в телефоні.

Старт у дев’ятнадцять

Для дев’ятнадцятирічного випускника школи прірва між ефектною демонстрацією інтерфейсу та тривкою людською спроможністю відкривається на дошці вакансій іще до початку першого робочого дня. Оголошення про початкові посади регулярно вимагають трьох років промислового досвіду для молодших спеціалістів (*junior*), тоді як постачальники програмного забезпечення рекламують генеративних ШІ-помічників, які обіцяють новачкові випуск повноцінних вебзастосунків за одне пообіддя. Стоячи біля стійки на ярмарку вакансій, дев’ятнадцятирічний юнак на повному серйозі стикається зі старою круговою загадкою: «Чи є у вас досвід наявності досвіду?»

Коли глобальні індекси вразливості професій від МОП та NASK [17] показують, що генеративний ШІ непропорційно сильно зачіпає канцелярські та початкові інтелектуальні завдання, і коли емпіричні дослідження контакт-центрів [14] свідчать, що ШІ-підтримка підтягує годинний виробіток новачків до базового рівня досвідчених працівників, дев’ятнадцятирічна людина легко може дійти висновку, що терпляче вивчення основ застаріло. Проте генерування правдоподібного коду в усамітненій пісочниці лежить за сім миль від підтримки програмного забезпечення в часі крізь зміну вимог та роботу багатьох людей [19]. Найнадійніший вихід із глухого кута резюме — це проєкт, достатньо малий, щоб завершити його за кілька тижнів, і достатньо значущий, щоб від нього реально залежала інша жива людина: скрипт на Python, який розбирає таблицю доставок районного продовольчого банку, відновлений ноутбук із Linux [29], налаштований для місцевого громадського центру, або легка сторінка бронювання для аматорської спортивної ліги вихідного дня. Щойно до інструменту торкаються п’ятеро реальних користувачів, самітницька ілюзія розвіюється. Волонтер вводить номер телефону з дужками там, де скрипт очікував лише цифри; координатор запитує, чому зникли доставки за середу, коли у вивантаженому CSV-файлі трапилася



Чи є у вас досвід наявності досвіду?

зайва кома наприкінці рядка; хтось просить додати версію для друку, яка змушує молодого автора з нуля переосмислити модель даних.

Ці незручні зіткнення після запуску і є тим місцем, де новачок дізнається, яким це ремесло є на дотик, коли закінчується рекламна демонстрація. У проморолику розробка програмного забезпечення скидається на безперервний водоспад зелених галочок, тоді як щоденна практика здебільшого полягає в тому, щоб у вівторок по обіді вдивлятися у зламаний перехід станів і з’ясовувати, яке саме припущення збрехало. Відкриття того, чи приносить тобі справжнє задоволення локалізація тихої невідповідності типів даних, пояснення обмежень поля роздратованому волонтерові без технічного жаргону або готовність викинути хитромудру рекурсивну функцію заради простого циклу, який легше прочитає наступний волонтер, скаже молодому розробникові про його майбутнє покликання значно більше, ніж будь-який тест на профорієнтацію.

За цим верстаком педагогічний вододіл, задокументований дослідниками Anthropic у розглянутому в Розділі 3 січневому дослідженні 2026 року щодо конкурентності в бібліотеці Trio [15], перетворюється на щоденний

особистий іспит.[17] ШІ-помічник із програмування може розкласти по поличках незнайоме трасування помилки компілятора чи накидати модульний тест для граничного випадку, а може видати готовий блок коду ще до того, як новачок збагнув, у чому полягала складність завдання, — відтворюючи на одному окремому ноутбуці ширшу галузеву тенденцію, за якої стрімка автоматизована генерація маскує вимивання навичок налагодження та перевірки [16]. Коли скрипт для громадського центру падає тієї самої миті, як двоє волонтерів одночасно в одну секунду натискають кнопку відправлення форми, достатньо на двадцять хвилин закрити вікно чату й спробувати відтворити стан гонитви на чистому аркуші паперу, щоб одразу побачити, чи вчорашнє пояснення від ШІ залишило по собі дієве розуміння, чи лише тепле відчуття мовної гладкості. Щойно учень здатен простими реченнями сформулювати, де саме не спрацювало блокування стану — ткнувши пальцем у рядок 42 зі словами: «Я думав, що файл закривається до початку другого запису, а дескриптор залишається відкритим», — повторне звернення до помічника перетворює промпт із благання про порятунок на прицільний інженерний запит. Звичка простежувати кожен вихідний результат назад до його доказової основи — перевіряти, яка первинна таблиця породила підозрілий підсумок на графіку, який абзац першоджерела підтверджує висновок у резюме, який рядок коду викликав виняток, — формує таку інтелектуальну самостійність, яка зовсім не вимагає набирати кожен символ вручну.

Внесення цього невеликого проєкту в живу робочу спільноту дарує друге відкриття, якого не дасть жоден самітницький підручник. Коли досвідченіший мейнтейнер переглядає патч молодого автора, вказує на необроблене порожнє значення (null) у рядку 18 і витрачає десять хвилин, аби показати, як написати регресійний тест для влиття виправлення в основну гілку, новачок чує, як звучить серйозна фахова правка: точна, безжальна до помилки і цілковито доброзичлива до наступної спроби учня. Ця рання зустріч із людською множинністю за Арендт просто за робочим столом — де інші самостійні уми відповідають так, як не зміг би

17. У січневому дослідженні 2026 року щодо бібліотеки Trio [15] учасники, які використовували ШІ-помічника для концептуальних запитань та аналізу трасувань виконання, зберегли значно глибшу здатність до самостійного налагодження коду, ніж ті, хто вставляв умову завдання задля отримання готових блоків коду.

наперед прописати жоден приватний промпт [21, 22], — дає дев’ятнадцятирічній людині надійний слух, здатний відрізнити майстерню, якій небайдужа сама справа, від статусної тусовки, заклопотаної власними регаліями. У четвер зранку волонтер продовольчого банку надсилає повідомлення з одного рядка: «Цього разу відомість на середу роздрукувалася на одній сторінці».

Зміна професії

У п’ятдесят два роки аналітик медичних даних у Британській Колумбії сідає за клавіатуру не з порожнім резюме; він приходить із десятиліттями інституційної пам’яті, відкладеними особистими задумами й таким пластом ремесла, якого стандартні кадрові рубрики зазвичай узагалі не помічають. Усередині регіонального управління охорони здоров’я масштабу Fraser Health — де річні операційні видатки перевищують 5,9 мільярда доларів [1], а квартальні звітні карти ефективності [2] відстежують інтервали сортування у відділеннях невідкладної допомоги, черги на операції та завантаженість ліжок у десятках лікарень, — роки праці над тим, щоб цим потокам даних можна було довіряти, в односторінковому резюме часто стискаються до пункту з трьох слів: *«Розробляв управлінські дашборди»*.

Для автоматизованого фільтра системи обліку кандидатів — або для рекрутера, який очима шукає назви посад із сектору споживчих технологій, — ця фраза виглядає тотожною перетягуванню кількох стовпців на полотно діаграми. Поза нею залишається те вівторкове пообіддя, коли квартальний підсумок черги на хірургічні операції раптово просів на чотирнадцять відсотків і ніхто в міністерстві не знав чому. Щоб розплутати цю розбіжність, довелося з’ясувати, що одна з лікарняних клінік тихо запровадила новий код статусу для передопераційного призупинення, довести, що оператор INNER JOIN вище за течією мовчки викидав кожного пацієнта, чия часова мітка госпіталізації перетинала опівніч під час переведення між відділеннями,[18] протестувати структурне

18. Таблиці клінічних госпіталізацій, секціоновані за календарними датами, часто неправильно обліковують пацієнтів, переведених між відділеннями в проміжку між 23:59 та 00:01, якщо умова об’єднання таблиць (JOIN) не пов’язує ідентифікатор клінічного випадку з явним вікном неперервності епізоду лікування замість сирої мітки дати.

виправлення на шести місяцях історичних вивантажень і переконати трьох завідувачів департаментів із конкуруючими бюджетними інтересами завізувати єдине канонічне визначення. Кадрова сітка застосовує те саме високомодерністське адміністративне стиснення [4], яке в Розділах 2 і 3 було простежено всередині лікарняних та міністерських реєстрів: стандартизовані назви посад, вендорські сертифікати й галочки «кількість років роботи з інструментом» дозволяють швидко відсіювати людей здалеку, водночас відтинаючи той місцевий *metic*, який насправді утримує складну організацію від самообману. Перекласти першу кар’єру мовою другої означає зробити це практичне судження прочитуваним для незнайомих людей, не дозволяючи відбірковій сітці переконати аналітика, ніби двадцять років розв’язання реальних галузевих проблем були лише розминкою самозванця.

Такий переклад має вагу тоді, коли тримається точного масштабу перевіреного результату. Пояснення того, як узгоджений потік даних про переведення пацієнтів усунув регулярний сорокагодинний ручний аудит у регіональних звітних таблицях — або як модернізація спадкових систем глухне, коли відомства ігнорують технічний борг і міжсистемні залежності, тобто саме той сценарій відмови, який у федеральних ІТ-системах задокументував Генеральний аудитор Канади [7], — дає технічному інтерв’юерові предметний механізм для розмови, не роздуваючи виправлення інженерії даних до неперевірених похвалянь про зниження смертності чи мільйонну економію в масштабах лікарні. Водночас чесний виклад цієї роботи може оголити й цілком реальну технічну прогалину: аналітик, який до останнього байта розуміє схеми клінічних даних, міг протягом десяти років покладатися на те, що виділення пам’яті, обхід дерев чи низькорівневу конкурентність бере на себе керована корпоративна платформа. Якщо поставитися до цієї прогалини як до конкретної інженерної навички, яку варто потренувати після вечері, розмитий сумнів середини життя перетворюється на чіткий навчальний план; якщо ж сприйняти її як доказ того, що все попереднє трудове життя було фальшивкою, це просто вручить інституційній сітці право вето на власну гідність.

Там, де пропозиція підвищення в Розділі 4 вимагала від аналітика обміняти вечори й вихідні на вищу платню та адміністративну вагу,

перехід у середині життя може спрямувати цей обмін у протилежний бік: використати стабільну, чітко обмежену в часі денну роботу в управлінні охорони здоров’я як фінансову опору для самостійного технічного проєкту поза стінами роботодавця. Кожен додатковий неоплачений вечір, витрачений на латання внутрішнього лікарняного звіту, лише посилює зацікавленість роботодавця в тому, щоб аналітик залишався точнісінько там, де він сидить, тоді як випуск невеликого валідатора даних із відкритим кодом або автономного локального інструменту запитів створює переносний фаховий доробок, видимий у публічному просторі. Щоб тримати цю межу чистою, не потрібен цинізм щодо державної медицини; потрібен лише тверезий облік того, що саме купує денна зарплата, а які години належать власному вечору працівника.

Коли цей п’ятдесятидворічний аналітик надсилає пул-реквест до репозиторію з відкритим кодом — навіть у добу, коли контрольовані дослідження досвідчених мейнтейнерів відкритого коду та подальші лонгітюдні оновлення [12, 13] показують, що ШІ-інструменти початку 2025 року можуть сповільнювати виконання складних завдань у зрілих репозиторіях з урахуванням витрат на перевірку, — ця взаємодія випробовує його роботу в кімнаті, де ні його вік, ні розряд державної служби не мають жодної ваги. Розпорошене місцеве знання [5] та поліцентричні правила рецензування [6] зустрічаються всередині одного набору змін (diff): аналітик знає, чому у клінічних вивантаженнях з’являються биті рядки дат, мейнтейнер репозиторію знає, чому запропонована зміна парсера зламає трирічну гарантію сумісності інтерфейсу нижче за течією, а явні норми спільноти щодо регресійних тестів і термінів розгляду дозволяють незнайомим людям об’єднати ці уламки досвіду, не виснажуючи одне одного. У середу ввечері в Британській Колумбії мейнтейнер вливає дванадцятирядковий патч в основну гілку й запитує в коментарях, чи не матиме автор часу глянути на задачу #412. Перш ніж аналітик устигає відповісти, смартфон біля його клавіатури засвічується вхідним дзвінком через дев’ять часових поясів — звідти, де понад Дніпром уже почався ранок четверга.

Дзвінок до Києва

У квартирі на шостому поверсі в Києві третій власник тієї самої моделі смартфона — сімдесятитрирічний практикуючий психіатр, чий дорослий син живе у західній Канаді, — намагається завершити розмову перед виходом на ранковий лікарняний обхід. Коли їхній відеодзвінок тричі за чотири хвилини завмирає, розбиваючи батьків голос на металеві склади, перш ніж екран гасне, перший інстинкт сина — вишколений двадцятьма роками налагодження корпоративного ПЗ — підказує порадити перехід на інший захищений месенджер або змінити налаштування відеокодека в телефоні. Коли зв’язок повертається в режимі самого звуку, лікар спокійно каже, що двадцять хвилин тому застосунок працював чудово, і зауважує, що в районі щойно запровадили екстрене скидання навантаження на місцевій підстанції, через що половина кварталу одночасно перемкнулася на ту саму резервну вежу стільникового зв’язку.

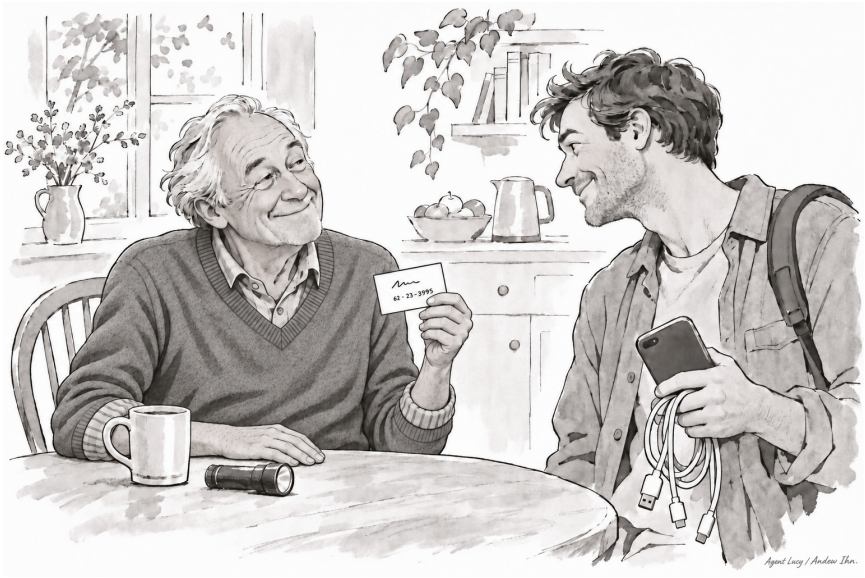
Це одне речення розвертає напрямок технічного авторитету між двома кімнатами на сто вісімдесят градусів. Із західної Канади син діагностує програмний збій усередині вікна застосунку; зі свого київського вікна батько чує, як унизу під аптекою заводиться дизельний генератор, і знає, що кожен телефон у будинку щойно перескочив із домашнього оптоволоконного Wi-Fi на перевантажену мережу LTE. Точнісінько так само, як лікарняна база даних у Саррі сліпне, коли ігнорує практичне місцеве знання реєстратора у відділенні [4], дистанційна технічна порада б’є мимо цілі, коли плутає фізичне обмеження електромережі з помилкою конфігурації: встановлення трьох нових програм для зв’язку за порадою з Ванкувера дасть сімдесятитрирічному лікареві лише три іконки, які одночасно замовкнуть, щойно сядуть акумулятори на базовій станції, тоді як перенесення дзвінка на 7:30 ранку за київським часом або перехід на голосовий канал із низькою смугою пропускання працює в злагоді з фізичною реальністю району.

Життя і лікарська практика всередині інфраструктури України воєнного часу — де спільні швидкі оцінки завданої шкоди [34] документують систематичні удари по енергетиці, житловому фонду й закладах охорони здоров’я, а аналітичні звіти про ризики катастроф [30] простежують каскадні залежності в мережах, — не дають забути про фізичний фундамент цифрового життя ні на хвилину. Навіть коли державні

електронні послуги [10], координація оборонних розробок [24, 25, 26] та системи державних фінансів [8, 9] витримують удар на загальнонаціональному рівні, побутова надійність у київській квартирі все одно зводиться до того, що лежить на полиці, коли зникає світло. Заряджений павербанк на 20 000 міліампер-годин тримає телефон живим протягом восьмигодинного знеструмлення; ламінована картка з номерами телефонів рідних і сусідів переживе розряджений акумулятор; збережений офлайн PDF-файл із розкладом поїздів та графіком прийому в клініці відкриється і при знеструмленому роутері. Кожен резервний засіб виконує своє чітке завдання: паперова картка зберігає цифри, коли гасне екран, хоча для дзвінка за цим номером усе одно доведеться знайти робочу стаціонарну лінію або заряджений телефон у сусіда по сходовому майданчику.

Коли відеозв’язок на хвилинку відновлюється, батько підносить цю складену паперову картку до камери, плескає долонею по нагрудній кишені сорочки й усміхається: «Це моя офлайнова версія тебе». Через дев’ятигодинну різницю в часі дві моральні нитки, розглянуті наприкінці Розділу 4 — вкорінений, критичний патріотизм щодо громадянської спільноти під вогнем [39] та невідчужувані особливі зобов’язання між батьком і сином [40], — тягнуть цю саму розмову з протилежних кінців. Вірність батька своїм пацієнтам і своєму місту пояснює, чому він залишається за робочим столом у Києві, а не переїжджає до спокійнішого передмістя за кордоном; синівський зв’язок пояснює, чому аналітик у Британській Колумбії проводить вечори за порівнянням літій-залізо-фосфатних зарядних станцій та роумінгових тарифів для двох SIM-карток. Проте без належної делікатності тривожне особливе зобов’язання сина може ненароком перетворитися на адміністративний тягар для батька, навантажуючи людину, яка живе під сиренами повітряної тривоги, додатковою повинністю обслуговувати складну телеметричну установку лише заради заспокоєння родича за десять тисяч кілометрів.

Щоб домовитися, як і коли виходити на зв’язок після вимкнення світла чи нічного обстрілу, потрібно вбудувати автономію батька в саму конструкцію системи безпеки. Замість щогодинних перевірок статусу, які перебивають психіатричні консультації чи пообідній відпочинок, батько й син узгоджують чіткий обмежений протокол: один ранковий емодзі з



Це моя офлайнова версія тебе.

піднятим угору великим пальцем, коли повертається світло, чотиригодинне вікно очікування, перш ніж син припустить особисту біду, а не звичайний збій зв’язку, та ім’я одного надійного сусіда з четвертого поверху, якому син зателефонує лише тоді, коли це вікно спливе під час підтвердженого знеструмлення в районі. Правило дає синові зрозумілий порядок дій, щоб не впадати в паніку через кожен втрачений пакет даних, і водночас залишає батька господарем власного ранку.

Смартфон на столі лікаря служить і ще одній меті, яка не має нічого спільного з аварійною логістикою: передати сорок п’ять років клінічного психіатричного судження молодшим лікарям, які ніколи не навчалися у доцифровому відділенні. Запис двадцятихвилинної голосової нотатки після обходу — з розбором того, як ледь помітна зміна в інтонації пацієнта чи ритмі сну дозволяє розрізнити два діагнози, що в стандартизованому опитувальнику виглядають близнюками, з використанням збірних навчальних випадків або опублікованої літератури, аби конфіденційні дані пацієнтів суворо залишалися всередині захищених клінічних систем, — перетворює звичайний запис на тривкий педагогічний архів. Коли ж ШІ-інструмент транскрибування переводить ці усні роздуми у структурований текст, поділ праці між поколіннями не зникає, а стає ще рельєфнішим. Син або молодший лікар-інтерн може за дві хвилини

налаштувати мікрофон і вирівняти форматування документа, але тільки сімдесятитрирічний клініцист здатен помітити речення, де мовна модель згладила вирішальне діагностичне вагання, перетворивши його на фальшиву підручникову категоричність. А в ті дні, коли прийом у клініці затягнувся і нарешті дали світло, найкраще застосування телефона — взагалі вимкнути диктофон і десять хвилин поговорити про погоду над Дніпром або про кота, який спить біля теплої батареї.

Резервні копії та відновлення

Більшість домогосподарств відкривають для себе справжню архітектуру власного цифрового життя лише того пообіддя, коли телефон випадає з кишені пальта на мокрий бордюр автобусної зупинки або зникає на задньому сидінні таксі. Фотографії, податкові декларації та контакти клініки надійно продубльовано у хмарі, проте вхід із резервного ноутбука вимагає шестизначного коду підтвердження, надісланого в SMS на той самий апарат, який просто зараз їде через усе місто в чужій машині. Інструмент, створений для безперешкодного доступу, замкнув вхідні двері зсередини.

Перетворення абстрактних порад із безпеки на перевірені домашні звички ще до втрати телефона — ось що не дає цьому замкові защепнутися. Базові настанови Канадського центру кібербезпеки — унікальні парольні фрази, збережені у спеціальному менеджері паролів згідно з ITSAP.30.025, багатофакторна автентифікація в парі з офлайновими кодами відновлення, своєчасне оновлення операційної системи та регулярне резервне копіювання за стандартом ITSAP.40.002 із практично відпрацьованою процедурою відновлення [23][19] — звучать як суха бюрократична гігієна, аж доки хтось не спробує витягти один PDF-файл із неперевіреного архіву й не виявить, що ключ шифрування зберігався виключно на розбитому пристрої. Лише реальне пробне відновлення недільного пообіддя доводить, що резервна копія є справжнім мостом до

19. Згідно зі стандартами ITSAP.30.025 та ITSAP.40.002, готовність до відновлення [23] вимагає зберігання головних парольних фраз і резервних кодів багатофакторної автентифікації на автономному носії окремо від основного телефона в поєднанні з періодичними навчальними відновленнями для перевірки цілісності архіву.

власної роботи й родинних документів, а не заспокійливою іконкою у верхньому рядку меню.

Домашнє резервне копіювання зазнає краху й тоді, коли вся операційна пам’ять про нього живе в голові однієї людини. Коли один технічно підкований дорослий налаштовує всі паролі до роутера, хмарні сховища та продовження доменів, не записуючи кроків відновлення, його хвороба чи відсутність перетворює дрібну поломку заліза на сімейну кризу. Розглянутий у Розділі 2 веберівський принцип, який відокремив безперервність роботи публічної установи [3] від смертності конкретної посадової особи, у мініатюрі діє і всередині квартири: далекоглядна родина тримає в обумовленій шухляді один запечатаний конверт із головними кодами відновлення та аркушем, де простою мовою пояснено, який обліковий запис контролює номер телефону, на якому диску лежать податкові документи і як розблокувати резервну копію без виклику фахівця.

Та навіть ретельно задокументований план відновлення мусить дати відповідь на питання поліцентричного врядування щодо меж та добровільної згоди [6]. Якщо п’ятдесятидворічний аналітик, прагнучи захистити рідних від утрати даних, пропонує скласти медичні картки, особисте листування та банківські паролі всіх членів сім’ї до єдиного централізованого сховища під власним адмініструванням, він плутає любов із юрисдикцією. Літній батько чи доросла дитина в родині можуть охоче залишити запасний ключ від квартири надійній людині на випадок пожежі, але зовсім не бажати, щоб їхні приватні листи чи клінічні виписки лежали у відкритій спільній папці. Поліцентричний домашній уклад відокремлює аварійний механізм відновлення від повсякденного нагляду: кожен дорослий сам розпоряджається власними файлами й сховищем паролів, тоді як запечатаний аркуш відновлення — який відкривають лише на пряме прохання або за узгодженої надзвичайної ситуації — зберігає інструкції для повернення доступу, і кожен знає, хто має право оновлювати спільний список контактів. Замість ставати самопризначеним системним адміністратором родини, технічно грамотний родич залишається в узгоджених межах.

У цих трьох кімнатах напрямок допомоги змінюється разом із самою проблемою. Дев’ятнадцятирічний випускник за тридцять секунд помічає,

чому фоновий режим енергозбереження телефона глушить месенджер; п’ятдесятидворічний аналітик у Британській Колумбії має терпіння й методологічну звичку перевірити відновлення з резервної копії та виписати чотири кроки повернення доступу на одному аркуші паперу; сімдесятитрирічний лікар у Києві знає, яке саме діагностичне розрізнення в розшифрованому записі має справжню вагу і коли розмові потрібна тиша, а не ще одна програма. У трьох часових поясах три телефони лежать екранами донизу біля трьох тарілок. Перевірка резервної копії завершилася десять хвилин тому, ранковий знак із Києва надійшов, і хтось прибирає зі столу перед обідом.

6
Життя

Кожне технічне виправлення починається як обіцянка заощадити зусилля, прояснити облік або розширити людські можливості, проте відстань між чистішим обчисленням і кращим життям щільно заповнена інституційним тертям та особистими компромісами. Зводячи воєдино питання суспільної підзвітності, підтриманого машинами ремесла, скінченних годин тижня та зобов'язань крізь відстань, цей прикінцевий розділ простежує, як ясніше розуміння механізму змінює вибори, що чекають наприкінці дослідження. Ясність не скасовує ціни відмови від грошей, прийняття обмеженої ролі чи життя далеко від близьких людей під обстрілами, але вона відкриває те, чим саме кожен шлях насправді вимагає поступитися.

О 8:45 ранку в понеділок у Саррі, що в Британській Колумбії, дощ креслить смуги на офісному склі, а на моніторі аналітика світяться ті самі чотирнадцять вікон фільтрів, із яких починався перший ранок цієї книжки. Нічне завдання з вивантаження даних завершилося о 04:12 без жодного винятку валідації; дубльований ключ клінічного випадку, який раніше спотворював зведену статистику очікування на операцію, перехоплено у проміжній таблиці;[20] зведене вікно квартальної звітної карти [2] завантажується за 1,8 секунди. На першому поверсі лікарні по той бік річки Фрейзер пацієнти й далі лежать на коридорних каталках, чекаючи на ліжко в стаціонарі. На лівому краю столу лежить роздрукована пропозиція посади *Principal* із двадцятидвовідсотковим підвищенням окладу на першій сторінці та пунктом про вечірні чергування на третій; поруч із клавіатурою спочиває смартфон, куди дев'яносто хвилин тому сімдесятитрирічний психіатр із Києва надіслав один емодзі з піднятим угору великим пальцем після того, як районна підстанція знову подала напругу.

20. Тоді як консолідована фінансова звітність [1] підтверджує законність видатків у межах управління охорони здоров'я, операційні звітні карти [2] відстежують сукупні інтервали клінічного очікування; щоб поєднати ці два контури, необхідний аудит проміжних правил робочого процесу, за якими розподіляються ліжка та персонал.

У самому залізі від вівторка не змінилося нічого. SQL-з’єднання сьогодні працює анітрохи не швидше, ніж у день влиття патчу, на третьому поверсі лікарні не додалося жодного нового ліжка, а дев’ятигодинна різниця в часі між Нижнім материком Британської Колумбії та берегами Дніпра не скоротилася ні на хвилину. Змінилася прочитуваність самої кімнати. На початку тижня виникала спокуса читати відстань між зеленою клітинкою інформаційної панелі та коридорною каталкою як просту моралізаторську п’єсу, де сумлінні інженери протистоять байдужим бюрократам, або трактувати вечірнє виснаження аналітика як приватну хибу тайм-менеджменту, яку автоматично вилікує швидший ШІ-помічник чи вища тарифна сітка. Простеження того, як облікові записи рухаються крізь інституції, як генеративні машини перерозподіляють працю перевірки і як формальні ресурси перетворюються на прожиті тижні, зруйнувало обидві ілюзії. Кожне технічне вдосконалення — чи то швидший запит, чи то автоматизований аудит на тридцять тестів, чи то надбавка до зарплати, чи то спільний сімейний застосунок — входить у довгий ланцюг людських перетворень. Коли будь-яка ланка в цьому ланцюгу рветься, механізм продовжує крутитися вхолосту, а людська користь витікає крізь пальці.

Ранкова нарада

Перше випробування, яке чекає на столі аналітика о дев’ятій ранку, стосується самої зеленої панелі очікування на хірургічні операції. В організації, чия консолідована річна фінансова звітність [1] охоплює понад 5,9 мільярда доларів державних операційних видатків і чиї квартальні звітні карти ефективності [2] ширяться як публічний доказ належного управління системою, охайний графік створює власне гравітаційне поле. Щойно дубльований ключ клінічного випадку усунено, а червневе об’єднання відділень згладжено в єдину дванадцятимісячну лінію, у кожного директора департаменту між поверхом аналітики та міністерством виникає тихий стимул дозволити цій плавній кривій промовляти як клінічній перемозі.

Розуміння того, чому високомодерністські інституції сплощують місцеву реальність [4] і чому вони водночас потребують тривких, безособових бюрократичних правил [3] для запобігання свавільному фаворитизму, змінює те, як аналітик чинить із цим графіком перед нарадою о 9:30.

Потайки вшити особистий фільтр у відомчий запит означало б порушити спадкоємність публічного обліку, залишивши наступному аналітикові за цим столом недокументовану розбіжність. Відправити зелений слайд нагору без жодних коментарів означало б стати співучасником відмивання адміністративного укрупнення палат — і триденного ремонту SQL-коду — у фальшиву історію про скорочення черг для пацієнтів.

Натомість аналітик прикріплює версіоновану позначку метаданих до жовтневого подання статистики очікування на операції й відкриває формальне дев’яностоденне паралельне порівняння в проміжному середовищі [6] між кодом об’єднаного підрозділу та розділеним історичним рядом ліжко-днів, додаючи в копію і старшу медсестру, яка веде облік ортопедичних та геріатричних норм навантаження на маркерній дошці у відділенні, і відповідального фінансиста, який утримує річну базову лінію ліжко-днів. Там, де ринкові ціни не здатні перенести сигнал про переповнений коридор [5], ця письмова заявка про виняток працює як нециновий канал, що надає практичному знанню переднього краю процедурну вагу в центральному апараті.

Цей крок не зриває кінематографічних оплесків на нараді о 9:30 ранку. Директор підрозділу невдоволено кривиться, дивлячись на виноску на четвертому слайді, бо графік із двома лініями важче пояснювати раді директорів, аніж одну криву, що бадьоро котиться донизу, а комітет із управління даними додає у календар аналітика на середу по обіді дві години перевірки узгодженості. Усередині застарілого державного ІТ-портфеля — де, точнісінько як у федеральних системах, перевірених Генеральним аудитором Канади [7], під зеленими резюме для керівництва накопичуються відкладені ремонти та крихкі залежності вище за течією, — вимога, щоб обліковий запис чесно називав власні межі, завжди обертається негайним тертям. Проте саме це тертя і відділяє організацію, яка використовує експериментальне дослідження, щоб з’ясувати, де саме застрягли каталки [11], від організації, яка використовує програмне забезпечення, щоб припинити ставити запитання.

Парна робота за терміналом

О 10:15 ранку в командній черзі пул-реквестів з’являється друга ланка цього ланцюга. Молодший колега за допомогою автоматизованого кодингового помічника переписав валідатор п’ятничного завантаження клінічних даних — той самий крихкий процес імпорту, який минулого тижня впав о 16:42, — і надіслав на рев’ю чотириста рядків змін у супроводі двадцяти чотирьох успішних модульних тестів та вишуканого резюме на три абзаци.

Три розділи тому ця зелена матриця тестів могла б здатися безкоштовним приростом швидкості. Та якщо дивитися на неї поруч із емпіричними даними про сучасну розробку програмного забезпечення — де новачки у службі клієнтської підтримки додають п’ятнадцять відсотків у швидкості закриття типових звернень [14], тоді як досвідчені мейнтейнери проєктів із відкритим кодом витрачають на дев’ятнадцять відсотків більше часу у знайомих репозиторіях із моделями початку 2025 року, що підтверджують і подальші оновлення досліджень продуктивності розробників [12, 13], де молодші програмісти, покладаючись на ШІ під час вивчення незнайомих примітивів конкурентності, втрачають сімнадцять відсоткових пунктів на завданнях із самостійного налагодження [15] і де інженерні опитування у великих компаніях пов’язують вищу автоматизовану пропускну спроможність із дедалі більшим перевантаженням на етапі перевірки [16][21], — двадцять чотири зелені галочки сприймаються вже не як доказ безпечності валідатора, а як запрошення перевірити, яке саме мовчазне припущення спільно розділили між собою згенерований код і згенеровані тести.

Замість не дивлячись підписати влиття коду чи власноруч переписати скрипт за молодшого колегу, аналітик на двадцять п’ять хвилин сідає поруч із ним перед терміналом проміжного середовища. Разом вони подають на вхід оновленого валідатора пошкоджене п’ятничне вивантаження з лікарні — те саме, де переведення пацієнта між клініками перетнуло опівніч між 23:59 та 00:01. Двадцять чотири

21. І в контрольованих дослідженнях супроводу відкритого коду від METR [12], і в міжкомандній інженерній телеметрії DORA [16] прискорення генерації коду без незалежних каналів верифікації зміщує людські зусилля з початкового написання чернеток на подальше рецензування та розбір дефектів.

синтетичні модульні тести залишаються зеленими; натомість живий контейнер проміжного середовища падає з необробленою помилкою ключа на записі № 1 408, оскільки згенеровані тестові приклади імітували часову мітку як одну календарну дату. Спостереження за тим, як термінал падає на реальному історичному масиві даних, робить те, чого не досягла б жодна лекція про стандарти оформлення коду: молодший аналітик на власні очі бачить точний шов, де статистична гладкість помічника розминулася з клінічною моделлю даних, власноруч дописує трирядкову перевірку неперервності вікна епізоду і вносить цей сценарій збою до текстової інструкції з аварійного відновлення [23].

Ці двадцять п’ять хвилин парної роботи сповільнюють ранкову статистику закриття заявок у понеділок і затримують старшого аналітика з його власною чергою на сорок хвилин. Проте вони не дозволяють інструментові перетнути ту межу, за якою шар автоматизації перетворює своїх операторів на пасивних кураторів, вже не здатних підтримувати програмне забезпечення в часі, коли ламається припущення вище за течією [18, 19]. І водночас це змінює щоденні умови праці всередині самого відділу: передавши ментальну модель помилки опівнічного переходу в другу пару рук та в письмову інструкцію, старший аналітик перестає бути єдиним живим брандмауером між п’ятничним збоєм завантаження та зіпсованими вихідними.

Підвищення

Опівдні, коли перевірку в проміжному середовищі задокументовано, а патч молодшого колеги влито в основну гілку, аналітик більше не може відкладати PDF-файл, що лежить на лівому краю столу: лист із пропозицією посади *Principal*, термін підписання якого спливає о п’ятій вечора.

Тут спокуса філософської книжки полягає в тому, щоб удати, ніби глибше розуміння розчиняє сам конфлікт — ніби щойно людина засвоїть арістотелівське розрізнення між інструментальним багатством і самоцінною діяльністю [35] або між формальним доходом і змістовими спроможностями [20], правильний вибір стає безболісним і самоочевидним. Усередині реального дорослого життя більша ясність робить прямо протилежне. Вона розвіює затишний туман, який дозволяв аналітикові

уявляти, ніби можна отримати все це водночас, і оголює точний цінник, прикріплений до кожного варіанта на столі.

Двадцять два відсотки надбавки та звання *Principal* купують реальний захист — і конфіскують реальний час. У п’ятдесят два роки, коли живеш у дорогому тихоокеанському мегаполісі, сподіваючись одружитися, облаштувати спільний дім і виростити дітей — а водночас регулярно переказуєш кошти родині та на резервне живлення в Україну, — вільний капітал не є питанням марнославства. Гроші купують запас міцності. Вони закривають борги, оплачують медичні чи репродуктивні консультації, які не чекають у державних чергах, купують квитки через Атлантику, коли знову відкриються повітряні коридори, і страхують дім від реструктуризації рутинних аналітичних посад [17]. Відмовитися від двадцяти двох відсотків додаткового доходу заради спокійнішого крісла старшого аналітика означає погодитися на тісніший щомісячний бюджет, дивитися, як менш прискіпливий колега переходить у вищий пенсійний розряд, і щоразу відчувати тихий укол нереалізованих повноважень, коли на пошту падає черговий меморандум про реорганізацію підрозділу.

Проте підписання трудового договору в запропонованій редакції несе не менш предметну, невідновлювану ціну. У скінченному людському житті, де втрата від смертності полягає в достойних заняттях, стосунках і звершеннях, обірваних раніше [38], ніж людина встигла їх обжити, віддати години між 19:00 та 22:30 чотири вечори на тиждень упродовж наступних п’яти років — це не тимчасовий тактичний ривок; це здача приблизно тисячі вечорів із того запасу років, який більше ніколи не поповниться. Якщо пункт на третій сторінці про міжрегіональні ескалації означає пропускати дзвінки до Києва о 21:30 перед тим, як батько йде на ранковий обхід, згорнути системну роботу з відкритим кодом, де незнайомі фахівці рецензують його патчі на рівних, і приходити на суботню вечерю надто вичавленим, щоб зустріти іншу людину як уважний партнер, — тоді інструмент з’їв саму музику, заради якої його купували, розмінявши визначальні блага людського добробуту [35, 36].

Навіть третій шлях — використати вечори для вивчення низькорівневого системного програмування, організації пам’яті в C та архітектури відкритого коду, аби претендувати на значно вище оплачувану інженерну посаду в приватному секторі, — криє у собі власну гостру двозначність.

Як показав к’єркеґорівський самоаналіз середини життя [41] у Розділі 4, дві години вечірніх студій після вечері можуть бути дисциплінованим ремеслом, що будує реальну можливість виходу, а можуть перетворитися на нескінченно розтяжний монастир, де п’ятдесятидворічний чоловік ховається за прапорцями компілятора та задачею #412, аби уникнути непрописаної наперед вразливості живої розмови й дії у спільному світі, де побудова дому з іншою людиною [21, 22] не має кнопки скасування.

Оскільки ці компроміси мають різну вагу в різних родинах, двоє вдумливих фахівців за сусідніми столами, озброєні точнісінько тією самою діагностичною оптикою, у понеділок по обіді можуть ухвалити протилежні рішення — і обидва рішення будуть послідовними, відповідальними й позначеними справжньою втратою.[22] Аналітик, який на одну зарплату вже утримує двох дітей шкільного віку та хвору дружину, може о 13:00 підписати пропозицію посади *Principal*, із розплющеними очима жертвуючи двома роками вечірніх кодингових проєктів, бо невідкладні зобов’язання сім’ї роблять фінансовий запас жорстким обмеженням. Інший аналітик, бачачи, що департамент три квартали поспіль відмовлявся фінансувати резервний штат і що нова посада зводиться переважно до захисту неперевірених презентацій на вечірніх селекторах, може відхилити пропозицію, прийняти скромніший стан рахунку й інвестувати захищені вечори у відкриту фахову працю та стосунки, які чекають за порогом квартири.

Для аналітика в Саррі ясність, здобута впродовж цих розділів, вказує не на заздалегідь розписане зречення, а на конкретний іспит понеділкового пообіддя. О 13:15 він надсилає директорові з персоналу письмову зустрічну пропозицію, прикріплену до підписаної сторінки умовного погодження: він бере на себе відповідальність за переробку регіональної архітектури приймання клінічних даних у документовану систему з автоматичним відновленням та перевіреними процедурами автономного резервування [23] і до 30 листопада завершить перехресне навчання двох аналітиків за інструкцією аварійного відкату — за прямої письмової

22. Незалежно від того, чи обирає доросла людина чітко окреслену аналітичну посаду задля захисту вечірніх зобов’язань, чи приймає вимогливу керівну роль за узгоджених захисних умов, критерій спроможності [20] залежить від того, чи роблять навколишні інституційні умови обрані зобов’язання життєздатними.

умови, що позаробочі ескалації розподіляються за графіком чергувань на трьох фахівців, а вечори з вівторка по четвер після 17:30 залишаються вільними від селекторів.

Відправлення цього відредагованого PDF-файлу розриває чари адаптивних преференцій [20], не вдаючи, ніби людина контролює відповідь інституції. До 16:30 директор іще не поставив підпису; натомість дворядкова відповідь повідомляє, що відділ кадрів та віцепрезидент розглянуть додаток про графік чергувань у середу зранку. Допрацьовувати зміну з цією підвішеною відповіддю — саме так насправді й виглядає доросле життя всередині інституцій. Якщо в середу директор погодиться, підвищення перетвориться на справжню спроможність — вищу платню в парі зі структурними запобіжниками, які все одно коштуватимуть важчої денної політики та однієї чергової п’ятниці на місяць. Якщо ж директор відмовиться зафіксувати ротацію письмово, сама ця відмова викриє, що двадцятидвовідсоткова премія ніколи й не була платою за інженерне судження, а лише доплатою за шкідливість в обмін на здачу кожного вечора — і в середу опівдні аналітик відійде вбік, точно знаючи, що втрачені гроші були ціною збереження цілісного тижня, навіть якщо прогалина у прогнозах заощаджень усе одно щемітиме під час грудневої оплати рахунків.

Дев’ять часових поясів

Перш ніж закрити робочий ноутбук о 17:30, аналітик відкриває особисту папку, де двадцятихвилинна психіатрична голосова нотатка з Києва лежить поруч зі своєю машинною розшифровкою.

Ніде відмова від дешевої розради не є такою необхідною, як на лінії між мирним канадським передмістям та українським містом, яке живе під сиренами повітряної тривоги й графіками відключень світла. Реальність війни здирає буфер, який дозволяє інституціям мирного часу трактувати облікові записи, системні залежності та людські зобов’язання як суто технічні головоломки. Точнісінько так само, як міжнародні оцінки потреб

у відбудові та стану культурної спадщини [31, 32, 33, 34] мусять прямо зазначати, які саме права людини, культурні шари та окуповані території залишаються поза їхніми грошовими підсумками, аби мовчання ніколи не видавало себе за повноту картини,[23] людина, яка під час війни живе за дев'ять часових поясів від батька й двоюрідного брата, мусить чесно рахуватися з тим, що лежить за межами досяжності будь-якого інструменту. Ані домашні контрольні списки кібербезпеки [23], ані життєстійкі цивільні та оборонні інституції [8, 9, 10, 24, 25, 26, 30] не скасовують фізичної вразливості київської квартири на шостому поверсі під час зимового обстрілу і не знімають напруги між життям, яке будується в Канаді, та громадянською вірністю і синівським зв'язком [39, 40], які міцно тримають в Україні.

Проте усвідомлення того, чого технології не здатні полагодити, водночас прояснює, що саме дисциплінована турбота здатна втримати крізь цю відстань. У третьому абзаці розшифрованої голосової нотатки сімдесятитрирічний психіатр описує, як молодий лікар-інтерн під час ранкового обходу сплутав сторожку мовчанку пацієнта з медикаментозною загальмованістю, не розпізнавши тихої гіперпильності людини, у чиїй квартирі дві зими тому вибуховою хвилею винесло вікна. На оригінальному аудіозаписі батько робить трисекундну паузу й каже: *«Тут треба зачекати, перш ніж називати симптом, бо лікарняна анкета надто швидко штовхає руку»*. У сусідньому вікні автоматичної транскрипції мовна модель услужливо стиснула це вагання у бадьору клінічну директиву: «*Клініцистам слід негайно застосувати диференціальні критерії для виключення побічної дії препаратів*».

Син виділяє це речення жовтим кольором, відновлює за аудіодоріжкою точні батькові слова і залишає коротку примітку на берегах, запитуючи, чи не варто відкрити цим абзацом навчальні матеріали до грудневого семінару клініки. Правка займає чотири хвилини. Вона спирається на кишенькове залізо смартфона [27], аудіоінструменти з відкритим кодом [29], що працюють локально на ноутбуці, перевірений офлайновий резервний

23. У «Четвертій швидкій оцінці завданої шкоди та потреб на відновлення» (*RDNA4*) [34] друкована сторінка 16 розмежовує пряму фізичну шкоду, втрати економічних потоків та потреби на відбудову, а друкована сторінка 17 фіксує невключення Автономної Республіки Крим до кількісних підсумків.

диск [23] у шухляді столу й узгоджене правило ранкового зв’язку, яке вберегло обох чоловіків від трьох годин тривожного надзвонювання під час відключення підстанції. Жоден із цих інструментів не народив самої клінічної думки, і жоден із них не зміг би помітити, де статистичне резюме сплощило лікарську обережність до канцелярського штампа. Те, що дав механізм, коли з нього зняли претензію мислити замість людей, — це чистий мідний дріт через десять тисяч кілометрів, яким сорок п’ять років клінічного судження батька та редакторська уважність сина змогли зустрітися в одному абзаці.

Виходячи з офісу

О 17:35 лікарняний ноутбук із клацанням закривається.

В усіх кімнатах, якими пройшло це дослідження — у лікарняному відділенні, де старша медсестра веде маркерну дошку за стійкою госпіталізації, в аудиторському управлінні в Оттаві, що рахує неперевірені спадкові системи, біля кам’яного будинку в Бахчисараї та терасованих руїн Херсонеса, перед терміналом розробника, де тридцять модульних тестів світяться зеленим над мертвим контейнером, за кухонним столом, де дев’ятнадцять звукових сповіщень календаря проріджують до двох, у районному продовольчому банку, де скрипт дев’ятнадцятирічного юнака на Python друкує відомість доставок на середу на одному аркуші, і в київській квартирі на шостому поверсі, де ламінована картка лежить у нагрудній кишені лікаря, — проступає один і той самий візерунок, який не потребує штучних формул.

Щоразу, коли технічна система підводить людей довкола себе, цей провал майже завжди носить маску довершеності. Регіональна інформаційна панель малює одну суцільну лінію так, ніби лікарня під нею ніколи не перекроювала свій ліжковий фонд. Автоматизований огляд коду виставляє тридцять зелених галочок так, ніби імітована функція в пам’яті є живим запущеним сервісом. Таблиця винагороди пропонує двадцятидвовідсоткову надбавку так, ніби людський тиждень має безліч зайвих вечорів, здатних поглинути пункт про позаробочі ескалації. П’ять вікон чату на моніторі видають чотири тисячі слів гладкого схвалення так, ніби дзеркало здатне замінити кімнату рівних людей, які можуть не погодитися. У кожному з цих випадків екран виглядає завершеним саме тому, що найважчу людську частину справи — інституційний спір про те,

хто платить за перехідний період, самостійне відстеження помилки, коли абстракція дає течу, практичні умови, які роблять вільний вечір реальним, і непрописаний заздалегідь ризик живої розмови та обіцянки серед рівних — просто обрізали по краях кадру.

Повернення цих обрізаних країв у рамку не робить фахівця ворогом кращих інструментів. Відремонтоване з’єднання таблиць у базі даних, яке перехоплює дублікати ключів клінічних випадків у проміжній таблиці, справді рятує клінічного координатора від змарнованого ранку четверга за ручним звірянням CSV-файлів, тоді як запит, що завантажується за 1,8 секунди замість сорока, не дає нараді забуксувати; мовна модель, яка накидає шаблон парсера або розшифровує усну лекцію, справді знижує енергетичний поріг старту; менеджер паролів і відпрацьоване відновлення з автономної резервної копії справді не дають забутому в таксі телефону перетворитися на домашню катастрофу. Інструменти виправдовують свій хліб тієї миті, коли їх починають судити не за гладкістю демонстрації, а за тим, що відбувається зі здатністю до судження, дієвою свободою та взаємними зобов’язаннями людей по обидва кінці дроту.

На особистому ноутбуці аналітика вкладка з репозиторієм відкритого коду досі розгорнута на задачі #412, де годину тому учасник із Цюриха залишив дворядкове запитання про зсув часових поясів на межі високосного року. Відповісти на цей коментар і написати регресійний тест займе сорок п’ять хвилин — окреслена частинка ремесла, яка спокійно дочекається восьмої вечора вівторка, між лікарняною зміною та дзвінком до Києва о 21:30. Сьогодні ж залишити цю вкладку браузера відкритою і незавершеною — це свідомий вибір, а не недогляд.

Надворі листопадовий дощ стих, перетворившись на прохолодну мжичку в світлі ліхтарів долини Фрейзера. Запечатаний конверт відновлення лежить у кухонній шухляді поруч із запасними ключами; позначку проміжного режиму прикріплено до лікарняної панелі для завтрашнього ранкового розгляду; відредагований лист із пропозицією посади чекає у черзі директора з прямо названими умовами. О 18:10 аналітик одягає непромокальну куртку, кладе телефон із вимкненими до ранку сповіщеннями до кишені пальта, замикає вхідні двері й спускається

мокрими сходами, щоб зустрітися за столиком із людиною, яка не читала його сценарію.

Сервер у підвалі лікарні о 04:15 ранку знову запустить своє планове вивантаження. Він порахує записи, позначить порожні поля й утримає публічний облік у рівновазі — виконуючи точнісінько ту роботу, для якої створено машину, поки решта тижня належить живим.

Післямова

Кожне покоління успадковує світ, уже прокладений тими, кого немає серед живих, і залишає власний шар перемикачів, класифікацій та кам’яних мурів, у яких мешкатимуть незнайомі люди. Вапняковий фундамент над кримською бухтою, переписний бланк у міністерському архіві, статистична таблиця на сервері регіонального управління охорони здоров’я та голосова нотатка, записана в темній квартирі над Дніпром, починаються як практична відповідь на потребу одного дня. З часом руки, які їх створили, зникають, а самі інструменти набирають тихої влади, схожої на погоду. Дитині, народженій після того, як проклали кабель чи назвали базу даних, категорії на екрані видаються природними суглобами світу, а не компромісами, яких під тиском обставин дійшли втомлені люди.

Те, що не дає цим успадкованим інструментам закам’яніти у фатум, ніколи не зводиться до самого лише чистішого алгоритму. Це вперта, буденна вірність людей, які стоять поруч із машиною і пам’ятають, чому вона мала служити: постової медсестри, яка маркером дописує на дошці реальну кількість ліжок; мейнтейнера, який затримується над першим патчем дев’ятнадцятирічного новачка, щоб показати, чому впало блокування; психіатра, який чекає три секунди, перш ніж назвати мовчанку пацієнта; і сина за дев’ять часових поясів звідти, який повертає цю паузу на сторінку. Ніхто з них не керує всією системою, і ніхто не звільнений від тертя грошей, утоми чи історії. Проте всюди, де бодай одна людина не дає зведеному звітові стерти реальність ближнього, механізм повертає частку простору для подиху й дії.

Програми старіють, формати гаснуть, а залізо зрештою повертається на брухт, тоді як слово, дотримане між батьком і дитиною, або ремесло, чисто передане в молодші руки, мандрує далі. Задовго після того, як сьогоднішні інтерфейси приєднаються до карткового каталогу й телеграфного ключа, мірою зробленого залишатимуться ті непрописані за сценарієм години, які ця праця захистила: вчасно прибрані до вечері столи, знову запалені після блекауту лампи і живі голоси, що неушкодженими дісталися далекого берега.

Джерела та література

[1] Fraser Health Authority. *Consolidated Financial Statements*, фінансовий рік, що закінчився 31 березня 2025 р., с. 1–3. https://www.fraserhealth.ca/-/media/Project/FraserHealth/FraserHealth/About-Us/Accountability/Financial-reporting/2025/FHA_Consolidated_Financial_Statements.pdf

[2] Fraser Health. *Report cards*. Офіційний покажчик та опис квартальної звітності про ефективність роботи; наведено випуск за жовтень 2026 р. https://www.fraserhealth.ca/about-us/accountability/report-cards

[3] Weber, Max. “Bureaucracy,” in *From Max Weber: Essays in Sociology*, translated and edited by H. H. Gerth and C. Wright Mills (1946). Концепцію Вебера розглянуто в навчальному виданні BCcampus, *Introduction to Sociology*, third Canadian edition, §7.4, “Formal Organizations”, яке використано тут як джерело. https://pressbooks.bccampus.ca/introductiontosociology3rdeditionlittle/chapter/7-4-formal-organizations/

[4] Scott, James C. *Seeing Like a State: How Certain Schemes to Improve the Human Condition Have Failed* (1998). Виклад спирається на анотацію видавництва Yale University Press; застосування цієї концепції до аналітики в охороні здоров’я розроблено в цьому дослідженні. https://yalebooks.yale.edu/book/9780300078152/seeing-like-a-state/

[5] Hayek, F. A. “The Use of Knowledge in Society.” *American Economic Review* 35(4), 1945, 519–530. Повний текст (особливо розділи III–V) відтворено у бібліотеці Econlib. https://www.econlib.org/library/Essays/hykKnw.html

[6] Ostrom, Elinor. “Beyond Markets and States: Polycentric Governance of Complex Economic Systems.” Нобелівська лекція, 8 грудня 2009 р. Першоджерело тексту лекції розміщено на ресурсі Університету штату Айова (Iowa State University). https://faculty.sites.iastate.edu/tesfatsi/archive/tesfatsi/BeyondMarketsAndStates.NobelLecture.EOstrom2009.pdf

[7] Auditor General of Canada. *Report 7: Modernizing Information Technology Systems* (2023), огляд та основні висновки. Висновки стосуються федеральних прикладних ІТ-систем за період аудиту 2019–2023 рр. https://www.canada.ca/en/auditor-general/our-work/audit-reports/parl-oag-202310-07-e.html

[8] OECD. *Economic Surveys: Ukraine 2025*, розділ “Fostering macroeconomic stability and a sustainable recovery,” Box 1.7 (Вставка 1.7). https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-surveys-ukraine-2025_940cee85-en/full-report/fostering-macroeconomic-stability-and-a-sustainable-recovery_24ed81a1.html

[9] OECD. *Economic Surveys: Ukraine 2025*, розділ “Raising investment and exports,” обговорення питань цифрової безпеки. https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-surveys-ukraine-2025_940cee85-en/full-report/raising-investment-and-exports_8614bf29.html

[10] UNDP Ukraine. “Ukrainians' satisfaction with government e-services on the rise, KIIS survey finds,” 27 січня 2025 р. Повідомлення про опитування, проведене КМІС на замовлення ПРООН за підтримки Швеції та у партнерстві з Міністерством цифрової трансформації України. https://www.undp.org/ukraine/press-releases/ukrainians-satisfaction-government-e-services-rise-kiis-survey-finds

[11] Stanford Encyclopedia of Philosophy, стаття “John Dewey,” суттєво оновлена редакція 2024 р. https://plato.stanford.edu/entries/dewey/

[12] METR, “Measuring the Impact of Early-2025 AI on Experienced Open-Source Developer Productivity,” липень 2025 р. https://metr.org/blog/2025-07-10-early-2025-ai-experienced-os-dev-study/

[13] METR, “We are Changing our Developer Productivity Experiment Design,” 24 лютого 2026 р. https://metr.org/blog/2026-02-24-uplift-update/

[14] Erik Brynjolfsson, Danielle Li and Lindsey R. Raymond, “Generative AI at Work,” *Quarterly Journal of Economics* 140(2), 2025, с. 889–942. https://doi.org/10.1093/qje/qjae044

[15] Anthropic, “How AI assistance impacts the formation of coding skills,” січень 2026 р. https://www.anthropic.com/research/AI-assistance-coding-skills ; препринт статті: https://arxiv.org/abs/2601.20245

[16] Jessica Baolin and Nathen Harvey, “Balancing AI tensions: Moving from AI adoption to effective SDLC use,” DORA, 10 березня 2026 р. https://dora.dev/insights/balancing-ai-tensions/

[17] ILO/NASK, *Generative AI and Jobs: A Refined Global Index of Occupational Exposure*, Working Paper 140, 20 травня 2025 р. https://www.ilo.org/publications/generative-ai-and-jobs-refined-global-index-occupational-exposure

[18] Ivan Illich, *Tools for Conviviality*, 1973, особливо розділ “Convivial Reconstruction.” Текст у відкритому доступі: https://www.davidtinapple.com/illich/1973_tools_for_convivality.html

[19] Titus Winters, “What Is Software Engineering?”, у кн. *Software Engineering at Google*, 2020. https://abseil.io/resources/swe-book/html/ch01.html

[20] Ingrid Robeyns and Morten Fibieger Byskov. “The Capability Approach.” Stanford Encyclopedia of Philosophy, суттєво оновлена редакція від 17 квітня 2025 р. Розділи 1–2. https://plato.stanford.edu/entries/capability-approach/

[21] Hannah Arendt. “Labor, Work, Action.” У кн.: James W. Bernauer, ed., *Amor Mundi* (1987), с. 29–42. Текст у бібліотеці Єльського університету. https://wggc.yale.edu/sites/default/files/files/1987%20Arendt.pdf

[22] “Hannah Arendt.” Stanford Encyclopedia of Philosophy, суттєво оновлена редакція від 12 лютого 2024 р. Розділи 4.1–4.2, включно з критикою розмежування соціального та політичного. https://plato.stanford.edu/entries/arendt/

[23] Canadian Centre for Cyber Security. “Five practical ways to make yourself cybersafe”; “Tips for backing up your information (ITSAP.40.002)”; та “Password managers: Security tips (ITSAP.30.025).” Практичні настанови щодо паролів, відновлення доступу, оновлення ПЗ та резервного копіювання (опрацьовано 13 листопада 2026 р.). https://www.cyber.gc.ca/en/guidance/five-practical-ways-make-yourself-cybersafe ; https://www.cyber.gc.ca/en/guidance/tips-backing-your-information-itsap40002 ; https://www.cyber.gc.ca/en/guidance/password-managers-security-itsap30025

[24] Stacie Pettyjohn. *Evolution Not Revolution: Drone Warfare in Russia’s 2022 Invasion of Ukraine*. Center for a New American Security, лютий 2024 р., резюме дослідження. Описує волонтерські мережі, тактичні адаптації та навчання, а також межі тривалості переваги в умовах копіювання інновацій противником. https://s3.amazonaws.com/files.cnas.org/documents/CNAS-Report-Defense-Ukraine-Drones-Final.pdf

[25] Jaroslaw Adamowski. “Ukraine arms maker finds export interest in combat-proven missiles.” *Defense News*, 6 вересня 2022 р. Зазначає державне Київське конструкторське бюро «Луч» як розробника комплексу «Нептун». https://www.defensenews.com/global/europe/2022/09/06/ukraine-arms-maker-finds-export-interest-in-combat-proven-missiles/

[26] Кабінет Міністрів України / Cabinet of Ministers of Ukraine. “Ukraine launches defence tech cluster BRAVE1 to stimulate development of military innovations and defence technologies” («В Україні запустили defense-tech кластер BRAVE1, який стимулюватиме розвиток військових інновацій та оборонних технологій»). 26 квітня 2023 р. Офіційне повідомлення про запуск програми та її координаційні функції. https://www.kmu.gov.ua/en/news/v-ukraini-zapustyly-defense-tech-cluster-brave1-iakyi-stymuliuvatyme-rozvytok-viiskovykh-innovatsii-ta-oboronnykh-tekhnolohii

[27] Apple. “Apple Reinvents the Phone with iPhone.” 9 січня 2007 р. Оригінальна презентація продукту: мобільний телефон, iPod та інтернет-комунікатор в одному пристрої. https://www.apple.com/newsroom/2007/01/09Apple-Reinvents-the-Phone-with-iPhone/

[28] Apple. “iPhone 3G on Sale Tomorrow.” 10 липня 2008 р. Оригінальний англомовний пресреліз, збережений в архіві шведського пресцентру Apple; описує появу сторонніх нативних програм в App Store та їх пряму дистрибуцію. https://www.apple.com/se/newsroom/2008/07/10iPhone-3G-on-Sale-Tomorrow/

[29] Cornell University Center for Advanced Computing. “History.” Virtual Workshop: An Introduction to Linux. Без дати; опрацьовано 13 листопада 2026 р. Описує спадщину Unix, проєкт GNU, систему MINIX та початок розробки ядра Linux у 1991 р. https://cvw.cac.cornell.edu/linux/intro/history

[30] United Nations Office for Disaster Risk Reduction. *Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022: Our World at Risk*. Аналіз взаємопов’язаних ризиків і каскадних наслідків. https://www.undrr.org/gar/gar2022-our-world-risk-gar

[31] HM Treasury. *The Green Book 2026*. Оновлена редакція від 28 жовтня 2026 р., розділи 8–9 щодо неринкової оцінки та немонетизованих і дистрибутивних ефектів. https://www.gov.uk/government/publications/the-green-book--2/the-green-book-2026

[32] Office of the United Nations High Commissioner for Human Rights. “Russian Federation’s decade-long occupation of Crimea marked by widespread violations.” 28 лютого 2024 р. Резюме та супровідна доповідь УВКПЛ ООН. https://ukraine.ohchr.org/en/Russian-Federation%E2%80%99s-decade-long-occupation-of-Crimea-marked-by-widespread-violations

[33] UNESCO World Heritage Committee. Decision 48 COM 7B.46, 2026. Стародавнє місто Херсонес Таврійський та його хора: стан збереження та внесення до Списку всесвітньої спадщини під загрозою. https://whc.unesco.org/en/decisions/9129

[34] World Bank, Government of Ukraine, European Union, and United Nations. *Ukraine Fourth Rapid Damage and Needs Assessment (RDNA4)*, лютий 2025 р., друковані с. 16–17. Методологічні визначення та заявлене географічне охоплення. https://documents1.worldbank.org/curated/en/099022025114040022/pdf/P1801741ca39ec0d81b5371ff73a675a0a8.pdf

[35] Aristotle. *Nicomachean Ethics*, Book I. Переклад англійською W. D. Ross. The Internet Classics Archive, MIT. https://classics.mit.edu/Aristotle/nicomachaen.1.i.html

[36] “Well-Being.” *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, розділи 4–5. Конкуруючі теорії добробуту та їхній зв’язок із мораллю. https://plato.stanford.edu/entries/well-being/

[37] “Scientific Method.” *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Різноманітність та історія методів наукового дослідження. https://plato.stanford.edu/entries/scientific-method/

[38] “Death.” *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Епікурейські аргументи та концепції позбавлення у дискусії про шкоду смерті. https://plato.stanford.edu/entries/death/

[39] “Patriotism.” *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, особливо розділ 2.2.3. Критичні та помірковані концепції патріотизму і їхні моральні межі. https://plato.stanford.edu/entries/patriotism/

[40] “Special Obligations.” *Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Стосунки, зобов’язання та філософські заперечення щодо розподілу обов’язків між «своїми» та «чужими». https://plato.stanford.edu/entries/special-obligations/

[41] “Søren Kierkegaard.” *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, особливо розділи 2 та 3.2. Самотворення і самоприйняття, можливість і необхідність, християнський та реляційний контекст. https://plato.stanford.edu/entries/kierkegaard/