

# Дивовижні технології. Дизайн та інтернет речей

**Автор:**

[Девід Роуз](#)

Дивовижні технології. Дизайн та інтернет речей

Девід Роуз

Цікаво дізнатися, яких ще супер-функцій набудуть смартфони та інші гаджети? Чи може це будуть вже не просто смартфони, а портативні кишенькові телепорти? А «розумні будинки», якими вже й наразі нікого не здивують, читатимуть ваші думки, вгадуватимуть настрої? Вражає? А як вам розумний громадський транспорт, магазини, обладнанні дзеркалами з пам'яттю та предмети, що мають цифрову тінь?

Це не просто фантастика, – це технології, про які ми читали у фантастичних романах та бачили у фільмах. Гаманець із доступом до інтернету, який взаємодіятиме із вашим смартфоном, автівкою, холодильником та зубною щіткою – чому б ні? Девід Роуз не просто прогнозує, він фантазує, пропонуючи власні цікаві розробки та «чарівні» трансформації звичних нам речей, балансуючи на межі мрій та серйозного наукового підходу.

Девід Роуз

Дивовижні технології. Дизайн та інтернет речей

Присвячено моїм дітям,

Райні та Адаму, і вашим

Розвиток людянішого інтерфейсу між технологією та людьми – у ваших руках

Будь-яку достатньо просунуту технологію неможливо відрізнити від чаклунства.

Артур Кларк

Вивчай минуле, якщо хочеш передбачати майбутнє.

Конфуцій

Вступ

Що робить речі магічними? Чарівними?

Ідеться не про ошуканську магію, себто фокуси та спритність рук. Ця книжка про те, як стратегічно проектувати та конструювати продукти, що будуть привабливі та необхідні, резонуватимуть із прихованими потребами тих, хто ними користується, та створюватимуть емоційний зв'язок із нами, людьми. Упродовж майже двадцяти років я розробляю речі, зв'язані Інтернетом (іграшки, меблі, світильники, ювелірні прикраси тощо), і досі розчарований тим, як небагато продуктів нас зачаровують. Натомість вони складні для розуміння, незручні у використанні та переобтяжені функціями. Вони принижують нас, замість того щоб наділяти силою.

Ця книжка покликана каталізувати уяву конструкторів, бізнес-стратегів і технологів задля створення чудовіших продуктів та чарівніших переживань, а також має на меті нагадати всім користувачам, зв'язаних інтернетом речей (до яких належимо ми всі), що слід очікувати більшого від інструментів, пристроїв та забавок, які становлять таку величезну частину нашого життя.

У чому секрет створення технології, суголосної потребам і бажанням людей? Відповідь можна знайти в популярних оповіданнях і персонажах, що їх ми засвоюємо в дитинстві та які потім живуть у нашому культурному кровотоці:

давньогрецьких міфах, романтичних казках, героях коміксів, толкієнівських чаклунах та ельфах, антуражі пригод Гаррі Поттера, діснеївських чарівників, Джеймзі Бонді та докторі Злі. Усі вони послуговуються зачарованими інструментами та предметами, що допомагають їм задовольнити фундаментальні людські жадання. У цій книжці я зв'язую вигадки та фантазії, що так красиво виражають ці жадання, із роллю сучасних винаходів. Моя мета полягає в зміні вашого сприйняття комп'ютерів і речей під їхнім керуванням та способу вашої з ними взаємодії.

Я викладаю у Медіалабораторії Массачусетського технологічного інституту, і одна з визначальних переваг моєї роботи – щоденний нескінченний потік відвідувачів: керівників фірм, сановників, музикантів, архітекторів, дизайнерів, технологів, а подеколи й голлівудських продюсерів. Вони приходять у пошуках розуміння того, як наше життя може змінитися в майбутньому і як зміна технології може вплинути на їхню роботу.

Одного весняного дня Дж. Дж. Ейбрамз – продюсер телесеріалів «Загублені» (“Lost”), «Межа» (“Fringe”) та двох фільмів франшизи «Зоряний шлях» (“Star Trek”) – завітав поглянути на демонстрацію технологічних прототипів та побалакати про магію і наукову фантастику. За кілька днів він надіслав електронного листа, в якому поставив провокаційне питання: «Як називатимуться комп'ютери через п'ятдесят років?»

Він отримав безліч відповідей від моїх студентів та колег. «Синтет». «Нейро». «Гайзенберг». «Мати». «Ваша ясновельможність». Одна зі студенток, Кетрін, відповіла так: «Гадаю, вони ніяк не називатимуться. Вони будуть нами та правитимуть усім під сонцем». З нею погодився Сезар: «Гадаю, ми просто казатимемо щось на кшталт “я заходжу”, і всі розумітимуть, про що мова».

Насправді збурена Ейбрамзом дискусія стосувалася не так назв, як відносин, які ми матимемо – і які хочемо мати, – із технологією майбутнього. Чи хочемо ми більше планшетів та екранів? Як ми ставимося до роботів та носильних пристроїв? А до чарівних предметів повсякденного вжитку?

Якою особистістю ми воліли б наділити наші технології? Деспотичною чи люб'язною? Наші технології мають виглядати холодними чи милими? Ми хочемо взаємодіяти з ними як із розумними інструментами чи як із небайдужими виконавцями? Чи повинна кожна дитина обов'язково навчатися програмування, чи, може, ідеал – нульова крива навчання? Ми хочемо, щоб комп'ютери стали

подібніші до людей чи щоб люди стали подібніші до комп'ютерів?

Сподіваюся, за допомогою оповідей про сорок чи десь так зв'язаних інтернетом речей мені вдасться пролити світло на ці питання та вивчити наслідки впливу людино-машинного інтерфейсу на дизайн носильних технологій, медичних пристроїв, транспортних засобів, комунікаційних засобів, музичних інструментів, художніх інструментів, наших домівок, наших робочих місць та, у майбутньому, практично кожного нелюдського складника нашого життя.

У першій частині книжки я описую чотири можливі варіанти технологічного майбутнього: Термінальний Світ, протезування, анімізм та чарівні предмети. У другій частині я вивчаю шість людських прагнень, а саме всевідання, телепатію, безпеку, безсмертя, телепортацію та самовираження, а також діалектичну взаємодію пов'язаних із цими прагненнями вигадок і винаходів. Третя частина присвячена тому, як конструювати чарівність, зокрема, як підходити до основних «здатностей» зачарованих предметів, таких, як інтуїтивність і наочність, а також яким чином підходити до процесу конструювання як до «драбини» чарівності, від доповнення до оповідізації. У четвертій частині я розглядаю, як під впливом зачарованих предметів можуть у майбутньому змінитися більші системи, як-от наші будинки, наші робочі місця та наші міста. Після всього цього читачі залишаються наодинці з шістьма моїми фантазіями про те, що я б волів побачити далі.

Хоча ця книжка призначена зацікавити як широкий загаль, так і фахівців, мене особливо цікавить ваша готовність проявити гнучкість і поглянути на світ із трьох перспектив: технології, дизайну та бізнесу. Для розуміння та ухвалення розумних рішень щодо людиноорієнтованих продуктів треба бути поліглотом, тож ваша здатність розуміти та спілкуватися з іншими науковцями, інженерами, дизайнерами, психологами, керівниками та підприємцями, а також із клієнтами та користувачами – ключова для активної участі в наступній хвилі розвитку Інтернету.

Ласкаво просимо до ери зачарованих предметів.

Пролог

## Мої нічні кошмари

Мені часто сниться один і той самий кошмар. Дія відбувається в далекому майбутньому. Усі дорогі нам чудові повсякденні речі зникли, поглинуті незупинним інтерфейсом: тонкою панеллю чорного скла. Книжки, калькулятори, годинники, компаси, карти, музичні інструменти, олівці та пензлі – пропало все. Артефакти, інструменти, іграшки та побутові прилади, які ми нині любимо та на які покладаємося, злилися в цей шматочок блискучого скла, поверхня якого вкрита крихітними незрозумілими іконками, що нині визначають і керують нашим життям. При цьому світ поза панеллю в моєму сні абсолютно пустельний. На столах нема навалених речей та паперів. Ніде не видно жодної ручки. Ми більше не носимо з собою гаманців або ключів, не носимо годинників. Сімейні реліквії були оцифровані, а тоді розкладені на атоми. Фотографії в рамках, спортивні трофеї, милі фотоапарати зі шкіряними ременями, зім'яті мапи, обертні глобуси та компаси, навіть біноклі та книжки – символи нашого минулого та тригери наших спогадів – усе поглинув холодний скляний інтерфейс та миготливе поле пошуку. Життя в майбутньому схоже на фотосесію журналу «Dwell». Прямолінійні простори, позбавлені людей. Ніяких меблів. Жодного предмета. Лише жорсткі перетинні площини – утопія Ле Корбюзьє. Брак предметів справляє на нас крижаний вплив. Людські відносини також стали транзакційніші, різко акцентовані, ненасичені та уривчасті. Менш ностальгічні. Існує надто мало об'єктів, здатних послужити відправною точкою оповіді – ніяких старих фотоальбомів чи незграбних акварелей, написаних під час подорожі якимись островами Карибського басейну.

У моєму кошмарі холодна чорна панель перебудувала все: наш життєвий та робочий простір, наші школи, аеропорти, навіть бари та ресторани. 90 % свого активного життя ми взаємодіємо з екранами. Як наслідок маємо холодніший, ізольованіший, менш людський світ. Так, можливо, ефективніший, проте ми менш щасливі.

Марк Ендріссен, винахідник браузера Netscape, сказав: «Програми пожирають світ». Смартфони – піксельовані тарілочки, з яких харчуються програми.

Прокидаючись від цього кошмару, я часто згадую свого дідуся Отто і розумію, що майбутнє зовсім не обов'язково належатиме цій панелі. Мій дід був скрупульозним архітектором і теслею. У його підвальної майстерні було значно

більше інструментів, ніж встановлено додатків у типовому iPad. Він мав електроінструменти: настільну пилу, токарний верстат, стрічкову пилу, свердловий верстат, стрічковошліфувальний верстат, циркулярно-шліфувальний верстат, ажурну пилку, фасонну фрезу. А також ручні інструменти: сотні молотків, викруток, ключів, плоскогубців, різців, рубанків, напилків, рашпелів. Із усіх кроків звисали затискачі. Архітектурними малюнками були розкидані рейшини, прозорі трикутники, сотні олівців і ручок, трафарети для складних кривих, циркулі та транспортири всіх можливих розмірів.

Розмаїття теслярських інструментів у майстерні мого дідуся, начиння на кухні чи черевики у прикомірку доводять, що нам властива спеціалізація. Це спростовує міф про технологічну конвергенцію.

Не пригадую, щоб мій дідусь коли-небудь жалівся на занадто велику кількість інструментів. Чи мріяв про інструментальну конвергенцію, себто бажав появи якоїсь однієї матері всіх інструментів, що їх замінила б. Буяла надлишковість. Високо цінувалася спеціалізація. Займаючись різьбою, він розкладав у ряд різці, що, як на моє нетреноване око, виглядали практично однаково. Він швидко міняв інструменти, беручи то призначений для вирізів меншого радіуса, то для вирізання більшої кількості матеріалу, то для V-подібних вирізів. А що мені було лише п'ять років, то моїм завданням стало змахувати дерев'яну стружку, що чарівно пахла, з робочого столу та змитати до купи тирсу на підлозі.

Не менш важливим за придатність інструмента до роботи був його зв'язок із майстром. Те, як він лягав у руку, реагував на силу та тиск, відповідав дідусевому образу думок, нагадував йому про минулі проекти чи як він успадкував певний інструмент від свого батька, майстра з виготовлення шаф. Інструменти були практичні, але, крім того, розповідали історії. Кожен мав свій родовід. Кожен пробуджував емоції. З кроків звисали сотні спеціалізованих затискачів, які він виготовив для утримання певних деталей дерев'яного годинника під час оброблення настільною пилою чи для фрезювання з'єднань «ластівчин хвіст». Коли той чи інший інструмент викликав спогади, він підіймав очі від деталі і питав: «Девіде, пам'ятаєш те крісло-гойдалку, що стоїть на ганку?» Я згідно кивав. «Пам'ятаєш його полозки та їхній акуратний гладенький вигин?» Так, звісно. Тоді він показував на лучкову пилку у своїй руці: «Ось чим я

формував той заворот».

Дідусеві інструменти були сконструйовані та використовувалися відповідно до людських здатностей і смаків. Вони відповідали людським тілам і розумам. Робота з ними та демонстрація їх давали задоволення. Вони дозволяли нам почуватися могутнішими, вправнішими та здібнішими, ніж ми були без них. Вони тихо висіли або лежали, кожен на своєму місці, і з ними ми ніколи не почувалися дурними чи придушеними. Іншими словами, вони були чарівні.

Ми вже уявляємо собі майбутнє технології

Я хочу, щоб майбутнє наших стосунків із цифровою технологією було менш схоже на холодну скляну панель з мого нічного кошмару і більше – на підвальну майстерню мого дідуся, набиту дорогими серцю предметами та артефактами, за якими ховалися цілі історії. Я хочу, щоб інтерфейс людина-комп'ютер надавав наснажливі та позитивні переживання, звівши до мінімуму втручання, докучання та відволікання уваги, пов'язані з нашими так званими смартфонами та скляними планшетами.

Упродовж тисячоліть, у міру того як людство працювало із текстилем, деревом, металом, виготовляючи одяг, меблі, будинки та собори, ми розробили спеціалізовані інструменти для певних видів роботи. Проте в сучасному світі, що характеризується конвергенцією всього у смартфони, ми стали зашорені, схиблені на додатках, магазинах додатків та іконках. Лише нечисленні інноватори наважуються поставити питання: «Які інші типи майбутніх інтерфейсів здатні кинути виклик домінуванню чорної панелі?»

Утім, деякі уявляють собі інтерфейси поза межами сучасних норм. Я захоплююся мисленням Девіда Меррілла, мого колеги з МТІ та засновника винахідницької компанії з виготовлення іграшок Sifteo. У нас спільне бачення потреб та можливостей взаємодії між людиною і технологією, які смартфон з ріднею наразі ігнорують.

По-перше, треба з'єднати між собою мільярди предметів старого покоління, що вже становлять частину нашої інфраструктури: термостати, дверні ручки та замки, автобуси, мости та лічильники електроенергії. Також потрібні пристрої,

які можуть маніпулювати реальним матеріалом на кшталт 3D-принтерів, здатних перетворити електронні креслення на фізичні об'єкти, їжу та, врешті-решт, аромати. Ще потрібні осяжні інтерфейси, які додадуть розумності людському тілу. Технологія може покращити п'ять наших відчуттів та оптимізувати наші фізичні властивості, увібравши в себе та сприймаючи вже наявні способи нашої взаємодії зі світом: природні жести, вирази обличчя, рухи та звуки.

Що, як розкласти екрани на менший, осяжний та гранульований-ший матеріал на кшталт піску? Саме таке бачення інноваційної ігрової компанії Sifteo. Кожен з цих блоків – екран, що знає свою орієнтацію відносно інших.

Це лише кілька з сотень, тисяч, а може, й мільйонів можливих способів взаємодії між нами та об'єктами, недосяжних для скляних панелей. Саме такі об'єкти і нові форми взаємодії розкриваються, аналізуються та оспівуються в цій книжці. Я переконаний, що технологія повинна допомагати зробити людей і світ, у якому ми живемо, захопливішим та чарівнішим. І ми з вами можемо посприяти освітленню шляху в напрямку до цього майбутнього.

Як я закохавсь у чарівні предмети

Я виріс у Медісоні, штат Вісконсин, – університетському містечку, розташованому на перешийку між двома великими озерами. Воно відоме як своїм безтурботним лібералізмом, так і чудовим асортиментом сирів. Чи то через улюблені нами ходіння під вітрилами та прогулянки на човнах, чи то через сільське виховання мого батька, чи ще з якоїсь невідомої причини ми були просто схиблені на погоду. Практично будь-яка розмова починалася з обговорення чергового прогнозу. Ми постійно поглядали на антикварний латунний барометр, який гордо висів на стіні у холі верхнього поверху нашого будинку в часи мого дитинства і висить там донині. Цей барометр, який моїм батькам подарували на весілля, міститься в латунному корпусі, оздоблений цінними породами дерева та має білий циферблат і дві стрілки. Його можна переплутати із годинником, проте, якщо придивитися уважніше, побачите, що цифри позначають не хвилини, а мілібари.

На циферблаті нанесено слова: Буря. Дощ. Мінлива хмарність. Ясно. Дуже сухо. Під ними пояснювальний підпис: Падає. Погіршується. Підвищується. Покращується. Щоранку мій батько по дорозі зі спальні до ванної зупинявся біля барометра, стукав по ньому пальцем та дивився на циферблат, наче то була кришталева куля. Діставши віщування щодо нинішнього дня, він у відповідь тихо казав: «Гм-м» чи «Ага».

Метеостанція мого батька промовисто проста. Вона не потребує покращення чи перезарядження. Немає жодної маленької кнопки, здатної вас збентежити чи роздратувати.

Для мене цей старомодний барометр став уособленням нового та радикально простішого способу мислення про наші відносини з технологічними інтерфейсами. Інформацію, надану барометром, можна було зчитати одним поглядом – вона була наочна. Цей пристрій був ввічливий, дзен-простий і аж ніяк не жахливий. Цей предмет був присвячений єдиному завданню – надавати інформацію, розміщався в раз і назавжди визначеному місці в будинку і мовчки чекав нагоди зробити свою роботу. І робив це, не потребуючи жодного оновлення, покращення, техобслуговування чи тарифних планів. Минуло майже п'ятдесят років, а наш сімейний барометр досі вірно служить моїм батькам. Коли я став молодим розробником інтерфейсів, саме цей барометр був для мене прикладом для наслідування, приголомшливим взірцем інтерфейсів майбутнього. Як зробити так, щоб взаємодія з технологією була така ж проста, зручна, корисна та довговічна?

Я завжди любив предмети, як реальні, так і уявні, що, подібно до нашого сімейного барометра, вимірювали і відображали інформацію. Пам'ятаєте Фродів меч Жало з «Володаря перснів»? Це якраз один з таких фантастичних предметів. Він не лише відмінно підходить до свого завдання, бо збалансований, привабливий та гострий, але й має додаткову різючу здатність: засікає присутність гоблінів та злих орків. При наближенні небезпеки Жало починає світитися синім світлом, передчуваючи потребу у своєму застосуванні. Це надійна зброя, безвідмовна система сповіщення, красивий предмет та ідеальний супутник – для гобіта.

Жало, барометр та багато інших предметів епохи стимпанку, як-от приладові панелі старих автомобілів та човнів, аналогові циферблати та стереоінтерфейси, мають фізичні властивості, на які я відгукуюсь. Мало того, що користування ними та життя поряд із ними дає задоволення; їм притаманна ошатність, у них відчувається володіння знанням і здатність посилити людські здібності. Як старовинний годинник, ці інструменти, таке враження, мають вагу життєвого досвіду.

Ще дитиною я уявляв, як створюю предмети такі ж зручні, як Жало, та такі ж містичні, як барометр. Упродовж годин, що я провів у майстерні з дідусем (рятуючись від метушні нагорі з нагоди Дня подяки чи Різдва), ми виточували на токарному верстаті кеглі, розбирали годинники, складали стереодинаміки та ролерний велотренажер, вигадували та малювали фантастичні будинки чи аеропорти. Моя цікавість зберігалася впродовж усього дитинства: одного літа в робототехнічному таборі ми програмували робота розміром із пуделя за допомогою складних послідовностей команд так званою асамблерною мовою, а в школі я навчався програмування на своєму першому комп'ютері Apple IIe, змушуючи його виходити з-під контролю за допомогою рекурсивного алгоритму.

У коледжі обчислювальна техніка відкрила мені очі на новий світ можливостей, як уже доступних для предметів, так і тих, що могли б зрештою стати їм доступні. Навчаючись за двома спеціальностями, я виявив, що і фізика, і образотворче мистецтво мають власні захопливі мови для опису фізичного світу, кожна зі своїми відкриттями та прозріннями. Моя дипломна робота в Гарварді містила побудову програмно-навчальних симуляторів, подібних до гри «SimCity». Далі я прийшов у Медіалабораторію МТІ – місце, де програмісти змішуються з художниками, музикантами та освітянами і всі експериментують з технологією та обчислювальною технікою з метою наново винайти все – від кіно та опери до медицини й освіти. Там я мав інше відкриття: технологія здатна покращити предмети так, що вони наблизяться або навіть перевершать якості магічних предметів із фольклору та наукової фантастики, які я полюбив ще в дитинстві. Щоб зробити звичайні речі такими ж надзвичайними й чудовими у використанні та приємними для життя поряд із ними, як барометр мого батька та інструменти мого дідуся, потрібно звільнити людино-комп'ютерну взаємодію від клацання та перетягування. Можна створити (і будуть створені) справжні килими-самольоти, і мають існувати (і вже існують) наручні комунікатори Діка Трейсі.

Чарівні предмети: звичні речі, що стали надзвичайними.

Сьогоднішні гаджети – антитеза гострого різця дідуса Отто та розумного меча Фродо. Смартфон – це спантеличлива та набита по вінця функціями техноверсія швейцарського армійського ножа, який вражає лише своєю надзвичайною компактністю. Ним незручно користуватися, він безпардонний, нав'язливий та не надає гарного інтерфейсу практично ні до чого. Смартфон – ревнивий супутник, який, в міру того як ми весь день постійно витріщаємося на його екран, перетворює нас на синьолицих зомбі.

У мене пішло багато часу на те, щоб зрозуміти, чому смартфон, зручний та корисний для деяких завдань, – сліпий шлях розвитку людино-комп'ютерного інтерфейсу. Щойно я зрозумів причину, вона стала засліпливо очевидною: він не має поваги до людства.

На противагу йому, фентезійні та фольклорні предмети робить чарівними їхня здатність сповнювати людські прагнення емоційним ангажементом та ентузіазмом. Фродо цінує Жало не лише за гарне руків'я та гостре лезо; він цінує його за безпеку та захист, що, мабуть, найосновніший рушій. Дік Трейсі не був схильний витратити час та гроші на дорогі особисті аксесуари, як-от наручні годинники, проте цінував свій зап'ястний комунікатор, бо той надавав йому щось на кшталт телепатії: з його допомогою він міг миттєво зв'язуватися з іншими та краще виконувати свою роботу. Зупиняти злочинців. Рятувати життя.

Гуманістичний підхід до обчислювальної техніки, який я пропоную в цій книжці, стосується не фантастичних, ефемерних бажань, а сталих, невіднятних людських прагнень: усвідання, телепатії, безпеки, безсмертя, телепортації та самовираження. Щоб правильно розставити пріоритети щодо того, які нові технології досліджувати та які нові пристрої розробляти, компанії та товаровиробники повинні на фундаментальному рівні відштовхуватися від людського жадання в його найбазовіших формах. Це дасть їм змогу зосередитися на створенні товарів, здатних справити на світ значущий та позитивний вплив.

Інший мій дідусь, батько мого батька, Поп Роуз, помер від серцевого нападу невдовзі після свого шістдесят другого дня народження. На превеликий жаль мого батька, ми з Попом так і не зустрілися. Смерть забрала його надто рано, почасти через поведінкові проблеми зі здоров'ям: він палив та нерегулярно вживав ліки для серця. Навряд чи він один такий. На рівні суспільства нам дедалі краще вдається обмежувати паління, проте одна з серйозних перепон на шляху до ефективнішої охорони здоров'я та фактор її астрономічної ціни – те, що люди

не вживають прописаних ім ліків.

Нині, як можна було б очікувати, для цього є спеціальні мобільні додатки. Однак навіть попри те що Поп Роуз сам був лікар і чудово усвідомлював, що його життя під загрозою, чи використовував би він додаток для смартфона, щоб той допомагав йому дотримуватися режиму вживання ліків? Чи зумів би він відшукати на екрані крихітну іконку та користуватися нею для ведення щоденника своїх дій? Чи запам'ятав би він усі ці паролі до безпечного Wi-Fi, iCloud та захищеної системи електронних медичних карток, якою користувалися його лікарі з Університету Північної Кароліни?

Проте що, якби існувала магічна пляшечка для пігулок – технологічно вдосконалений предмет, такий же надійний, як меч Фродо, що попереджав би мого дідуся про наближення небезпеки та спонукав би його випити таблетку?

І що, якби ця пляшечка була здатна спілкуватися з іншими, повідомляючи оточенню про недотримання ним необхідного режиму?

Історія серцевих захворювань у моїй родині була одним із мотивів, якими я керувався, розробляючи саме таку справжню «магічну» баночку для пігулок під назвою GlowCap. На вигляд це звичайна захищена від дітей баночка для ліків бурштинового кольору, проте з особливою кришечкою, що сяє, наче Жало, та спілкується через Інтернет, наче зап'ястий комунікатор. Вона так причарувала своїх користувачів, що вони вживають свої ліки в понад 90 % потрібних моментів. Для порівняння: зазвичай показник дотримання графіка вживання ліків коливається в межах 40—60 %.

Я переконаний, що чарівні предмети на кшталт GlowCap докорінно змінять те, як люди використовуватимуть, захоплюватимуться та діставатимуть зиск від наступної хвилі Інтернету – шляхом вбудовування невеличких обсягів обчислювальної потужності, зв'язності та взаємодії в сотні повсякденних речей, що нас оточують, до яких ми звикли, – дорогих гостей у наших домівках, життях і ритуалах.

Ідея чарівних предметів глибоко вкорінена в нашому дитинстві, у нашому поклонінні супергероям і захопленні фентезі та науковою фантастикою, а також у байках, міфах та казках, історія яких налічує багато століть. Через це складається враження, що ми завжди прагнули жити у світі чародійства.

Ми дізнаємося про усталені людські потреби та фантазії зі стародавніх міфів і казок, які вже циркулюють нашим культурним кровообігом.

Джек Зайпс – відставний професор німецької мови Міннесотського університету та провідний фахівець з історії казок братів Грималь та усної традиції, що склала основу багатьох казок Ганса Крістіана Андерсена. Щойно Джек почув вихідне твердження моєї книжки – ідею, що сучасним винахідникам слід вздовж і впоперек копати міфи та фольклор у пошуках бачення майбутнього гуманістичної технології, – він втратив спокій.

Ми довго обговорювали походження чарівних предметів, що знову і знову постають в оповідях різних культур з усіх куточків світу. Як можна здогадатися, є багато спільних мотивів:

Чарівна паличка чи перстень, які миттєво виконують будь-яке бажання.

Килим-самоліт для швидкого переміщення з місця на місце.

Бездонний гаманець, у якому ніколи не закінчуються гроші.

Надзвичайна прозора труба, в яку видно предмети на відстані тисяч миль.

Магічні черевики, що дозволяють одним кроком подолати кілька миль.

Ріг чи свисток, завдяки якому можна викликати допомогу.

Кришталева куля, що надає змогу дізнатися майбутнє.

Плащ- або щит-невидимка, що ховає від небезпеки.

Нескінченний стіл, здатний щедро нагодувати сотні людей.

Зверніть увагу, скільки з цих предметів можуть переходити від людини до людини. Вони не надають надможливості комусь одному. Ці предмети можна здобувати, спільно використовувати, дарувати, обмінювати та передавати з покоління в покоління – точно як приклади чарівних предметів, що я наводжу в цій книжці.

Упродовж десятиліть футуристи розмірковували над ідеєю чарівних предметів, придумуючи цій концепції різноманітні назви, зокрема «прониклива обчислювальна техніка», «повсюдна обчислювальна техніка» (ubicomr, від «ubiquitous computing»), «зв'язані речі» чи «речі-що-думають». Найпростіший і найширше вживаний нині термін, авторство якого зазвичай приписують Кевінові Ештону, співзасновникові та колишньому виконавчому директорові центру Auto-ID MITI, – «Інтернет речей» (IoT, від «Internet of Things»).

Артур Кларк, футурист і письменник-фантаст, чие оповідання «Вартовий» надихнуло Стенлі Кубрика на фільмування «Космічної одиссеї 2001 року», – автор знаменитого вислову: «Будь-яку достатньо просунуту технологію неможливо відрізнити від чаклунства»[1 - Clarke A. C. Profiles of the Future: An Enquiry into the Limits of the Possible / Arthur C. Clarke. – New York: Henry Holt, 1984. – P. 21.]. Багато сучасних найрозумніших дизайнерів інтерфейсів з ним погоджуються. Метт Джонз, мій приятель і засновник Berg, шанованої дизайн-консалтингової компанії зі штаб-квартирою в Лондоні, нещодавно зазначив: «В академічних колах довгий час панувало бачення повсюдної обчислювальної техніки, яке пустило під укіс популярність смартфона». Проте нині є відчуття, що ми наближаємося до інтернету речей головно через те, що ціна обчислювальної техніки та зв'язності знизилася майже до нуля.

Майже, але не зовсім. Смартфон далеко завів нас одним із шляхів, проте наразі за увагу компаній та їхні долари на розроблення нових продуктів змагаються й інші варіанти технологічного майбутнього. Ці альтернативні бачення шляхів еволюції технології виглядають дуже багатонадійно, проте передбачають зовсім різні види взаємодії з людськими істотами, а отже, приведуть до дуже різних варіантів майбутнього.

Наразі в перегонах технологій з великим відривом лідирує скляна панель – від iPod nano розміром із поштову марку до 80-дюймових ultra-HD LCD-екранів. Майбутнє, що визначається домінуванням такого різновиду пристроїв, я називаю Термінальним Світом, бо інтерфейс прикуто до піксельного екрана. На світанку

обчислювальної техніки такі екрани звалися терміналами; то був «останній дюйм», на якому машина стикалася з людиною.

Для тих, хто вірить у Термінальний Світ, як, скажімо, лідери бізнесу, чиї компанії зосереджуються саме на цій траєкторії, мета – виробити та поширити якомога більше пікселів, вбудувати екрани в усі без винятку поверхні, зробити пристрої тоншими, дешевшими, набитими більшою кількістю рис і функцій, та продати кожній людині на планеті по дві чи три штуки.

А тоді повторити. Неважко уявити собі розвиток цього сценарію, бо він уже розгортається перед нашими з вами очима. На момент написання цих рядків з магазину додатків iTunes завантажено майже 50 мільярдів додатків. Android від Google швидко скорочує дистанцію. А Microsoft, придбавши Nokia, намагається зметикувати, як увійти в цю гру.

Друге можливе майбутнє – протезування, носильна технологія. Ця траєкторія поміщає технологію на людину задля того, щоб підсилити та покращити нас додатковими здатностями, щоб у певному сенсі надати нам надможливості. Щоб зробити людей надлюдьми або фактично «постлюдьми». Цей шлях вбудованої носильності має деякі значні переваги. Приміром, я відчуваю натхнення, коли бачу, як протези повертають фізичні здатності людям, які їх втратили, надаючи їм – тим, кого раніше вважали «інвалідами», – можливість ходити та бігати, як ніколи до того, або бачити чи чути так далеко й чітко, як до їхньої травми або навіть ніколи в житті. Проте, коли компанії заводять розмову про майбутнє імплантів і ковтальних пристроїв для всіх, мені стає зле. Подібно до пластичної хірургії, це майбутнє видається незворотним, багатим на непередбачувані наслідки та сповненим швидше жалю, аніж зачарування.

Одним із перших та широко відомих технічних протезів був представлений у 1980-х роках плеєр Sony Walkman, який надав нам можливість брати музику з собою всюди, хоч би куди ми йшли, а також дозволив нам акустично полишати цей світ. Його сьогоднішній підступний візуальний еквівалент, що наробив багато шуму, – Google Glass – окуляроподібний пристрій, який проектує інформацію на прозорий екран, що плаває на периферії нашого поля зору. Ця чарівна лінза запевняє, що ми зможемо взаємодіяти з виведеною чи спроектованою практично на що завгодно інформацією. Хоча це має свої переваги, певні ризики та втрати також невідворотні. Полишення світу може стати ще повнішим, аніж у випадку з Walkman. Ви не будете знати, коли і чи взагалі інші люди доступуються та звертаються до тієї ж інформації, що й ви, чи

якоюсь іншої інформації, чи взагалі ніякої. Навіть люди, що стоять поруч, не матимуть узгодженого, спільного бачення світу. Google Glass може піти ще далі, ізолювавши нас одне від одного набагато надійніше, аніж сучасні мікронавушники.

Трете майбутнє технологічної взаємодії – анімізм. За цього напрямку розвитку комп'ютери улещують нас до з'єднання з ними, симулюючи комфортність і привабливість живих стосунків. У цьому варіанті майбутнього обчислювальний інтелект розміщується не в носильних аксесуарах чи і-штуках, а головно в інших цифрових акторах. Анімізм стимулює ту саму частину мозку, яка збуджується від милих кошенят та цуценячої любові. Анімізм концентрується на нашій фантазії, що не тільки ми маємо навчати технологію, а й технологія може навчати нас. Роботи, які вміють розмовляти нашою мовою, помічати наші жести та розуміти, що ми кажемо та чого бажаємо, поза всяким сумнівом, нададуть привабливе людське розв'язання проблеми незручності сьогоднішніх взаємодій за допомогою клацань, стукань, перетягувань, стискань і збільшень.

Гадаю, ви чули про пілотяг Roomba, навіть якщо він іще не прибирає у вас на кухні. Мета анімістів полягає в побудові мобільніших роботів такого типу доти, доки ми не оточимо себе анімованими пристроями, здатними поводитись, як тренер, дворецький, найманий працівник, ба навіть як приятель чи партнер. Проте очікування, що соціальні роботи стануть двійниками людей, ідеальними репліками особистостей, може привести нас до потрапляння в зону, яку японський експерт з робототехніки Масагіро Морі охрестив «моторошною долиною» гидливості та розчарування – місце, де ступінь подібності машини до людини такий високий, що ми почуваємося незручно. Хто перед нами, людина чи машина?

Найнагальніше питання в основі цих конкурентних траєкторій звучить так: який є найприродніший та найбажаніший – а то й найнепомітніший – спосіб взаємодії людських істот з технологією, що не вимагає оволодіння новим набором навичок і не пов'язаний з постійною потребою вивчати нові мови, жести, іконки, кольорові коди чи комбінації клавіш? Це питання бентежило мій розум упродовж багатьох років, спонукало мене заснувати п'ять технологічних компаній та змусило зайнятися академічними дослідженнями та викладанням у Медіалабораторії.

Я переконаний, що всі ці траєкторії – Термінальний Світ, протези/носильні аксесуари, анімізм та чарівні предмети – гнучкі й нестійкі. Усі вони тією чи іншою мірою цінні та накладаються і доповнюють одна одну.

Я вибрав присвятити свій час та енергію четвертій технологічній траєкторії: чарівним предметам. Я не викину свої смартфони і не втрачу цікавості до роботи моїх колег, які розробляють носильні аксесуари та соціальних роботів. Просто я переконаний, що найнадійніше та найпривабливіше майбутнє таке, в якому технологія наділяє звичайні речі децицею магії, створюючи приємнішу взаємодію та викликаючи емоційний відгук.

Розглядайте цей підхід до технології як втілення наших найпалкіших фантазій та найпристрасніших мрій. Переосмислення килимів-самольотів, розмовляючих дзеркал, плащів-невидимок, живих мітел і всезнаючих кришталевих куль, а також дорогих нам повсякденних предметів з минулого на кшталт кімнатних барометрів та деревообробних інструментів – речей, які ми завжди любили, про які мріяли і хотіли мати у своєму житті. Ця книжка саме про таке переосмислення та способи зробити його реальністю.

Частина перша

Чотири варіанти майбутнього

Розділ 1

Термінальний Світ: панування скляних панелей

Перед тим як заглибитись у світ чарівних предметів, вивчимо детальніше майбутнє інших трьох траєкторій розвитку, почавши з Термінального Світу. Нині ми живемо у світі, схибленому на конвергенції, в якому правлять бал і-штуки. Як ми до такого дійшли? Чому саме скляна панель стала нетерпимим до інших ідей королем речей?

Почасти це пов'язано з третім законом Ньютона («Будь-якій дії завжди відповідає рівна за модулем і протилежна за напрямком протидія» – у нашому випадку це звучить так: коли одна компанія випускає нову версію скляної панелі, інші відповідають випуском іще однієї), а почасти з грошима. Виробництво пристроїв на основі екранів – від iPod nano до смартфонів, електронних книжок, планшетів і телевізорів із пласким екраном – є монструозною хвилею, що з величезною силою накриває всі категорії побутової електроніки. Індустріальні аналітики, інвестори, підприємці, магазини додатків – одним словом, уся високотехнологічна екосистема не може відмовитися від витріщання на екран. Навколо всіх елементів, що змушують цей Термінальний Світ працювати, точиться напружена конкуренція. Ринок виробництва пікселів просто карколомний. Щороку Samsung, LG, Sony, Sharp і сотні постачальників, що збирають для цих компаній компоненти та продукти, випускають мільйони екранів та отримують мільярди доларів прибутку.

Щойно ви сідаєте таку велику технологічну хвилю, спроби переконати вашого боса чи раду директорів фінансувати щось іще, крім ще однієї скляної панелі, пов'язані з величезним ризиком. Пропагування наступної підривної технології може закінчитися професійним самогубством. Як пояснює в книжці «Дилема інноватора» (“The Innovator’s Dilemma”) легенда Гарвардської школи бізнесу Клейтон Крістенсен, учасники процесу рідко фінансують підрив чинних засад. Компанії, системи та інституції зі значними капіталовкладеннями в Термінальний Світ повинні винаходити все нові й нові способи здобути стратегічну перевагу над своїми конкурентами. У будь-якій зрілій індустрії, зокрема у виробництві екранів, лідери стикаються з ситуацією постійного зниження роздрібних цін і змушені конкурувати або завдяки обсягам, намагаючись виробляти екрани за найнижчою ціною, а тоді продавати їх величезними кількостями, або шляхом просування технології вперед завдяки скромним новим рисам і можливостям та виведенню нових моделей на ринок швидше за інших учасників гри. Наразі діяльність у сфері розвитку скляних панелей така бурхлива, що компаніям – прибічникам Термінального Світу – вистачить роботи ще на багато років. Безпосередньо наступне покоління товарів матиме тонші й помітно більші екрани, ніж тепер, та з більшою кількістю пікселів на дюйм. Далі на сцену вийдуть екрани з органічних світлодіодів (OLED) із насиченішим чорним кольором, які посунуть вбік стару світлодіодну (LED) технологію, що лише кілька років тому скинула з трону плазму. Кольори будуть яскравіші, частоти оновлення вищі, рамки тонші, а показники контрастності вищі, тож зображення виглядатимуть живішими за будь-якого освітлення. Ми побачимо дисплеї в нових фізичних формах, наприклад складані гнучкі екрани, які можна сховати в кишеню чи обгорнути навколо будівлі, та квантовоточкові (QD) дисплеї, що

складаються з крихітних світловипромінних наночастинок, здатних створювати ще живіші, чистіші та вишуканіші кольори в ширшому діапазоні відтінків[2 - Hecht J. Quantum Dot Displays Make Your TV Brighter Than Ever / Jeff Hecht. – Mode of access: <https://www.newscientist.com/article/dn23591-quantum-dot-displays-make-your-tv-brighter-than-ever/>.].

Я провів багато часу у великих компаніях (передусім пов'язаних із МТІ) на кшталт Cisco, Panasonic, LG та Samsung. Я розумію, як їм складно змінити світогляд та відійти від Термінального Світу. Коли продаєш пікселі, важко уявити щось, що не є екраном. Для цих компаній майбутнє обчислювальної техніки категорично не підлягає обговоренню: екрани, тільки екрани і нічого, крім екранів. Якщо ви власник мільярдного бізнесу з продажу телевізорів, планшетних екранів, проекторів або додатків для них, важко навіть розглянути якийсь інший варіант майбутнього, і навіть якщо його розглянути, складно зрозуміти, як змінити курс вашої компанії-супертанкера, щоб туди дістатися.

Як наслідок, Термінальний Світ продовжуватиме розширюватися, поглинаючи все на своєму шляху. Його зростання підживлюється не лише велетенським ринком і активними компаніями, що на ньому діють, а й іншими факторами. Вартість пікселів постійно обвалюється. Наразі яким-небудь розумним екраном можна оснастити майже будь-яку поверхню, а пропозиція інформації та контенту для завантажування на ці дисплеї нескінченна.

Ба більше, обсяг екранної інформації, яку здатні сприймати люди, необмежений. Тож навіть якщо ми не дивимося безпосередньо на свій смартфон чи телевізор, наш периферійний зір насичуватиметься та відволікатиметься щільною, швидкою, барвистою інформацією та контентом, що кружляє на межі нашого поля зору – саме так працюватиме Google Glass.

Це вже відбувається. Microsoft займає будівлю поблизу мого офісу в Кембриджському інноваційному центрі на Кендал-сквер. Побувши деякий час достатньо анонімним орендарем будівлі, Microsoft побудувала новий двоповерховий вхід із великим (близько десяти метрів по діагоналі) екраном на внутрішній стіні, спрямованим назовні. Зовнішня стіна скляна, тож на вулиці панують зображення, які безперервно програються на тому екрані, що повністю змінило характер району. Хоча цей район – домівка для технологічних стартапів, великих технологічних компаній і корпусів МТІ, така екранна домінація – це щось новеньке.

Чи непокоїть мене експансія Термінального Світу, що сягнула навіть мого району? На диво, ні. Чому? Тому що вона безталанна, очевидна та невідворотна. Чи має нас дивувати той факт, що Microsoft встановила на своїй будівлі великий екран для показу всьому світові маркетингових повідомлень? Навряд. Екран – тупий інструмент.

Екрани, наче лісова пожежа, поширюватимуться світом та проникатимуть у райони й місця, де їх раніше не було, за фінансової підтримки передусім рекламодавців та спонсорів, які шукатимуть нові шляхи донесення повідомлень, що впливатимуть на споживчі звички та сприятимуть економії шляхом заохочення певних типів поведінки. Наприклад, у галузі охорони здоров'я компанії на кшталт United, Cigna, Humana та Blue Shield субсидуватимуть пікселізацію численних поверхонь у ваших домівках, бо докільні зображення та повідомлення дуже ефективні у підштовхуванні вас до ведення здоровішого способу життя, що зможе привести до зниження вартості медичних послуг. Ваші вітальня, кухня, ванна кімната і спальня стануть такими ж насиченими спонсорською рекламою місцями, як сучасні бейсбольні майданчики – повідомленнями, що привертають увагу і виводяться на всіх доступних поверхнях. На Північному вокзалі, одному з головних приміських залізничних терміналів Бостона, екрани розміщено майже без розбору, так наче простір без екранів виглядає старомодно. Ми вже бачимо екранні дисплеї в багатьох ліфтах. Очікуйте появи ще більшої їх кількості в пошквалених публічних місцях на кшталт торгових центрів та автобусних зупинок. Екрани є навіть у найприватніших публічних місцях на кшталт дзеркал у вбиральнях, стін над пісуарами та туалетних кабінок. Автозаправки також підхопили цей тренд і розміщують термінали на колонках заради додаткової монетизації 180 секунд простою ваших очей під час наповнення баку, заохочуючи вас зайти всередину і придбати смузі чи смаколик із високими вмістом фруктози та нормою прибутку. Багато з цих публічних екранів також містять камеру, що вміє засікати, коли ви на неї дивитеся, та розпізнавати певні ваші риси: вік, стать, етнічну належність, марку вашої машини, бренди вашого одягу, а тоді показувати продукти, визначені алгоритмом як найпривабливіші для вас.

Microsoft та багато інших компаній намагаються переосмислити взаємодію людей зі скляною панеллю, приміром, за допомогою нових рухів пальцями, проте однаково все крутиться навколо екранів. Щоб пересвідчитися, яка екраноцентрична культура Microsoft і яким ця компанія бачить майбутнє, подивіться деякі з онлайн-відео, що презентують їхнє бачення майбутнього (посилання можна знайти на [enchantedobjects.com](http://enchantedobjects.com)). Ви побачите, що екрани із запуском на них користувацьким інтерфейсом Microsoft Surface будуть мати всі

можливі розміри та форми й налаштовуватимуться на будь-який контекст, від шкіл та аеропортів до музеїв і спалень. Вони показують надолонні варіанти, таблоїдні формати (для традиціоналістів, яким досі подобається ідея «газети»), екрани розміром зі стіл або – ще краще – достатньо великі, щоб зайняти всю стіну.

Це бачення майбутнього взагалі важко назвати баченням, бо воно не пропонує нічого нового. Воно просто просуває вперед звичну та очевидну лінію: та сама річ, різні розміри, різні місця. Бізнес уявляє собі варіант майбутнього «Термінальний Світ» на раз-два, шлях уперед відносно вільний, передбачити показники наступного кварталу просто, як води напиться, і, тримаючись його, ви уникаєте будь-яких збоїв у планах розроблення продуктів. Ваша кар'єра в безпеці.

Але ось що мене в цьому чорнопанельному інкременталізмі дратує: екрани неадекватні, бо не покращують наших стосунків з обчислювальною технікою. Такі інтерфейси не використовують усієї потужності обчислювальних ресурсів, яка щороку подвоюється. Такі пристрої пасивні та позбавлені особистості. Машина працює ненавантажено, чекаючи ваших наказів. Термінальний Світ утверджує в нашому світі холодну, ворожу естетику, замість того щоб відповідати на нашу. Навіть продукти Apple, які хвалять за їхню гіповість, холодні та чоловікоподібні проти матеріальності дерева, каменя, корка, тканини та поверхонь, які ми обираємо для наших домівок та тіл. Мало хто з нас жадає одягу, зробленого з анодованого алюмінію з надгладеньким поліруванням.

Термінальному Світові начхати на чарівність. Смартфон не має предка з нашого фольклору чи казок. Я не знаю жодного магічного пристрою, чий хазяїн вирячався б у нього, наче зомбі, граючи в безглузду гру чи обмінюючись текстовими повідомленнями ні про що. Він не задовольняє чарівним способом жодного глибокого фундаментального людського жадання.

## Розділ 2

Протези: нові біонічні ви

На сьогодні планетою крокують двісті тисяч кіборгів – кібернетичних організмів, що складаються з органічних і неорганічних частин. Ви можете не помічати їх, коли вони проходять повз, адже виглядають вони як більш-менш звичайні людські істоти. Проте в цих створіннях є хірургічно імплантовані комп'ютери, вперше розроблені в середині 1960-х років, під'єднані безпосередньо до мозку, а точніше – до слухового нерву у внутрішньому вусі. Кохлеарні імпланти та надавані ними блага – справжнє диво. Людина, народжена глухою, якій вживили кохлеарний імплант, може розрізнити 90 % усіх сказаних слів без читання по губах, а читаючи по губах – усі 100 %. Це благодатна, позитивна, навіть магічна перспектива другого варіанту майбутнього: протезів і носильних пристроїв.

Це майбутнє має технологічних попередників у фантастичних світах коміксів та уяви: надлюди та мутанти, біонічні чоловіки й жінки, неймовірно могутні, швидкі та здібні. На відміну від Термінального Світу, протезне майбутнє враховує нашу людяність. Протези підсилюють наші тіла, потужність усіх наших органів чуттів та спритність наших рук. Ідея розроблення технології, що залишає нас більш-менш тими, хто ми є, при цьому роблячи чимось більшим, – дуже приваблива. Ми вже маємо пам'ять, і технологія надає нам її значно, значно більше – фантастичну здатність зберігати та видобувати інформацію. Гуглоподібний мозок. Технологам важливо розуміти це жадання мати надлюдські сили та надзвичайні здібності, вміти літати, як Аладін чи Пітер Пен, перестрибувати високі будівлі одним махом, як Супермен, чи вміти бачити крізь стіни та зазирати за ріг, як Піперз – мутант з коміксів Marvel із телескопічним та рентгенівським зором.

Критична характеристика технології-як-протезу – те, що вона інтерналізує обчислювальну потужність. Вона так стає частиною нас, що стає нами. Вона не десь там, зовні, зафіксована на екрані, через що ми змушені робити щось для її активації. Бачення майбутнього технології протезування схоже на кіборгізованого чоловіка чи біонічну жінку. У 1970-х роках великою популярністю тішився телесеріал «Людина вартістю шість мільйонів доларів» (“The Six Million Dollar Man”) за мотивами роману Мартіна Кейдіна «Кіборг» (“Cyborg”). Його герой, колишній астронавт Стів Остін, зазнав страшних травм унаслідок аварії літального апарата. Шість мільйонів доларів по тому Остін дістав нову руку, дві нові ноги та око із вбудованою високоточною збільшувальною лінзою. Він здатен бігати зі швидкістю автомобіля та піднімати величезні вантажі, а його око не поступається гостротою чарівному телескопові.

Серіал-відгалуження «Біонічна жінка» присвячено професійній тенісистці Джеймі Соммерз. Зазнавши серйозних травм унаслідок нещасного випадку під час стрибка з парашутом, Соммерз приходить до тями з кращими ногами, здатністю стрибати на велику висоту та надчутливим слухом. Попри всі ці біонічні компоненти, Стів і Джеймі виглядають як нормальні людські істоти. Вони не Франкенштейни чи квазіроботи, а покращені варіанти самих себе.

Так виглядає фантазія про біоніків. Фундаментально ми залишаємося людьми, проте технологічно гакнутими. Ми виглядаємо та поводимося звичайним чином, проте здатні бачити, чути, запам'ятовувати, спілкуватися та захищатися краще за стандартну суто людську модель. Не дивно, що у фантастичних творах і масовій культурі біоніки зазвичай виступають у ролях таємних агентів, дослідників чи солдатів. Вони можуть висадитися з парашутом у будь-якому середовищі, бачити в темряві, передбачити всі небезпеки, переплисти бурхливі річки, вдертися на зловісні стрімчаки, без зусиль убити (та приготувати) здобич, збудувати прихисток і жити як у Бога за пазухою – і все це самотужки. Як на мене, це цікаво, проте завузько. Хіба не було б цікаво поспостерігати за біоніком, який займається чимось відмінним від шпигунства чи бою? Я б волів побачити біонічного муз и' ку, винахідника, архітектора чи містобудівника! Чого могли б досягти такі кіборги завдяки своїм посиленням можливостям?

На додачу до посилених чи особливих умінь багато супергероїв покладається на протези. Суперменів архісупротивник, божевільний геній Лекс Лутор, носить екзоскелет, який його підсилює та робить менш вразливим до поранень. Глиноликий з коміксів про Бетмена і Робіна носить екзоскелет, за допомогою якого розтоплює людей. Як на мене, таке бачення протезів надзвичайно непривабливе, бо не підживлюється базовими позитивними людськими рушіями на кшталт всевідання та творчості. Ці технології – інструменти насильства, помсти та безумства. А ще це все – кліше.

Яких посилених здатностей та надможливостей жадають нині реальні люди? Технологію шумопридушення, що заглушила б лемент світу, давши нам можливість краще зосереджуватися. Здатність виявляти зони безплатного Wi-Fi та визначати їхню пропускну здатність. Механізм для вимикання нав'язливого телевізора в аеропорту чи приглушення сигналу мобільного телефона балакучого попутника. У какофонічному світі нам часто не хочеться бачити і чути нічого, крім того, що ми вже бачимо і чуємо. Натомість нам хочеться мати кращі фільтри, щоб бачити та чути менше або лише те, що нам хочеться. Нам потрібна не доповнена, а урізана реальність. Це сучасна версія стародавнього бажання

мати надможливість знешкоджувати все, що нам загрожує.

Індикатори на лобовому склі: доповнений зір

Споживча протезна технологія 1980-х і 1990-х років стосувалася органів слуху, проте в цьому десятиріччі ми побачимо візуальний аналог Sony Walkman та iPod – персональну індикацію на лобовому склі (ІЛС). Сьогоднішні ІЛС вбудовуються в окуляри чи візири, на які проектується інформація, що наче висить у повітрі у вас перед очима, як у разі Google Glass, або у великі скляні панелі на кшталт лобового скла автомобіля.

Терміново необхідно розробити кращий дизайн цих систем. Приміром, у автомобілі ІЛС розташовано безпосередньо в полі зору водія. Перевага в тому, що не потрібно опускати погляд на інформаційний дисплей, випускаючи з поля зору дорогу, але є ризик відволіктися на інформаційне сміття на лобовому склі. Ви відчуваєте когнітивне перевантаження, втрачаєте зосередженість на дорозі і не встигаєте зреагувати на оленя, що перебігає шосе, чи машину, що виїхала на вашу смугу. Перед інженерами та дизайнерами стоїть завдання створити достатньо яскраву ІЛС, щоб її було видно в сонячний день, але не таку яскраву, щоб водій зазнавав перевантаження під час нічної їзди. Автовиробники розглядають ІЛС як спосіб зробити свій продукт інакшим, таким, що виділятиметься на фоні продукції конкурентів. Вона показуватиме не лише інформацію зі стандартної приладової дошки, себто швидкість, рівень споживання палива, обрану музику тощо, а й інформацію з Інтернету. Очікуйте, що ІЛС вітрового скла, яка досі лишається дорогим задоволенням, стане стандартом не тільки в автомобілях, а й на багатьох інших скляних поверхнях на кшталт стін конференц-залів, дверей, навіть автобусних вікон. У військовій сфері, де інформація дуже щільна, час реакції повинен вимірюватися частками секунди, а вартість – не перешкода, ІЛС уже давно стала стандартом у кабінах літаків і системах керування озброєнням. (Звісно, після появи самокерованих автомобілів вам буде потрібна не ІЛС, а подушка під голову для сну; детальніше про це далі.)

То в чому проблема з проектуванням інформації на окуляри всіх і кожного задля створення персональної лінзи для споглядання світу? Буму носильних персональних ІЛС завадили принаймні три фактори, не рахуючи очевидного – вартості (поза військовою сферою). По-перше, пристрої були завеликі та

некомфортні для постійного носіння. По-друге, вони досі такі потворні, що жодна людина, яка хоч трохи себе поважає, не буде їх носити. По-третє, надавана ними інформація не така корисна, щоб переважити їхній потенціал відволікання. Чи справді так важливо в процесі їзди безперервно відстежувати тиск у шинах чи рівень склоочищувача? Ні. Швидкого погляду час від часу цілком достатньо, плюс так, можливо, безпечніше. Якщо треба постійно дивитися крізь дисплей, дизайн подання інформації має бути значно вишуканішим за той, який уявляли собі автори переглянутих мною фільмів про робокопів, супершпигунів чи залізних людей.

Утім, мене цікавлять категорії-першопрохідці, представники яких – скажімо, військові пілоти – повинні носити окуляри та шоломи. Екіпажі комерційних авіалайнерів та гелікоптерів також природні кандидати на встановлення якогось різновиду протезів для надання інформації. Будівельникам байдуже, чи їхній одяг модний, а от, що найважливіше, інформація, до якої вони могли б доступатися, може бути дуже цінною для їхньої праці та безпеки. Очікуйте на вихід технології ІЛС за межі військових та промислових застосувань і перетворення їх на значущий фактор у таких видах споживчої активності, як мотокрос, дельтапланеризм, катання на лижах і сноубординг. У 2012 році виробник захисних окулярів Oakley представив лижні окуляри Airwave, обладнані акселерометром, гіроскопом, GPS та Bluetooth. Інформація виводиться на лінзу окулярів у реальному часі й може бути переглянута пізніше, тож ви маєте можливість проаналізувати свою швидкість та інші дані. Ще одна перевага згаданих окулярів – те, що вони допоможуть вам не заблукати, якщо ви потрапили в заметіль чи не в змозі знайти стежину. Інші кандидати на використання спорядження з ІЛС – професійні атлети на кшталт футболістів та водіїв NASCAR. Одного дня розігравач не буде звирятися з комбінаціями, нашкрябаними в нього на нарукавній пов'язці, а побачить зображення схеми наступного розіграшу на заборолі свого шолома.

Для набуття широкої популярності поза межами цих спеціалізованих сфер застосування ІЛС має стати привабливішою та носильнішою, а також суттєво поліпшувати одну або більше з наших здатностей. Найліпший кандидат – людська пам'ять. Наразі вона така ненадійна та скороминуща, що я можу зрозуміти цінність сервісу, який у широкому діапазоні ситуацій надаватиме інформацію в реальному часі на ІЛС-протез. Уявіть собі захід, на якому ви не знаєте всіх присутніх, чи ділову зустріч, на яку ви прийшли не повністю поінформованим щодо обговорюваних тем. На вечірці ви одягнете свій модний ІЛС-дисплей та проінструктуєте пристрій показувати над головами людей їхні імена та ключову біографічну інформацію. На діловій зустрічі ви запитаєте

інформацію щодо попередніх зустрічей і пунктів порядку денного. ІЛС-дисплей звернеться до корисних веб-сайтів, під'єднається до соціальних мереж та зареєструється у грандіозні джерела інформації на кшталт Національної цифрової публічної бібліотеки (НЦПБ) – порталу до всіх ресурсів кожного архіву, бібліотеки, музею та університету країни.

Такий різновид протезу для поліпшення пам'яті буде еквівалентом мозку з турбонаддуванням. Хоч би якою була тема, ви матимете доступ до цифр, посилань і думок. Ви перевірите факти щодо ваших друзів та колег (щоправда, це може відбитися на вашій популярності). Ви також обмінюватиметеся повідомленнями в реальному часі, зокрема це стосується відеоконференцій із друзями чи колегами, які братимуть участь, наставлятимуть, консультуватимуть чи просто стежитимуть за тим, що відбувається. Це буде корисно, якщо вам знадобиться порадитися з експертом – скажімо, якщо ви проводите мудровану хірургічну операцію, чи намагаєтеся опанувати кайтбординг, чи відкриваєте для себе нове місто, чи потребуєте поради щодо покупок. Ринок віртуальних опосередкованих розваг (що вже існують у вигляді телевізійних реаліті-шоу) також розростатиметься.

Визнання носильних пристроїв прискорюватиметься в міру злиття технології з модою. У другій половині ХІХ та на початку ХХ століття неймовірну популярність на хвилі моди здобув відмітний протезний пристрій – монокль. Його функція полягала в покращенні зору, проте він також став ультрамодним атрибутом. Його стали асоціювати із заможними чоловіками з вищого класу, і він, у поєднанні з костюмом-візиткою та циліндром, став вишенькою на образі належним чином вдягненого капіталіста зразка 1890-х років. Аналогічно в наступному десятилітті Google Glass, в міру того, як його можливості ставатимуть дедалі кориснішими та краще інтегрованими в наше життя, поступово стане швидше модноорієнтованим, аніж функціональним.

Один з найперших протезів, монокль, набув поширення лише після того, як став атрибутом моди.

Мода допомогла багатьом новим технологіям перейти від ролі технічного пристрою до статусу популярного аксесуару. Президент Джон Кеннеді посприяв тому, щоб протисонячні окуляри перестрибнули з функціональної в модну нішу. Кишенькові годинники еволюціонували в наручні. Подумайте, скільки нині існує різних варіацій та дизайнів цих зрілих носильних технологій. Кількість годинникових брендів та моделей і дизайнів протисонячних окулярів вимірюється тисячами, ринок різних за дизайном навушників також переживає бум. Мода різнить, тож варіації квітнуть пишним цвітом.

Я стверджую, що визнання протезних і носильних технологій відбувається за іншою схемою та критеріями, аніж у разі зовнішніх технологій на кшталт екранних пристроїв. Що стосується протезів, технологія та функціональність підпорядковуються моді. Одна річ – замінити накривку на вашому телефоні. Зовсім інша – замінити подарований вашим батьком наручний годинник чи відмовитися від зручних і стильних окулярів на користь громіздкого шолома.

## Прикре знайомство з Google glass

Чи буде Google Glass проривним ІЛС, який стане одночасно законодавцем моди та конче необхідною технологією? Працюючи над цією книжкою, я зустрівся на головній базі Google у Маунтін-В'ю, штат Каліфорнія, зі спеціальною проектною групою під назвою «Google X». У цій команді повно божевільно розумних людей з МТІ, багато з яких товаришують; туди входять, зокрема, Астро Теллер, який фокусується на носильних пристроях і штучному інтелекті, та Річард Девол – ще один експерт з носильних пристроїв та колишній інженер Apple. Ця команда відповідає за проект Google Glass, самокеровану машину та інші надзвичайно амбітні проекти, щодо яких з мене взяли підписку про нерозголошення.

Перед тим як розповісти історію мого побачення із Glass, хочу наголосити, що, як дослідник та інноватор, я обожнюю пробувати проривні ідеї та пробачаю недоліки перших версій і початкових ітерацій. Я можу заплющити очі на брак полірування, заікання під час презентації та навіть на випадкове перезавантаження посеред демопоказу. Значення має цілісність ідеї, хай навіть через кілька хвилин після початку демопоказу пристрій задимівся. Тож я взявся до випробовування Google Glass абсолютно неупереджено. Як-не-як я був першопрохідцем найновітнішої технології, тож хотів піти звідти з модним

протезом на носі, який навіки змінить спосіб моєї взаємодії з технологією. До біса телефон, iPad, плаский екран та лептоп. Просто дайте мені Glass!

Ще до того як дістатися до кампусу, я фантазував про те, як Google Glass може змінити моє життя. Я уявляв себе за кермом автомобіля, що їде по шосе 101 до Сан-Франциско. Попереду на дорозі виникатимуть підказки щодо напрямку руху. При наближенні інших машин ті з них, чиї водії мають проблемні особові справи, будуть помічені попереджувальним візерунком у горошок. При в'їзді до міста шар доповненої реальності показуватиме будівлі, що стояли тут до того, як були знищені землетрусом чи пожежею, а також демонструватиме бачення того, яким уявляють собі майбутній вигляд міста планувальники та архітектори. Проходячи повз людей, що вигулюють собак, я бачитиму в повітрі над ними імена (людей) та породи (собак).

Коли я виходитиму з готелю поїсти, Google Glass даватиме поради щодо закладів харчування в цьому районі та пропонованих ними типів їжі, рекомендуючи ті чи інші пункти з меню. Коли наступного ранку я робитиму пробіжку, поруч зі мною бігтиме віртуальний відомий бігун, задаючи швидкість і підбадьорюючи мене.

Іншими словами, я був сповнений ентузіазму. Я входив у будівлю Google X, бажаючи вірити, що час персональних ІЛС настав, що Google зробив сміливу інвестицію в майбутнє і що ця команда розробила чергову проривну штуку. Робочий простір команди приємно дивував. Він був незахарашений, без кабінок та без приладдя чи іграшок, що стали звичними для стартапного «театру бойових дій» – слайдів, настільного футболу та крісел-мішків, – і виглядав та сприймався швидше як великий відкритий склад. Поки що непогано.

Настає славетна мить. Мені вручають прототип Google Glass. Перш ніж надягти, я вивчаю його. Він такий легкий, що я припускаю: його виготовлено з титану (так і є). Його визначальна риса – маленький, приблизно з один квадратний сантиметр, екран, вбудований в оправу та розташований на відстані десь півдюйма навпроти мого правого ока. Я надягаю пристрій – і тієї ж миті мої мрії розсипаються на друзки.

Це не занурення в доповнену реальність, це не мить чарівності – це всього лише ще одна версія склопанельного Термінального Світу. Маленький екран плаває в моєму полі зору так, наче висить за пару футів наді мною і трохи праворуч від хлопця з Google, який сидить навпроти мене за столом для нарад. Узагалі маленький екран не затуляє нічого важливого, проте коли я намагаюся

підтримувати розмову, мені незручно постійно дивитися вгору і праворуч.

Щоб розбудити Google Glass, тобто викликати до життя його функції, мені необхідно сказати: «Окей, Glass» (одразу пригадується інспектор Гаджет: «Уперед, Google Glass!»). У вусі лунає симпатичне негучне «дзинь» – і на екрані з'являється меню (о ні, будь ласка, тільки не меню). Серед пропонованих варіантів: Відео, Google, Повідомлення, Вказівки. Я кажу: «Відео» – і на екрані з'являється зображення кімнати, де я перебуваю – те, що я бачу і так, без жодного вдосконалення. Після десяти секунд запису GG вимикається. За цей час не відбулося нічого цікавого. Мені кажуть, що постійний запис швидко з'їдає батарею, що міститься в дужці окулярів. Я розумію, на які компроміси доводиться йти конструкторам. Вони працюють над віднайденням оптимальної конфігурації функціональності та моди, обчислювальної потужності та тривалості роботи батареї, розміру та ваги. Вони надають перевагу гнучкості та легкості, а це слушний вибір з огляду на те, що досі всі носильні дисплеї були завеликі та надто потворні, щоб носити їх постійно, як звичайні окуляри. Навіть випробуваний мною того дня Google Glass був завеликий та задурний на вигляд, щоб носити його протягом довгого часу. Утім, моїх друзів із Google ці обмеження не турбували. «Дайте йому від трьох до п'яти років, – казали вони. – Досягаючи щороку тридцяти-відсоткового зменшення розміру і ваги, ми доведемо його до пуття».

Можливо. Проте, навіть якщо Google Glass скине 70 % ваги та зможе працювати на одному заряді впродовж кількох днів, необхідно роз'язати дві критичні проблеми користувацького інтерфейсу: введення та доповнену реальність. Нині для керування Glass використовується інтерфейс, що поєднує голос і дотик. Треба говорити та водити пальцем по дужці окулярів в одному з чотирьох напрямків: угору, вниз, уперед та назад. Голосове керування незручне й не дуже гарне, а то й узагалі не працює в шумних середовищах. Воно не доповнює, а швидше навіть урізає вашу здатність говорити.

Проблеми з інтерфейсом можна розв'язати, але справжнє зобов'язання, що взяв на себе Google Glass, – це надавати істинне переживання доповненої реальності (ДР). Цю планку подолати значно складніше. Для цього Glass повинен розпізнавати та розуміти, куди саме спрямовано ваш погляд, і накладати релевантну інформацію на об'єкт, ландшафт чи людину, на якій ви зосередилися, а тоді візуально зв'язувати їх. Коли ви повертаєте голову, інформація повинна залишатися прив'язаною до предмета, ландшафту чи людини, а не рухатися екраном в таке ж положення. Зверніть увагу: разом із

вашою головою рухається тільки бруд на окулярах, все інше лишається на своїх місцях.

Щойно Google Glass навчиться накладати інформацію з «прив'язкою до світу», почнеться все найцікавіше, проте постане інша проблема – «фільтраційна бульбашка». Якщо я живу в бульбашці, в якій усе фільтрується інакше, ніж у тій, що бачите ви, це все одно, що ми з вами живемо у двох окремих світах. Так само носіння iPod впливає на слухову область. Ми не можемо обговорювати музику, бо ви не чуєте те, що чую я. Релятивістські візуальні сприйняття ізолюватимуть нас іще надійніше.

Цей брак спільного погляду становить величезну проблему, проте водночас цікавий концептуально. Що відбувається, коли ми по-різному фільтруємо світ? Скажімо, я хочу бачити ціну на eBay кожної машини на вулиці, приховати логотипи брендів на одязі людей та зазирнути в історію кожної зустрічної будівлі. З іншого боку, ви хочете знати ціну черевиків на людях, дізнатися, які купони доступні в магазинах, повз які проходите, та побачити тривалість фільмів і їхні анонси на плакатах, наклеєних на боки автобусів і таксі.

Чи має це якесь значення? Хіба ми вже не провадимо подумки таку саме фільтрацію? Хіба всі ми не бачимо світ із зовсім різних перспектив? Це так, проте коли Glass чи його аналог запрацює на повну потужність, це буде схоже на те, що ми з вами налаштовані на різні радіочастоти, і вони охоплюють абсолютно все. Це відчуття може нас розділити та ізолювати.

Чи є кращий шлях? Одна з ідей полягає в наданні здатності налаштовуватися на частоти одне одного. У разі масових заходів, скажімо, спортивних матчів чи концертів, це означатиме, що ви можете побачити вид з кожного сидіння. А якщо я зможу провести годину «на вашому місці», «дивлячись крізь ваші окуляри», то яка це чудова нагода для емпатії! Це розкриє нам очі та ще більше згуртує людей довкола питань на кшталт бідності чи політики. Це поліпшить мое розуміння інших, замість того щоб зменшити його через гіперфільтрований, гіперперсоналізований погляд на світ. Звісно, в міру поліпшення нашого розуміння інших людей за допомогою технології, технології також намагатимуться ліпше зрозуміти людей. Що приводить нас до третьої технологічної траєкторії: на сцені соціальні роботи!

## Розділ 3

### Анімізм: життя із соціальними роботами

Попри часті запитання, чи не божевільний він, Дмитро Іцков назвав 2045 рік кінцевим і, на його думку, реалістичним терміном завершення проекту, який газета «The New York Times» описала не менш як «масове виробництво натуралістичних, дешевих аватарів, у які можна завантажити вміст людського мозку разом з усіма найдрібнішими деталями свідомості та особистості»[3 - Segal D. This Man Is Not a Cyborg. Yet / David Segal // The New York Times. – Mode of access: <http://www.nytimes.com/2013/06/02/business/dmitry-itskov-and-the-avatar-quest.html?pagewanted=all>.].

Наразі «Ініціатива 2045» існує переважно лише в уяві молодого російського олігарха Іцкова, проте вона вже почала набувати осяжної форми – форми його власної голови. Робототехнічна компанія створює репродукцію голови та обличчя Іцкова, яку оживлятимуть тридцять шість крихітних моторчиків, призначених для створення людиноподібних виразів. А от завантаження повного вмісту розуму Іцкова буде значно складнішою задачею. Рішучий Іцков вбачає у виробництві повнофункціональних та по-справжньому розумних людських аватарів спосіб згладити численні світові проблеми, зокрема світовий голод і страх. «Ми більше не потребуватимемо притулку, – розповідав Іцков в інтерв'ю «Forbes» 2013 року. – Нам не потрібно буде споживати ресурси, що ми споживаємо тепер. Це тіло не залежатиме від їжі. Охорона здоров'я зосередиться на ремонті нового штучного тіла, а не біологічної системи»[4 - Pinchefskey C. Dmitry Itskov Wants to Live Forever (He Wants You to Live Forever, Too) / Carol Pinchefskey // Forbes. – Mode of access: <http://www.forbes.com/sites/carolpinchefskey/2013/06/18/dmitry-itskov-wants-to-live-forever-he-wants-you-to-live-forever-too/>.]. А щойно повний вміст вашого розуму буде перенесений у нескінченно відновлювану роботизовану істоту, наше бажання жити вічно справдиться[5 - Segal D. This Man Is Not a Cyborg. Yet / David Segal // The New York Times. – Mode of access: <http://www.nytimes.com/2013/06/02/business/dmitry-itskov-and-the-avatar-quest.html?pagewanted=all>.].

У зусиллях Іцкова та багатьох інших футуристів простежуються фантазії та спокуси анімізму – реплікації життя. Чи стане ця технологія врешті-решт основним способом нашої взаємодії з технологією та послугами? Чи продовжимо ми хотіти налагоджувати зв'язки з технологією, якій притаманні людиноподібні

риси, навіть в умовах стрімкого поширення екранів та дедалі більшої доступності протезів для зору, звуку та дотику? Гадаю, що так. Саме тому ідея соціального робота така приваблива, проте вона, як і смартфон, глухий кут розвитку людино-машинного інтерфейсу.

За образом нашим

Коли я вимовляю слово «робот», що ви уявляєте?

Гуманоїда із заскоками, правда? Трохи незграбного, як С-ЗРО, боязкий робот із «Зоряних війн», чи його попередниця Марія з фільму режисера Фріца Ланга «Метрополіс» 1927 року. Ви уявляєте собі пристрій розміром приблизно з людину (не з будівлю і не з таргана). Робот із вашої уяви розуміє людську мову (зокрема конкретно вашу мову й акцент), а також значення жестів, і вміє відповідати вам мовою та жестами. Робот також мобільний, можливо, двоногий, точно як ви.

Винайдення слова «робот» приписують Карелу Чапеку, чеському письменникові та драматургові, який ужив його в опублікованій 1920 року п'єсі «R.U.R.» (що розшифровується як «Rossum's Universal Robots» – «Універсальні роботи Россума»). Згідно з «Оксфордським словником англійської мови», слово походить від чеського «robota», що означає «примусову працю» або «важку, нудну роботу».[6 - OED Online (Oxford University Press), пошук за словом «robot, n». – Mode of access: <http://www.oed.com>.] У давньоруській мові слово «работа» спільнокореневе зі словом «раб».

Робот – одне з наших найдавніших і найстійкіших бачень принципу нашої взаємодії з технологією. Ідея штучних людей та інших ерзац-створінь сягає давніх греків, зокрема одного з перших інженерів, Герона Александрійського, який жив приблизно в першому столітті першого тисячоліття та стверджував, що сконструював парову механічну пташку, відому під назвою «еоліпіл» (також Геронові приписують конструкцію першого торгового автомата, який приймав монети). Аристотель виказав інтерес до ідеї роботів, розмірковуючи, що було б зручно, «коли б кожне знаряддя могло саме виконувати притаманну йому роботу за наказом чи навіть помахом господаря». Якби так сталося, «будівничим не потрібні були б робітники, господарям – раби»[7 - Аристотель. Політика / Аристотель. – Пер. О. Кислюка. – К., 2000. – 239 с.].

Першого робота, у формі лицаря в обладунках, найпевніше, сконструював приблизно 1495 року Леонардо да Вінчі. Згідно з Марком Еллінгом Рошаймом, автором книжки «Загублені роботи Леонардо» (“Leonardo’s Lost Robots”), цей лицар «сідав прямо; розтискав та стискав долоні, можливо, роблячи при цьому хапальний рух; рухав головою на гнучкій шиї та підіймав забрало, можливо, показуючи страшну фізіономію»[8 - Rosheim M. E. Leonardo’s Lost Robots / Mark Elling Rosheim. – Berlin: Springer-Verlag, 2006. – P. 69.]. Механізм роботи Леонардового робота вражав. Він складався з вбудованої в груди «вишукано простої системи диференційних шківів та приводних тросів», у якій «троси виходили з робота зі спини чи з підніжжя», а «енергію для руху руками, вставання та сидіння робота діставав від оператора-людини чи, можливо, водяного колеса»[9 - Там само, P. 112.].

Упродовж сучасної ери робототехніки ми боролися з супутніми етичними та моральними дилемами, що оточують злиття людини і машини. Письменник-фантаст Айзек Азімов спробував розв’язати ці питання, постулювавши в оповіданні 1942 року «Зачароване коло» (“Runaround”) Три Закони Робототехніки:

1. Робот не може заподіяти шкоди людині або своєю бездіяльністю дозволити, щоб людині була заподіяна шкода.
2. Робот повинен підкорятися наказам людини, за винятком тих, що суперечать першому пункту.
3. Робот повинен захищати самого себе, якщо тільки його дії не суперечать першому і другому пунктам[10 - Asimov I. Runaround / Isaac Asimov // Astounding Science Fiction. – No. 29 (1). – 1942. – P. 94—103.].

Розробники роботизованих пристроїв далеко не завжди чесно дотримуються законів Азімова. Дрони, що наразі є найширше використовуваним та технологічно захопливішим типом роботів, порушують усі три постулати Азімова. Вони призначені для вбивства чи поранення людей (Перший Закон), підкоряються наказам заподіювати шкоду людям (Другий Закон) та захищають власне існування (Третій Закон), щоб мати змогу продовжувати порушувати

перші два закони.

Натомість у кіно роботи часто виступають як позитивні персонажі і здебільшого відповідають законам Азімова. Славетний С-ЗРО із «Зоряних війн» – добрий помічник, своєрідний швейцарський армійський ніж. Інші роботи-гуманоїди розігрують карту емпатії та особистості, а також нашого жадання залишатися особливими істотами, такими, що мають душу, а отже відмінними від машин. Приміром, ми боїмося стати механічними варіантами людей-стручків – бездушних двійників, створюваних прибульцями з космосу у фільмі «Вторгнення викрадачів тіл» (“Invasion of the Body Snatchers”).

Межа між людьми та машинами може бути пікантною, моторошною та навіть жахливою. У культовому класичному науково-фантастичному фільмі Рідлі Скотта «Той, що біжить по лезу» (“Blade Runner”), знятому за мотивами оповідання Філіпа Діка, зображено клас гуманоїдів під назвою «репліканти» – клонів людей, створених порочною корпорацією Tyrell для роботи на людей, які населяють космічні колонії. Репліканти багато в чому фізично переважають людей, проте не мають автентичних емоційних реакцій. Вони сконструйовані так, щоб мати фіксовану, чотирирічну тривалість життя, а що вони такі людиноподібні та жорстокі, то приречені провести весь короткий час свого існування у віддалених колоніях із суворою забороною відвідувати любу нам з вами планету. Коли чотири екземпляри найдосконалішої моделі «Nexus-6» повстають і тікають зі своєї космічної колонії з метою дістатися Землі, задля їх знищення з відставки викликають мисливця на андроїдів, роль якого виконує Гаррісон Форд. (Дія фільму відбувається 2019 року. В нас мало часу...)

Одного з андроїдів-реплікантів, гімнастку-панка на ім'я Пріс («базову модель для задоволення»), прихищає Дж. Ф. Себастьян – генетичний дизайнер, який працює на Tyrell. Виявляється, що Себастьян створив для себе особисто сотні реплікантів, здебільшого щоб вони склали йому компанію, а також як сексуальних партнерів. У кінострічці «Вона» (“Her”) Спайк Джонз подає своє бачення глибоко особистих стосунків між людиною та операційною системою. Операційна система не має безпосереднього втілення, а лише носить у вигляді слухового апарата чи гарнітури. Ці кінострічки пропонують яскраве бачення світу, в якому гуманоїди мають чітко виражені особистості та грають роль, яка хоч і не повністю людська, однак глибоко соціальна. Себастьян має маленьке плем'я недосконалих і незакінчених друзів. Їхні заскоки різнять їх одне від одного як машини, але водночас роблять їх гідними обожнювання саме через те, що вони недосконалі та потребують людської опіки точно так само, як людські

немовлята.

Неотенія: сила миловидості

Привабливі атрибути немовляцтва яскраво фігурують в анімізмі. Дизайнери виробів постійно розмірковують над тим, як люди взаємодіятимуть із предметами та послугами, передусім щоденного вжитку. Чи виникатиме між ними і людьми зв'язок? Чи формуватиметься емоційна прив'язаність до них? Один із фокусів, яким послуговуються дизайнери при створенні роботів, іграшок та сотень інших виробів, полягає в грі на людській реакції на неотенію, миловидість, яка здебільшого викликається завдяки додаванню «дитячих характеристик» на кшталт великих незмигних очей, розширених зіниць та непропорційно великих голів[11 - OED Online (Oxford University Press), пошук за словом «neoteny, n». - Mode of access: <http://www.oed.com>.].

Те, що наша реакція на неотенію практично завжди позитивна, довели дослідники з академічних і приватних інституцій, передусім маркетологи. Байрон Рівз та Кліффорд Несс описують цей ефект у своїй книжці «Медіарівняння: як люди ставляться до комп'ютерів, телебачення та нових медіа на кшталт реальних людей та місць» (“The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places”). Вони виявили, що нам притаманна неконтрольована звичка приписувати людські характеристики неживим об'єктам, які проявляють хоч якісь ознаки життя. У книжці «Людина, що брехала своєму лептопові» (“The Man Who Lied to His Laptop”) Несс помістив на свою стенфордську веб-сторінку теорію, що змушує задуматися: «Наш мозок принципово не здатен відрізнити взаємодію з людьми від взаємодії з пристроями. Ми “захищатимемо” почуття комп'ютера, тішитимемося від улесливості комп'ютерної програми і навіть робитимемо послуги технології, що була до нас “приятна”. І робитимемо так, навіть не розуміючи цього»[12 - <http://www.stanford.edu/~nass/books.html>].

Людські істоти прив'язуються до предметів і наділяють їх людиноподібними особистостями. Нам не потрібно докладати великих зусиль, щоб почати сприймати предмет і взаємодіяти з ним так, наче це людина. Оснастять пристрій мерехтливим індикатором, схожим на стегно вигином, решіткою у формі посмішки – і ми почнемо приписувати йому певну особистість. Він здаватиметься

нам надійним, жвавим, зверхнім, дружнім. Якщо машина вміє пересуватися, наші очікування розуму та особистості підживлюються ще сильніше. «Додайте обличчя, – каже Шеррі Теркл, соціолог з МТІ, – і нам гаплик».

Ця теорія підтверджується одним невеличким прикладом: сотні блогів повідомляють про прив'язаність людей до їхніх роботів-пилотягів Roomba. Можливо, усмішкоподібна деталь у нього на кришці в поєднанні з тупою, але неспішною рішучістю, з якою він б'ється об речі, проте не відступає, і те, як він крутиться та видає неперервне механічне муркотіння, робить Roomba занадто милим і чарівним, щоб перед ним можна було встояти.

Конструктори автомобілів також враховують цю тенденцію, особливо розробляючи «обличчя» автомобіля. Подивіться, як еволюціонував з роками BMW серії 3. Який «характер» у моделі 1968 року? З цими її широко розплющеними очима, великим розтуленим ротом, витонченим[13 - Welsh J. Why Cars Got Angry / Jonathan Welsh // Wall Street Journal. – Mode of access: <http://online.wsj.com/article/SB114195150869994250.html>.] носиком решітки, босими ногами та високим чолом? А який тип особистості сформувався до 2006 року? Хтось стриманіший, доросліший, менш товариський?

З огляду на нашу вразливість до найслабших натяків на особистість, легко екстраполювати, що в майбутньому наша взаємодія з машинами та послугами буде куди більше просякнута особистістю і ми налагоджуватимемо дедалі тісніші стосунки з цими пристроями, навіть якщо вони не будуть витримані в робототехнічній традиції. Ми вже висловлюємо судження щодо численних інших неживих предметів: інструментів, іграшок, побутових приладів, автомобілів, навіть будівель – та інтерпретуємо їх як такі, що усміхаються, супляться, виявляють лють чи задоволення. Я очікую, що в нашому житті ми матимемо стосунки із сотнями машин, кожна з яких виконуватиме спеціалізовану роль: наставника, психіатра, тренера, купувальника, гумориста.

Я поставив Шеррі Теркл окреме питання щодо робота Kismet, створеного в МТІ для сприяння дослідженням усіх цих питань, пов'язаних із соціальними роботами. Kismet має емоційні очі з велетенськими зіницями, довгими віями, рухомими губами та поглядом, що має копіювати людський, якщо точніше – дитячий. Kismet переймається тим, чим переймаєтеся ви. Шеррі визнає, що це справляє непереборне враження. Якщо посадити вас навпроти Kismet, ви дуже швидко до нього прив'яжетеся. Ви дуже швидко почнете читати в його обличчі емоції та наміри, робити висновки щодо його цілей, відчувати, що ця машина

щиро про вас піклується.

## Правило взаємності

Роботи, подібні до Kismet, порушують вкрай важливе питання: як соціальна взаємодія з наділеною особистістю технологією відбивається на нас із вами? Соціально-психологічна концепція (та загальноприйняте розуміння) взаємності стверджує, що те, як ми ставимося до інших, впливає на те, як інші ставляться до нас у відповідь. Цей принцип лежить в основі людської поведінки. Добро породжує добро. Проте як працює правило взаємності у разі нашої взаємодії з роботами?

На допомогу знов-таки приходять дослідження, яке провів Кліффорд Несс зі Стенфордського університету. 1996 року він вивчав, як люди реагуватимуть на роботів, що нібито реагують на них певним чином. У ході його експериментів люди проявляли значно більшу готовність виконати марудну вправу для послужливих комп'ютерів, аніж для непослужливих. Результати Несса свідчать на користь твердження, що між нами та неживими предметами розвиваються людиноподібні стосунки.

Дослідники розробили інші способи докопатися до природи відносин між людьми та роботами. Приміром, Криштоф Бартнек випробовував роботизовану версію досліджень механізмів підкорення Мілгрема: знаменитий експеримент з електрошоком, у межах якого піддослідний збільшує напругу доти, доки не стає очевидно, що людина, яку б'є струмом, страждає; проте, підкорюючись тискові експериментатора, продовжує збільшувати напругу (електрошок несправжній). В експериментах Бартнека брав участь робот-кіт. Піддослідних просили пограти в комп'ютерну гру, посадивши поруч робота-кота. Деякі коти допомагали гравцям, деякі – ні. Закінчивши гру, люди отримували інструкцію вимкнути роботів. І тут ставався цікавий поворот: коти-роботи не хотіли, щоб їх вимикали, і починали благодіяти зберегти ім життя. Зрозуміло, учасників експерименту це дуже непокоїло. Вони почувалися так, наче вбивають цих котів. Особливо вагалися натискати на вимикач люди, яким коти-роботи допомагали під час гри.

## Потрапляння до моторошної долини

Чому все це так важливо? Беручи до уваги нашу схильність відгукуватися на неотенію та враховуючи, що нас так легко ввести в оману будь-якій машині, що виявляє навіть лише натяк на особистість, приходимо до ключової проблеми, пов'язаної із соціальними роботами, – теорії моторошної долини.

Хоча ми завжди хотіли мати репліканта, допельгангера, робота, зробленого за нашим образом, що ближчі ми до цієї мети, то менш привабливою вона стає. Якби нам удалось створити ідеального допельгангера-людину, що мав би всі наші комунікаційні навички, логіку, пам'ять та емоційну чуттєвість, це стало б гарним розв'язанням проблеми людино-комп'ютерної взаємодії. Не було б потреби навіть називати це Людино-Комп'ютерним Інтерфейсом. Така машина була б людиною в достатній мірі, щоб наша розробка по факту була Людино-Людським Інтерфейсом.

## НЕВІДВОРОТНА ПРОБЛЕМА

теорія моторошної долини передбачає, що ми відкинемо майже людських роботів

Проте виявилось, що побудувати людську ксерокопію дуже непросто. 1970 року дослідник робототехніки Масагіро Морі сформулював термін «моторошна долина». Його інтуїтивний здогад полягав у тому, що в міру набуття машиною дедалі більшої людяності, її схожість на людину стає такою великою, що будь-яка недосконалість стає неприйнятною, ба навіть гидкою. Ми без проблем взаємодіємо з промисловими роботами чи С-ЗРО, бо вони явно зроблені не з плоті та крові. Вони не загрожують і не вводять в оману наше власне самоусвідомлення. З іншого боку, Франкенштейн наближається до рівня людської ксерокопії. Його збудовано переважно з частин людей. Він ходить, розмовляє та здається розумним. Через це його нелюдські компоненти – болти в шиї, шви на чолі та хитка хода – роблять його неприємним. Морі дійшов висновку, що було б великою дурницею створювати роботів, що намагалися б точно наслідувати людей.

Попри всю його гучність, попередження Морі не зупинило анімів. 2000 року Honda представила робота, якого назвала Asimo, «найдовершенішого робота-гуманоїда у світі», і він топчеться на самому краєчку стрімчака, що нависає над моторошною долиною. Рухи Asimo неймовірно людські. Asimo стрибає на одній нозі та бігає з ураганною швидкістю 9 км/год, на кожному кроці згинаючи коліна та відриваючись від землі. Asimo бере пляшку, відкручує кришечку та наливає воду в склянку. Asimo ходить поміж людей, не зіштовхуючись із ними, потискає руки та природно жестикулює руками й пальцями. Якби не великі кулясті суглоби, що з'єднують ноги Asimo з тулубом, можна було б подумати, що то просто невисока людина, одягнена в пластиковий скафандр. Практично єдине, що залишає Asimo на машинному боці долини, – це обличчя. Його немає; замість нього лише порожня темна панель.

Asimo – чудовий приклад «плутанини категорій». Нам не подобається бути спантеличеними природою створінь, що нас оточують. Ось чому нам важко примиритися з гендерною неоднозначністю (пригадуєте Пета, андрогенного персонажа з шоу «Saturday Night Live»? Саме тому більшість жінок і чоловіків намагаються відрізнитись одне від одного одягом, зачісками, макіяжем, позами та жестикуляціями. Андрогінія розхитує наші стереотипи та спричиняє плутанину категорій та занепокоєння.

Важливе питання: чи захотіли б ви поселити Asimo у себе вдома? Воно (Asimo гендерно нейтральний) займає стільки ж місця, скільки людина (навіть попри те що не врізається у вас), проте нездатне на глибоко людську взаємодію. Воно здатне виконувати завдання, що виглядають приголомшливо для робота, проте елементарні для людини, а отже, навряд чи сильно допоможе по дому. Проте відчуття від взаємодії з таким людиноподібним «живим» роботом достатньо багаті та непереборні, так що Asimo кидає виклик нашому відчуттю людської особливості. Воно примушує нас непокоїтися. Майже людськість Asimo викликає почуття недовіри, конкуренції та ніяковості. При всій його схожості на людину, ми не знаємо, як воно поводитиметься. Увесь наш багаторічний досвід спостереження за людьми зводиться нанівець. Чи буде дурницею потиснути йому руку? Якщо підійти надто близько, чи не вдарить він нас у гомілку шматом твердого пластику, що заміняє йому ступню?

Досконалий робот-гуманоїд, андроїд – людська істота в усьому, крім найважливіших елементів: серця, розуму й душі. Теорія моторошної долини пояснює, чому ми радше сформуємо емоційний зв'язок із персонажем «Маппет-шоу», аніж із поганою версією людини (хіба можуть виникнути почуття до

манекена для тренування штучного дихання?). Убогість версії людської форми не прощають. Робота-пса чи милого динозаврика на кшталт PLEO не просто прощають – вони здатні зачарувати. Майбутні роботів: чарівні іграшки на кшталт Фербі, собаки на кшталт Sony AIBO або спеціалізовані роботи на кшталт пилотяга Roomba чи робота для миття підлоги Scooba.

Скільки агентів вам треба?

Для інтеракційних дизайнерів та компаній, що сподіваються побудувати привабливі та корисні роботизовані сервіси з унікальними особистостями, важливе питання становить структура, кількість та ієрархія стосунків між людською істотою і машиною. Що краще: мати багато «агентів» і розподіляти роботу між ними чи мати одного агента, здатного виконувати багато завдань, та надавати багато різних послуг або делегувати їх комусь від вашого імені?

Популярний серіал від каналу PBS «Абатство Даунтон» (“Downton Abbey”) – ілюстрація розподіленої агентної моделі. Серіал розповідає про життя-буття заможного сімейства Кроулі на початку ХХ століття. Кроулі наймають велику кількість слуг, які працюють усередині величезного яковіанського помістя, а також наглядають за угіддями, фермами та стайнями. Усі виконують свою роль: дворецький, лакей, кухар, економка, покоївка, посудомийниця, шофер, конюх, садівник. Чи хотілося б нам відтворити такий світ, проте з оживленими пристроями замість Анни, Джеймза, Карсона чи місіс Г’юз? Або, послуговуючись сучасним еквівалентом, мати поруч із собою купу Siri?

У міру здешевлення роботизованих сервісів та реплікантів, це стане питанням дизайну та стилю життя, аналогічним до «Скільки в мене буде пар взуття?» чи «Скільки я назбираю заварних чайничків?» Звісно, нам би дуже хотілося дістати якнайбільше допомоги в розв’язанні всіх наших завдань: прибирати в домі, навчати нас нових навичок, координувати перевезення, ладнати юридичні справи, планувати відпустки, управляти фінансами, надавати медичні послуги, доглядати за дітьми. Ми хочемо мати масажистку, персонального купувальника, навіть проксіпсихотерапевта. Більшість із нас уже користується або хоче користуватися деякими або й усіма цими послугами, проте вони або задорогі, або обтяжливі, або незручні, або потребують багато часу. Проте в міру того як ціна знижується, а ми набиваємо руку у створенні догідливих спеціалізованих

роботів, дедалі більше людей охоче перекладе свою роботу на пристрої.

Який ступінь анімізму ми хотіли б бачити в цих надавачах послуг? Чи повинні вони мати особистості, як репліканти, бути гуманоїдами, як Asimo, чи відносно механічними, як Roomba? Я переконаний, що ми б хотіли, щоб наші надавачі послуг були «персоналізовані» – мали точно таке співвідношення людського характеру та гіперспеціалізації, щоб не змушувати нас почуватися в небезпеці чи затіненими і залишити за нами комфортну роль майстрів на все.

Чого я точно хочу, так це персоналізації людей, які надають мені послуги. У спортзалі я вишукую тренерів із привабливими для мене манерами та стилем взаємодії. Тренер повинен змушувати мене бути відповідальним, бути готовим вислуховувати мое буркотіння щодо хворобливості й ковтання ібупрофену та перейматися моїми цілями. У мене не буде мотивації ходити в спортзал, якщо там я взаємодіятиму лише з машинами, хоч би який обсяг даних щодо мого тренування вони б уміли показувати.

Надавач послуг, наділений особистістю, спроможний активувати мотиваційні системи, що вроджені, залежні від соціальних відносин і, як наслідок, потужні підсилювачі. Тренер, наділений особистістю, може активувати несвідомі дитячі перенесення. Вона мене похвалить. Вона кохатиме мене, якщо я впораюся. Нами керують бажання задовольнити наших батьків і фантазія про романтичного партнера. Такі види підсилювальних систем постійно діють у наших стосунках і вмикаються в «компанійських» системах, які запускають наші дзеркальні нейрони – клітини мозку, що допомагають нам співчувати іншим, навіть якщо безпосередній зв'язок між нами слабкий чи його нема (ось чому ми плачемо при перегляді фільмів). Ці вроджені системи дуже потужні, й оживлена людино-комп'ютерна взаємодія неминуче їх використовуватиме.

Нездоланна проблема андронідів

Враховуючи останні досягнення робототехніки та приголомшливі обіцянки щодо нового типу людино-комп'ютерної взаємодії, постає питання: чому ж соціальні роботи не постали як основний спосіб нашої взаємодії з технологією?

Мій приятель Корі Кідд з Медіалабораторії заснував компанію під назвою Intuitive Automata з метою вивести на ринок соціального робота, призначеного суто для допомоги людям дотримуватися дієти. Autom приваблива та обізнана, і, на відміну від Roomba та інших роботів, її розробляють і позиціонують як особу жіночої статі. Autom займає місце у вас на кухні, всідаючись на столику біля холодильника. Вона розмовляє з вами про їжу взагалі та ваш раціон зокрема. Вона знає кількість калорій майже в усіх продуктах, надає заохочувальні коментарі та – щоденні! – по-ради щодо дієти, відповідної до ваших даних, і все це за ціну меншу, ніж коштує один сеанс психотерапії.

Autom дуже багатонадійна, проте взаємодія з нею не втілює наше бажання встановлювати з роботами такий же зв'язок, як з людьми, повною мірою. Autom на вигляд як людина, проте замість живота в неї – о ні! – плоский скляний екран. Термінальний Світ телепузиків знову з нами. Autom спілкується лише шляхом виведення тексту на свій екран. Що гірше, для взаємодії з нею потрібно торкатися кнопок. Як наслідок маємо таку собі підставку під iPad з неотенічною головою з великими очима та застиглою усмішкою. Що це: робот з екраном на пазі чи смартфон з милим личком?

Autom сидить у вас на кухні та стежить, що ви їсте. Чи змусять вас такі відносини харчуватися здоровіше?

Autom може бути ефективною в керуванні вагою, бо вона багато знає і розміщується прямо біля холодильника, через що її важко ігнорувати, простягаючи руку до заборонених смаколиків. Утім, загалом же Autom розчаровує, бо не впізнає вас, не розмовляє з вами і не вміє, як Kismet, дивитися на вас своїми оченятами та реагувати на те, що ви пхаєте до рота. Можливо, наступна ітерація розв'яже ці проблеми та додасть інші можливості, скажімо, зв'язок з іншими сенсорами, що допомагатимуть вам відстежувати та керувати своєю фізичною активністю, якістю сну, рівнями стресу та розпорядком дня. Це дозволить Autom значно краще зрозуміти, хто ви є і що вам потрібно робити, щоб схуднути та поздоровішати.

Autom – гарний приклад того, як неймовірно складно створювати правдоподібні та корисні роботизовані системи. Вони крихкі. Вони часто ламаються. Роботи з функцією розпізнавання голосу часто нездатні зрозуміти акценти або ж губляться через фоновий шум. Розпізнавання обличчя часто не працює при слабкому освітленні. Навчальні алгоритми часто необхідно відучувати, а тоді перенавчати.

Виникнення багатьох цих проблем прискорюється через дії користувачів. Стикаючись із новою технологією, люди полюбляють випробовувати її межі, точно як 4-річна дитина намагається випробувати здатності та обмеження себе та світу. Оцінюючи конструкцію нового автомобіля, водії-випробувачі закладатимуть різкі віражі від одного відбійника на краю траси до протилежного, з'ясовуючи, як швидко та чутливо машина реагує на кермо. Усі без винятку дизайнери повинні враховувати ці «випробування відбійником» – які є зовнішні обмеження функціонування виробу? Дизайнери Apple передбачили, що люди захочуть так випробувати Siri. Якщо сказати: «Siri, я тебе кохаю», вона відповість: «Я тебе ціную». Ви запитуете: «Siri, скільки ти важиш?», а вона в'ідливо відповідає: «Я думала, розмова про тебе». Siri реагує на ці усні випадки кмітливо та чарівно, тож, навіть хоча ви свідомі того, що в неї нема ані особистості, ані біографії, ви приймаєте її рівень людяності – достатній для встановлення зв'язку, проте не такий високий, щоб викликати гидливість.

У міру зростання наших навичок у дизайні роботів буде дедалі важче відрізнити людей від гуманоїдів. Шеррі Теркл переконана, що машини не повинні виглядати, як люди, чи здаватися чарівними, саме для того щоб не пробуджувати людських емоцій, а отже, зберегти відмінність між людьми та машинами. Я з нею не згоден. Я свідомий того, що плутанина категорій спричиняє неспокій, що людей тривожить, коли вони не до кінця впевнені, хто їхній бесідник – машина чи людина. Проте я також переконаний, що природна людино-комп'ютерна взаємодія має більше переваг, аніж ризиків.

Коли я вчився в школі, стандартною фразою при розриві було: «Залишімося друзями». Єхидна відповідь звучала так: «Якби мені був потрібен іще один друг, я завів би собаку». З огляду на здатність Facebook та LinkedIn з'єднувати мене з сотнями розірваних зв'язків (вони ж «друзі»), я не відчуваю потреби заводити новий набір штучних друзів, особливо у формі незграбних, подеколи тупуватих і нерідко ламких роботів.

Я волів би мати кращі та чарівніші інструменти.

## Розділ 4

### Зачаровуючи повсякденні предмети

Ми обговорили втілення майбутнього людського інтерфейсу на чорних панелях чи терміналах, на наших тілах у вигляді носильних пристроїв чи протезів, та його віддання на аутсорс племені соціальних роботів-рабів. Четвертий варіант майбутнього, що захоплює мене та заволодіває моїми думками, – це чарівні предмети.

Чарівні предмети починаються зі звичайних речей: ручки, гаманця, черевика, лампочки, стола. Далі звичайна річ доповнюється та модифікується за допомогою новітніх технологій: сенсорів, приводів, бездротового зв'язку та вбудованих процесорів – унаслідок чого стає надзвичайною. Після цього чарівні об'єкти набувають якоїсь надзвичайної сили чи здатності, що робить їх кориснішими, приємнішими, інформативнішими, чуттєвішими, зв'язанішими, привабливішими за їхні звичайні іпостасі. Коли звичайна річ стає надзвичайною, вона викликає у вас емоційну реакцію та покращує ваше життя.

Згадаймо магичні предмети з міфів та байок, які професор Джек Зайпс описав як складники нашого спільного культурного кровотоку. Бездонний гаманець, із якого безперервно сипляться монети; ріг, на поклик якого з далекої далечини приходить допомога; чоботи, які дозволяють бігти, не втомлюючись; килим, що вміє літати. Ці й подібні предмети продовжують оживляти наші фільми, ігри, комікси та популярні романи. Чарівні предмети – прояви цих оспіваних казками бажань у реальному світі.

Ці гаманці-прототипи надають осяжний зворотний зв'язок. Один стає дедалі важче відкривати, в міру того як ваші витрати наближаються до місячного бюджету. Інший надувається, щоб ви могли відчути надходження свіжого електронного переказу.

Повсякденний предмет, який набуває магичних здатностей, одночасно привабливий та комфортний. По-перше, з ним легко встановити стосунки, як, скажімо, з двостороннім наручним комунікатором. Ми знаємо про годинники та радіоприймачі. Форма нам знайома. Ми інстинктивно розуміємо, як їх використовувати, і для них вже є місце у просторі, який ми населяємо. Їхнє призначення корелює із нашими повсякденними завданнями. Наприклад, звичайний на вигляд гаманець зберігає готівку та кредитні картки, проте чарівний гаманець ще й має бездротовий зв'язок із вашим рахунком в інтернет-банку, тож коли ви перевищуєте свій бюджет, надмірно використовуєте кредит чи імпульсивно робите покупки, його стає важче відкривати.

Чарівний черевик не лише функціональний і модний, а ще й веде лік вашим крокам, відстежує темп вашого руху, аналізує стабільність вашої ходи та заохочує вас до тренувань.

Світло чарівної лампочки потроху змінює колір залежно від збільшення чи зменшення рівня енергоспоживання вашого будинку, спонукаючи вас до економного використання ресурсів.

Візьмімо звичайну ручку, за допомогою якої я пишу це речення. Що могло б зробити її чарівною? Бездонний запас чорнила? Перевірка правопису в реальному часі? Нескінченна пам'ять для зберігання всіх написаних слів? Знання про день тижня, про кафе та про людину, з якою я спілкуюся, коли роблю нотатки? Ручка Livescribe, яку створила компанія Anoto, наближається до цього. Цей інструмент для письма обладнано камерою, мікропроцесором і бездротовим зв'язком. Вона стає фантастичним знаряддям, що фіксує ваші нотатки в процесі написання, зберігає їх у цифровому вигляді та передає на ваш комп'ютер чи і-штуку. Цей пристрій працює зі спеціальним папером, на якому видрукувані малесенькі цятки, які дають йому можливість розпізнавати та зберігати час та положення кожного розчерку пера.

Ручка Livescribe додатково посилює чарівність завдяки здатності записувати аудіо. Коли ви з ручкою в руці слухаєте лекцію чи берете інтерв'ю, звук записується, і щоразу, як ви робите якусь помітку, ручка запам'ятовує час написання кожної літери. Якщо ви захочете перевірити, що саме говорилося в момент розмови, коли ви мали можливість нашкрябати лише знак ?, просто постукайте ручкою по ? – і запис почне програватися саме з цього моменту. Завдяки цій функції аудіозапис стає значно кориснішим у подальшому, бо ви

можете миттєво знайти потрібний вам змістовний фрагмент без необхідності прослуховувати в його пошуках кілька хвилин чи годин розмови. Це також впливає на те, як ви робите нотатки, адже тепер ви можете використовувати символічнішу мову чи власну форму скорочень. Приміром, проводячи дослідження при написанні цієї книжки, я використовував зірочки, смайлики та сердечка для категоризації певних типів фрагментів інтерв'ю. Я міг відтворити гарний фрагмент, просто постукавши по символу на нотатках, і ручка його програвала.

Якби я був певен, що ви будете читати книжку із Anoto Livescribe у руці, я б розкидав по сторінці маленькі символи, постукавши по яких ви могли б, читаючи текстові цитати, чути голоси моїх розмовників (книжка також мала б звукову доріжку з чудовими піснями, які програвалися б, поки ми обговорюємо певні аспекти чарівності). Ця технологія дозволила б нам переформулювати наші очікування від користування електронними книжками і вийти за межі Kindle та планшетів. До електронних книжок майбутнього могли б додаватися чарівні предмети на кшталт ручок чи паличок, які читали б уголос текст чи програвали б звукову доріжку до кожної сторінки. У майбутньому, коли ви читатимете роман і дійдете до фрази: «Вони увійшли до густої хащі», ваш домашній мультимедійний проектор зможе вивести на стіну зображення лісу.

Ручка Livescribe досягає гарного синтезу між аналоговим і цифровим, водночас зберігаючи всі знайомі характеристики, які роблять ручку таким приємним інструментом. Вона виглядає, як ручка, працює, як ручка, але при цьому є чимось значно більшим, аніж просто ручка. Хоча ви любитимете її за додаткові можливості, її «ручкова» сутність ніяк не страждає.

### Конструюючи майбутнє малярною стрічкою

Людам може знадобитися деякий час для розуміння та повного прийняття численних способів, якими можна зробити чарівними такі знайомі та прості предмети, як ручка, не кажучи вже про всю множину реакцій, які може викликати чарівність. У МТІ я викладаю основний курс під назвою «Осяжні медіа». Щосеместру ми зі студентами працюємо разом над розробленням прототипів чарівних предметів чи сервісів з осяжними інтерфейсами. Під осяжністю я маю на увазі, що взаємодія між людською істотою та предметом не

вимагає екрана. Натомість інтерфейси покладаються на жести, тактильні відчуття, носильні пристрої, звуки, світло та послідовності, а також гаптику – використання дотиків.

Упродовж семестру, в міру того як студенти роблять ескізні намітки різних ідей, їх завжди вражає потенціал чарівних предметів – вони починають розуміти, якою корисною та зручною стане обчислювальна техніка в процесі охоплення нею світу речей. Вони усвідомлюють, як ці неекранні інтерфейси змінять саму тканину способів нашого життя, праці та розваг. Куртка, що легенько обіймає щоразу, коли хтось вподобає твій пост у Facebook; пензель, що зчитує колір чи візерунок, по якому його постукали, і перетворює його на цифрову фарбу; столи, які слухають, та меблі, що зливаються з підлогою чи стіною, коли вони не потрібні; світильники, які розуміють, що ви робите, і відповідним чином змінюють свою яскравість і сфокусованість; годинники, які допомагають студентам знайомитися з іншими схожими на них людьми та підштовхують до спілкування віч-на-віч; самоклеючий папір для заміток з електронним чорнилом, який динамічно оновлюється і виводить повідомлення відповідно до свого місцерозташування; брелок, який показує дорожню обставу на маршруті попереду. Це лише жменька чудових ідей з кількох попередніх семестрів. Варіанти та прототипи ніколи не вичерпуються.

Щоб допомогти студентам розкріпачити їхнє мислення, на самому початку семестру я влаштовую сеанс імпровізації. Я даю кожному студентові шмат звичайної малярної стрічки. Їхнє завдання – приліпити його до будь-якого предмета, що може надавати чарівну послугу, та уявити собі будь-який вид інтерфейсу, сенсора чи дисплею, який можна було б вбудувати в матеріал, з якого виготовлено цей предмет. Це генеративна, експансивна справа, і вона спричиняє лавину цікавих запитань про предмет, уявний сервіс та потенційну поверхню, наприклад:

- Дисплей буде публічний чи приватний? Інформацію, яку надає предмет, зможе бачити будь-хто чи лише я, його користувач?
- Якою мірою динамічні дані? Дані змінюватимуться та оновлюватимуться постійно в реальному часі чи з якимось довшим інтервалом?
- Як досягти компромісу між відволіканням та цінністю? Якою мірою цей предмет нав'язливий і чи прийнятна така нав'язливість з огляду на цінність цього предмета для мене?

- Дисплей закодовано, замасковано чи його легко зрозуміти? Скільки зусиль вимагатиме від мене взаємодія з цим предметом?
- Інтерфейс якимось чином імітує (чи біоімітує) природний світ, скажімо, в'янення? Чи вловлює він те, що я вже роблю, скажімо, якийсь мій жест чи дію?
- Яка в цього сервісу належність та особистість? Як цей предмет репрезентує мене? Він милий? Як я ставлюся до його наявності в моєму житті?
- Інформація віддзеркалюється чи вона може перестрибувати на інші точки дотику, скажімо, мобільні пристрої, веб- чи великі публічні дисплеї? Чи можу я одержати надавану ним інформацію іншими способами і в інших місцях, чи вона обмежена одним цим предметом?
- Яка крива навчання? Як швидко я зможу навчитися ефективно ним користуватися?

## Макротренди зачарованості

Можливо, чарівні предмети – це лише одна з чотирьох траєкторій розвитку інтерфейсів, проте їх поява неминуча. Мої попередники-дослідники, як-от Марк Вейзер із PARC, а також мої нинішні колеги з МТІ, зокрема Гіроші Ішії та Ніл Гершенфелд, автори книжки «Коли речі починають мислити» (“When Things Start To Think”), поспостерігали за технологічними макротрендами – мініатюризацією, вбудованістю та, найголовніше, вартістю – і дійшли аналогічних висновків.

Вартість обчислень, сенсорів та дисплеїв знижується нелінійно, а людям важко осягнути нелінійність. Ми бачимо наслідки нелінійних трендів у капіталізації відсотків, епідеміях грипу та вірусних відео, проте досі не виробили їх інтуїтивного відчуття в галузі обчислювальної техніки. Швидкість обчислень подвоюється щовісімнадцять місяців, але значно принциповіший момент, особливо для інтернету речей та чарівних предметів, – те, що вартість одного й того ж обсягу обчислень зменшується вдвічі. Як наслідок за останнє десятиліття опрацювання даних здешевшало в 128 разів, ставши таким дешевим, що при розробленні нових під'єднаних товарів і послуг ним практично можна

знехтувати. Ми можемо вбудувати кремній і сенсори в будь-який предмет – взуття, пляшечки для пігулок, лампочки, гаманці та меблі – і практично не помітити додаткових витрат.

Чи є такий предмет, який не може бути або не буде зачарованим? Можна припустити, що наразі зачарування предметів реального світу, на відміну від фантазій та фольклору, має обмеження. Проте, якщо поглянути на тенденції розвитку мініатюризації, бездротових мереж і вартості, відразу ж приходиш протилежного висновку.

Ті, хто не вірить у повсюдну обчислювальну техніку та всесвітній інтернет речей, наводять кілька аргументів проти чарівного майбутнього. Перший – вартість буде зависока для масового поширення, плюс складність виготовлення таких пристроїв теж буде зависокою. Вони визнають, що виробники дорогих товарів, як-от автомобілів та холодильників, зможуть собі дозволити вбудувати довільну додаткову вартість чарівності у відпускну ціну, і цього або не помітять, або не стануть проти цього протестувати. Проте, стверджують вони, що стосується дешевших предметів на кшталт заварних чайників, тостерів, гаманців та лампочок – усе буде інакше. У багатьох товарних категоріях споживачі дуже переймаються вартістю і відшуковують найліпші ціни, які тільки можна знайти.

Я маю сумніви щодо цих сумнівів. Технологи вже продемонстрували, що сьогоднішні цінові пороги завтра вже стануть історією. А що люди захоплюються чарівністю, її зручністю, простотою та чудодійністю, то вартість технології ніколи не стане перешкодою на шляху до зачарування предметів.

Ковтальні сенсори

Shine, що розробив Сонні Бу, відстежує ходіння, катання на велосипеді та плавання, при цьому вміщуючись у титановому корпусі розміром із четвертак.

Також критики стверджують, що чарівні предмети обмежені розміром. «Не можна зменшуватися нескінченно», – кажуть вони. Хіба деякі предмети не замалі

для того, щоб вставити в них сенсори, бездротовий зв'язок, печатні плати та батареї? Проте знову ж таки технологи невпинно перевершують усі сподівання та долають бар'єри розмірності. Jawbone, Nike, Polar та Fitbit пропонують браслети із вбудованими сенсорами, що відстежують фізичну активність. Компанія Misfit пропонує титанову відстежну брошку під назвою Shine, а шведська Narrative розробила брошку-кліпсу із вбудованою камерою та GPS, яка кожну тридцяту секунду робить фотознімок, створюючи кінострічку вашого життя. У Vitality ми виготовили прототип розумної кредитної картки завтовшки два міліметри, яка здатна відстежувати фізичну активність і надавати людям бали та бонусні долари за перевершення наміченої ними для себе цільової кількості пройдених кроків. Proteus пропонує вбудовані в пігулки ковальні мікросхеми для відстеження та забезпечення дотримання режиму вживання ліків.

Ця кредитна картка містить батарейку, мікропроцесор та акселерометр для надання фінансових принад за дотримання належного рівня фізичних навантажень.

Мініатюризація також не стане перешкодою на шляху до чарівності.

Проблема напіврозпаду технології, розв'язана завдяки модульності та хмарі

Далі скептики стверджують, що цінність чарівності залежить від швидкості, з якою товари старіють і втрачають свою привабливість та корисність. Чи є сенс зачаровувати предмети, що, як нам достеменно відомо, швидко вийдуть з моди (скажімо, одяг)? Хіба не буде це марнотратством дизайнерської енергії та ресурсів? А як щодо предметів, які ми купуємо із наміром використовувати впродовж багатьох років (на кшталт меблів, залізничних вагонів чи ювелірних прикрас), – хіба є сенс вбудовувати швидкоплинну технологію в речі, які не змінюються практично ніколи? Хіба не стане це шляхом до розчарування? Кому захочеться мати десятирічні меблі, обтяжені технологією, що застаріє вже через три роки після їх придбання?

Автомобільна промисловість стикається з цією проблемою вже багато років. Я чітко побачив це, провівши на запрошення великої автобудівної компанії три вихідні дні в EPCOT-центрі в Орландо. Я був членом групи експертів, зібраних з приголомшливої кількості різних галузей, зокрема подорожей класу «люкс», ресторанного дизайну, автоперегонів NASCAR та матеріалознавства. Один з експертів розробляв нові типи скла, здатні динамічно міняти прозорість чи поглинати звук. Інший мав докторський ступінь МТІ з авіакосмічної інженерії (справжній науковець-ракетник). Робота цієї Провідної користувачької групи відбувалася за сприяння команди зі Школи менеджменту імені Слоуна при МТІ, яку очолював Ерік фон Гіппель, один з провідних світових авторитетів в галузі інновацій. Фон Гіппель переконаний, що різношерсті групи першопрохідців ззовні організації здатні швидко генерувати проривні ідеї. Наша місія полягала у виробленні нових ідей для автомобільного дизайну.

Упродовж цих трьох днів у процесі генерування сотень чудових ідей ми стабільно билися головою об жорстоку реальність, що кожна окрема деталь машини має власний період напіврозпаду. Електронна система застаріває ще до моменту купівлі. Певний контент, скажімо, мапи та музика, потребує постійного оновлення. Підлогові килимки можуть зноситися вже після однієї солоної сльотавої зими. Оббивка сидінь потребує періодичної заміни, особливо за наявності крекериодних та сокопроливних малюків. Механічні елементи на кшталт амортизаторів, блокувальників та защілювачів можуть прослужити від п'яти до десяти років. Металева оббивка автомобіля дряпається, вицвітає та ржавіє після кількох десятиліть перебування в суворому кліматі, як той, що в нас у Новій Англії, а от шасі може лишатися працездатним сто років, а то й більше. Тож ми наполегливо шукали способи керувати цими різними тривалостями життя в архітектурі компонентів автомобіля.

Розв'язання проблеми тривалості життя – до того ж одночасно для багатьох різновидів чарівних предметів – модульна архітектура. Себто архітектура, в якій за потреби можна оновлювати, вдосконалювати та замінити окремі компоненти. Наприклад, у автомобілі постійне під'єднання до Інтернету означає, що динамічний контент музики та мап завжди актуальний. Ба більше, під'єднання до хмари дозволяє «апсорсити» обчислювально складні задачі на кшталт розпізнавання голосу та планування маршруту з урахуванням погодних умов і заторів. Також хмара відіграватиме ключову роль у вдосконаленні властивостей та функціональності машини за допомогою технології під назвою «бездротове оновлення» (over-the-air updating, OTA).

Нещодавно я дістав переконливий доказ того, що OTA відіграватиме важливу роль у створенні довговічної чарівності. Одного дня перед самим Різдом я блукав торговим центром і помітив групу роззяв біля дилерського центру Tesla. Я підійшов, щоб роздивитися, що їх так захопило. На вітрині стояла нова Tesla S, повністю електрична «сімейна машина». Стиль екстер'єру скидався на Maserati, однак Tesla вміщує шістьох людей (як додаткову опцію можна замовити третій ряд з двох маленьких, розгорнутих назад, сидінь), тоді як у Maserati можуть втиснутися лише двоє. Я прослизнув на місце водія та поглянув на приладову панель, повністю виконану зі скла. Сімнадцятидюймовий тачскрін керує програвачем, температурою, навігацією та іншими функціями (вище я писав, що чотири варіанти технологічного майбутнього зливатимуться та накладатимуться один на одного – Tesla якраз створює чарівний предмет, який також увібрав у себе переваги Термінального Світу).

Продавець пояснив, що машина має приголомшливу функцію, не видну для простого ока: вона може покращуватися та оновлюватися, стоячи в хазяйському гаражі. Ми зажадали дізнатися докладніше. Продавець навів такий приклад. Один із власників Tesla зажадав мати «функцію повзання», що надала б машині можливість просуватися повзком у повільному транспортному потоці. Жодної проблеми. Tesla провела сеанс бездротового оновлення, що створило нову функцію акселератора – надання мінімально необхідної для руху машини потужності – та помістило на сторінку налаштувань на тому велетенському сімнадцятидюймовому приладовому екрані новий чекбокс. Клієнт був задоволений, і відтепер функція повзання за бажання доступна всім нинішнім і майбутнім власникам Tesla. Поставте відповідну галочку – і машина повзтиме вперед зі швидкістю кілька миль на годину без необхідності тримати ногу на педалі газу.

Функція OTA має величезне значення для бізнес-моделі Tesla, бо впливає на те, як люди розглядають придбання автомобіля. Якщо я можу завантажувати нові функції та режими роботи, оновлюючи програмне забезпечення з хмари, я матиму змогу користуватися цією версією апаратного забезпечення довше, аніж зазвичай.

Унаслідок цього відбудуться дві речі. По-перше, OTA-оновлення будуть агресивніше рекламуватися та оцінюватися. «Пакет оновлень для Tesla за 2017 рік уже доступний за ціною \$ 4 999. Просто скажіть: “Авторизувати”, і рахунок буде оплачений за допомогою вказаної у ваших даних кредитної картки». По-друге, дизайнери муситимуть щороку докладати більших зусиль для внесення

малих і великих змін у фізичний вигляд автомобіля. Якщо режим роботи чи функцію автомобіля (програмне забезпечення) можна легко знайти і завантажити, імпульсом до оновлення машини та способом виразити престижність володіння найновішою моделлю стане саме форма, а не зміст.

Для автомобілів та інших пристроїв з'єднання з хмарою має інші й дуже плідні побічні ефекти. Воно підвищує зручність обслуговування. Автомобіль чи пральна машина знатимуть, що з ними не так, і з'єднуюватимуться із сервісним центром, щоб полагодити, якщо це можливо. З'єднання з хмарою робить оновлення легшими, а то й автоматичними, тож для вдосконалення ваших предметів не буде потреби дзвонити до сервісного центру. Також з'єднання підвищує «знаходжуваність» (система LoJack для всього), а також тривалість експлуатації. Нащо викидати річ, якщо є можливість самостійно вдосконалювати та покращувати її поведінку?

Чарівні предмети – аватари для сервісів

Поряд з мініатюризацією, повсюдним зв'язком і зниженням вартості необхідною умовою розвитку траєкторії чарівної технології буде хмара. Мій приятель і колега Майк Кунявські, дослідник з PARC, презентує ще один потужний спосіб розгляду чарівних предметів у зв'язку з хмарою на додачу до вже розглянутого ОТА.

Майк каже, що зв'язаність дозволяє предметові стати аватаром – фізичним дублером, осяжним проявом – сервісів, які без цього неосяжні. Згадаймо картку American Express. Це предмет з магнітною стрічкою та вбудованим радіочастотним ідентифікатором (RFID), проте насправді це аватар вашої здатності безпечно витратити гроші та символ престижу. Вона сприяє доступу до сервісів на кшталт допомоги консьєржа, страхування подорожей, залів чекання в аеропортах, шифрування даних, сервісів щорічних звітів і зв'язку з іншими точками дотику на взір веб-порталів і корисних додатків. Такими ж обдарованими повинні бути всі предмети.

Розроблення предметів як аватарів для дедалі більшого кошика сервісів – заповітна мрія виробників апаратного забезпечення. Вони постійно шукають способи отримання прибутку після початкового продажу товару. Підписка. Прив'язка. Гарантія. Членство. Чарівні предмети, що функціонують як аватари,

надають компаніям можливість залишатися на зв'язку з клієнтами та пропонувати їм стабільний потік нових функцій – а заодно створювати нові канали прибутку.

У цьому столітті наслідки чарівних предметів для бізнесу та сфери послуг вплинуть на індустрію так, як не вплине жодна інша макросила. Пам'ятаєте, як AOL влаштувала килимове бомбування поштових скриньок по всій Америці безплатними компакт-дисками, заповненими контентом, іграми та тридцятиденним пробним доступом до сервісу AOL? Досягнутий AOL п'ятивідсотковий рівень навінення – прийняття пропозиції про підписку на сервіс за \$ 9,95 на місяць із середнім сукупним зиском у \$ 350 з кожного користувача за весь час його користування системою – виправдав те, що здавалося божевіллям та велетенськими витратами.

Стійке під'єднання на кшталт досягнутого AOL (принаймні на деякий час) дає компанії нерідко ексклюзивну можливість надавати послугу, а також продавати додаткові послуги, супутні товари та покращені версії. Згадайте бритви та леза. Програмістські компанії, які не мають витрат на товари, торують нові шляхи за допомогою моделей на кшталт «фріміум» – безплатно роздають базовий програмний продукт, проте встановлюють плату на нові чи додаткові можливості. Це називається фріміум, бо спершу продукт безплатний, проте заохочує тебе пізніше перейти на платний преміум. Це приклад гри в довгу: компанія інвестує гроші в розширення клієнтської бази, яку потім із плином часу монетизує.

Рано чи пізно, і швидше рано, Amazon трансформує Kindle в аватар для сервісів замість продовжувати просувати його як предмет Термінального Світу або ще одну чорну скляну панель. Kindle – ідеальний троянський кінь для протаскування величезного Amazon-івського каталогу книжок, фільмів та товарів у кожен американський будинок, сумочку та рюкзак. Це медійний трубопровід, контент у якому перебуває під ексклюзивним контролем Amazon. Amazon має безплатно роздавати Kindle у кожній книжковій крамниці світу, вшивати його в підручники, запихати в коробки пластівців Lucky Charms.

Зв'язаність через хмару та здатність перетворити предмети на аватари зачепить усі без винятку різновиди компаній, зокрема виробників одягу на кшталт Nike та Ralph Lauren, роздрібні мережі на зразок Staples та Walmart, виробників товарів для дому та особистого використання на кшталт P&G, Colgate та Estee Lauder, а також перевізників, не кажучи вже про фармацевтичні та страхові компанії.

Упродовж кількох наступних років компанії зі списку Fortune 500, що працюють у всіх категоріях товарів і послуг, шукатимуть – і знаходитимуть – способи зачарувати предмети так, щоб вони стали аватарами для широкого діапазону сервісів.

Не всі вони досягнуть успіху. Люди опиратимуться спробам зачарувати одні предмети, а інші вітатимуть з розкритими обіймами. Чому? Від чого це буде залежати?

Успішними будуть чарівні предмети, що продовжуватимуть традиції та візьмуть на себе зобов'язання предметів із наших віковичних фантазій; предмети, що поеднуються та задовольняють наші фундаментальні людські прагнення. Це будуть автомобілі, що перевозитимуть нас так же безпечно та приємно, як килими-самольоти; прилади для письма, що запам'ятовуватимуть написане; кільця, що нас зв'язуватимуть; інструменти, такі ж корисні, знайомі та ошатні, як наш сімейний барометр.

Кінець ознакомительного фрагмента.

notes

1

Clarke A. C. Profiles of the Future: An Enquiry into the Limits of the Possible / Arthur C. Clarke. – New York: Henry Holt, 1984. – P. 21.

2

Hecht J. Quantum Dot Displays Make Your TV Brighter Than Ever / Jeff Hecht. – Mode of access: <https://www.newscientist.com/article/dn23591-quantum-dot-displays-make->

your-tv-brighter-than-ever/.

3

Segal D. This Man Is Not a Cyborg. Yet / David Segal // The New York Times. – Mode of access: <http://www.nytimes.com/2013/06/02/business/dmitry-itskov-and-the-avatar-quest.html?pagewanted=all>.

4

Pinchefsky C. Dmitry Itskov Wants to Live Forever (He Wants You to Live Forever, Too) / Carol Pinchefsky // Forbes. – Mode of access: <http://www.forbes.com/sites/carolpinchefsky/2013/06/18/dmitry-itskov-wants-to-live-forever-he-wants-you-to-live-forever-too/>.

5

Segal D. This Man Is Not a Cyborg. Yet / David Segal // The New York Times. – Mode of access: <http://www.nytimes.com/2013/06/02/business/dmitry-itskov-and-the-avatar-quest.html?pagewanted=all>.

6

OED Online (Oxford University Press), пошук за словом «robot, n». – Mode of access: <http://www.oed.com>.

7

Аристотель. Політика / Аристотель. – Пер. О. Кислюка. – К., 2000. – 239 с.

8

Rosheim M. E. Leonardo's Lost Robots / Mark Elling Rosheim. – Berlin: Springer-Verlag, 2006. – P. 69.

9

Там само, P. 112.

10

Asimov I. Runaround / Isaac Asimov // Astounding Science Fiction. – No. 29 (1). – 1942. – P. 94—103.

11

OED Online (Oxford University Press), пошук за словом «neoteny, n». – Mode of access: <http://www.oed.com>.

12

<http://www.stanford.edu/~nass/books.html>

13

Welsh J. Why Cars Got Angry / Jonathan Welsh // Wall Street Journal. – Mode of access: <http://online.wsj.com/article/SB114195150869994250.html>.

----

Купить: [https://tellnovel.me/ru/rouz\\_dev-d/divovizhn-tehnolog-dizayn-ta-nternet-rechey](https://tellnovel.me/ru/rouz_dev-d/divovizhn-tehnolog-dizayn-ta-nternet-rechey)

Текст предоставлен ООО «ИТ»

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию: [Купить](#)