

САФІ БАКАЛ

ШАЛЕНІ ЗАДУМИ

*Як розвивати божевільні ідеї,
що вирішують хід воєн, зцілюють хвороби
та перетворюють цілі галузі*

ВИДАВНИЦТВО
ФАБУЛА
#PRO

Купити книгу на сайті kniga.biz.ua >>>

УДК 53.06:658.512.62
Б19



Оригінальна назва твору Loonshots

Даний переклад опубліковано за узгодженням з Levine Greenberg Rostan Literary Agency та Synopsis Literary Agency

All rights reserved.

Усі права збережено.

Жодна частина цієї книжки не може бути відтворена або передана в будь-якій формі або будь-якими засобами, електронними чи механічними, включно з фотокопією, записом чи будь-якою системою зберігання та пошуку інформації, без письмового дозволу власників авторських прав.

Бакал Сафі

Б19 Шалені задуми / пер. з англ. В. Стельмах. — Харків : Вид-во «Ранок» : Фабула, 2020. — 368 с.

ISBN 978-617-09-6156-3

У своїй книжці «Шалені задуми» фізик та підприємець Сафі Бакал розкриває читачам дивовижний новий підхід до сприйняття групової поведінки, який піддає сумнівам усі наші попередні уявлення щодо розвитку радикальних проривів у науці й промисловості.

Спираючись на наукові принципи явища фазового переходу, Бакал пояснює, чому команди, компанії та будь-які інші групи певного призначення можуть раптово змінювати свою поведінку від прийняття нових несамовитих ідей до рішучого їх відторгнення, так само як текуча вода може перетворюватися на твердий лід.

Використовуючи приклади, що варіюються від поширення лісових пожеж до полювання на терористів у соцмережах, та принагідно розповідаючи історії про злодіїв, геніїв та королів, Бакал демонструє, як саме ця нова наукова сфера може допомогти нам розуміти причини поведінки компаній та занепаду імперій. «Шалені задуми» перетворюють ці знання на уроки для творчих спеціалістів, підприємців та інших далекоглядних людей у всіх сферах нашого життя.

УДК 53.06:658.512.62

ISBN 978-617-09-6156-3

Copyright © 2019 by Safi Bahcall

© В. Стельмах, пер. з англ., 2020

© «Фабула», макет, 2020

© Видавництво «Ранок», 2020

[Купити книгу на сайті kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

*Присвячую моему батькові,
Джону Бакалу,
який навчив мене та багатьох інших людей
дошукуватися істини й не здаватися*

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

Зміст

Передмова	11
Вступ	14

ЧАСТИНА ПЕРША: ТВОРЦІ УДАЧІ

1. Як шалені задуми здобули перемогу у війні	28
<i>Життя на межі</i>	
«Дорчестер»...29 ♦ Як не слід вести війну...32 ♦ Насування бурі...34 ♦	
Життя за температури 32° за Фаренгейтом...36 ♦ Бійня...40 ♦	
По одному...43 ♦ Безмежний фронтир...46 ♦ Вісім Нобелівських премій...48 ♦	
<i>Правила Буша—Вейла...50</i>	
2. Дивовижна крихкість шалених задумів	58
<i>Акіра Ендо та скам'янілі серця</i>	
Три смерті...58 ♦ Гриби не тікають...61 ♦ Урятований курми...63 ♦	
«Збіг» на 90 мільярдів доларів...67 ♦ Стріли в заду...71 ♦	
<i>Висновки щодо дивовижної крихкості...73</i>	
3. Два типи шалених задумів: Трип проти Крендела.	80
<i>Реактивні двигуни проти системи лояльності</i>	
Два типи...81 ♦ Джей-Ті та Крендо...84 ♦ Пирогова промисловість:	
коротка інтерлюдія...87 ♦ Джей-Ті та Лінді...90 ♦ Небезпечний почесний	
цикл...95 ♦ Війни, шалені задуми та годинники із зозулями...99 ♦	
Реактивна епоха...104 ♦ Іще один поворот...109 ♦	
<i>Стежте за своїми уразливими місцями...111</i>	

4. Едвін Ленд та Пастка Мойсея 114

Коли лідери самостійно розвивають святі шалені задуми

Втеча Гана Соло...115 ♦ Рибка, що зникає...118 ♦ Від золотих рибок до смартфонів...120 ♦ Від мистецтва до війни...122 ♦

Очевидне запитання...126 ♦ *Polavision*...131 ♦ Фотони, електрони та Річард Ніксон...134 ♦

Закоханість...139

5. Уникнення Пастки Мойсея 144

Баз і Вуді рятують Boeing 747, придумують iPhone та пояснюють принципи системного типу мислення

Вісім мегабайтів сексуального задоволення...145 ♦ Мойсей подвоює сили...147 ♦ Ісаак Ньютон проти Стіва Джобса: коротка інтерлюдія...150 ♦

Світ майбутнього...153 ♦ Від Туббі до комп'ютера *PIC*...155 ♦

Роль пожежного гідранта...159 ♦ Баз і Вуді рятують ситуацію...161 ♦

Фільми та медичні препарати: коротка інтерлюдія...162 ♦

Утримання рівноваги між «гидкими дитинчатами» і «чудовиськом»...164 ♦

Як перемагати у шахах...167 ♦ Рятувальні операції...172 ♦

Перші три правила...174

ЧАСТИНА ДРУГА: МЕХАНІЗМ РАПТОВИХ ЗМІН

ІНТЕРЛЮДІЯ. Важливість емерджентності 180

6. Фазові переходи, частина I: шлюб, лісові пожежі й терористи 187

Коли поступові зміни призводять до раптових перетворень

Джейн Остін, фізик...190 ♦ Фазові діаграми...192 ♦ Від респіраторів до лісових пожеж...196 ♦ Як подавати речі просто...200 ♦

Шість ступенів Кевіна Цвіркуна...203 ♦ Сила «хвоста»...207 ♦

Коли тероризм стає вірусним...210 ♦

Мікроскопічне перетягування каната...215

7. Фазові переходи, частина II: магічне число 150

Чому розмір має значення

Мормони, вбивства і мавпи...216 ♦ Невидима сокира...221 ♦

Перетягування каната...224 ♦ Магічне число...230 ♦

8. Четверте правило..... 235

Збільшуйте магічне число

Мережа DARPA...236 ♦ Гігантський ядерний супозиторій...239 ♦

Шість ступенів червоних повітряних куль...242 ♦ Проблема із зубною пастою...249 ♦ Проблема з розриванням...251 ♦

Підсумок: збільшення магічного числа...260 ♦

POSTSCRIPT: від Нобелівських премій та спонукань до розвитку шалених задумів...261

ЧАСТИНА ТРЕТЯ: БАТЬКО УСІХ ШАЛЕНИХ ЗАДУМІВ

9. Чому світ розмовляє англійською мовою..... 266

Питання Нідгема...266 ♦ Інкубатори шалених задумів

у промисловості та історії...269 ♦ Вісім хвилин, які змінили світ...270 ♦

Три умови середовища для розвитку шалених задумів...274 ♦

Фільми...276 ♦ Лікарські препарати...279 ♦ Доля імперій...285 ♦

Підтримання життя шалених задумів...288 ♦ Чому Англія?...291

ПІСЛЯМОВА. Шалені задуми проти підривних інновацій..... 296

Шалені задуми (сьогодні) проти підривних інновацій (у минулому)...297 ♦

Транзистор...297 ♦ Пошук в інтернеті...298 ♦ *Walmart*...298 ♦

ІКЕА...299 ♦ Правда про розроблення лікарських препаратів...300 ♦

Використовуйте поняття «підривних інновацій» для аналізу історії; розвивайте шалені задуми для перевірки переконань...302

Слово подяки 303

Словник спеціальних термінів..... 306

Додаток А. Підсумок: правила Буша—Вейла 310

Додаток Б. Інноваційне рівняння 318

Власники авторських прав на ілюстрації в книжці..... 322

Перелік використаних джерел..... 324

Примітки 338

Алфавітний покажчик 355

Про автора..... 364

Більше схвальних відгуків на «Шалені задуми»..... 365

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](#)

Високий задум — амбітна мета, досягнення якої вимагає чималих затрат і яка, відповідно до загальних очікувань, матиме неабияке значення після здійснення.

Шалений задум — відкинутий проєкт, який усі вважають неможливим, роблячи висновок, що його автор трохи несповна розуму.

[Купити книгу на сайті kniga.biz.ua >>>](#)

Передмова

Близько десяти років тому один друг запросив мене піти на п'єсу, що мала назву «Повне зібрання творів Вільяма Шекспіра (скорочено)». За дев'яносто сім хвилин трое акторів зіграли усі тридцять сім п'єс Шекспіра (і «Гамлета» також, із ним вони вклалися у сорок три секунди). Вони просто повипускали усе найнудніше. Незабаром після того мене запросили виступити на діловому зібранні. Тему виступу я міг обрати самостійно, однак вона не мала бути пов'язана з моєю роботою. Тож я презентував «Три тисячі років фізики за сорок п'ять хвилин», розповівши за цей час про вісім найвеличніших ідей в історії галузі. Я просто попропускав усе найнудніше.

Відтоді я вряди-годи вдавався до таких прийомів, аж доки у 2011 році моє особисте хобі не перетнулося з робочим завданням. Мене попросили долучитися до групи людей, що розробляли рекомендації для президента США стосовно майбутнього розвитку вітчизняних наукових досліджень. Першого ж дня голова оголосив нам завдання. Що повинен зробити президент, щоб знати, що національні наукові дослідження і далі покращуватимуть добробут та безпеку нашої країни упродовж наступних п'ятдесяти років? Наше завдання, з його слів, полягало в тому, щоб створити звіт Венівара Буша нового покоління.

На жаль, доти я нічого не чув ані про Венівара Буша, ані про його звіт. Невдовзі я дізнався, що під час Другої світової війни Буш розробив нову систему розвитку радикальних наукових проривів із приголомшливою швидкістю. Його система допомогла союзникам здобути перемогу у війні та зробила ООН провідною організацією у галузях наукових досліджень і технологій у повоєнний час. Зробити США ініціатором інноваційної несподіванки, а не її жертвою — ось у чому полягала мета Буша.

Те, що зробив Буш, а також те, чим він керувався у своїх діях, можна звести до однієї з тих самих восьми найвеличніших ідей фізики, а саме — до ідеї фазових переходів.

У цій книжці я розповім вам про те, як наукове вчення про фазові переходи надає нам несподівано новий спосіб осмислення довколишнього

світу, а особливо — загадок групової поведінки. Ви дізнаєтеся, чому хороші команди часом вбивають прекрасні ідеї, чому в критично важливих ситуаціях колективний розум перетворюється на колективну тиранію, а також чому відповіді на всі ці питання можна віднайти у склянці води.

Я стисло розкажу вам наукову частину питання (випускаючи усе найнудніше). І тоді ми побачимо, як незначні зміни у *структурі* — а не в *культурі* — можуть змінювати поведінку груп, так само як незначні зміни температури можуть перетворювати затверділий лід на рідку воду. Це, зі свого боку, дасть усім нам необхідні інструменти для того, щоб ставати ініціаторами інноваційної несподіванки, а не її жертвами.

Разом із тим, ви дізнаєтеся, як кури змогли врятувати мільйони людських життів, що спільного у Джеймса Бонда із препаратом «Ліпітор», а також звідки Ісаак Ньютон та Стів Джобс брали свої ідеї.

Мені завжди подобалися автори, що прямо й чітко формулювали найсуттєвіші ідеї своїх праць. Тож тут я хочу одразу ж навести свої тези у стислому вигляді:

1. Найважливіші революційні відкриття походять від *шалених задумів* — ідей, що наражаються на масштабне неприйняття; ідей, на чиїх поборників часто чіпляють ярлик «божевільних».
2. За допомогою великих груп людей ці відкриття можна перетворити на технології, що вирішують хід воєн, продукти, що рятують життя, і стратегії, що змінюють цілі галузі.
3. Застосування наукового вчення про *фазові переходи* до поведінки команд, компаній чи будь-яких груп, що мають певне призначення, надає групам практичні поради задля швидшого та кращого розвитку шалених задумів.

Сприймаючи поведінку великих груп людей у такий спосіб, ми приєднуємося до дедалі потужнішої нової течії в науці. Упродовж останнього десятиліття дослідники застосовували методи фазових переходів для того, щоб зрозуміти, як збираються у зграї пташки, як плавають риби, як функціонує мозок різних людей, як голосують виборці, як поведуться злочинці, як поширюються ідеї, виникають хвороби та руйнуються екосистеми. Якщо наукова думка ХХ століття формувалася під впливом пошуку фундаментальних законів на кшталт законів квантової механіки та всесвітнього тяжіння, то наукова думка ХХІ століття формуватиметься під впливом саме цього нового різновиду науки.

Безперечно, усе це не змінює того факту, що фізика рідко має бодай щось спільне з вивченням людської поведінки, не кажучи вже про тісні-

ший зв'язок. А тому, гадаю, варто дещо пояснити. Річ у тім, що я народився в науковому середовищі. Мої батьки були науковцями, і спершу я пішов по їхніх стопах. За кілька років по тому, як це трапляється з багатьма дітьми, що наслідують старших, я вирішив побачити світ і в іншому світлі. На превеликий жах моїх батьків, я обрав ділову сферу. У своїй реакції на мою втрачену наукову кар'єру вони пройшли всі п'ять етапів горя: почали з неприйняття (кажучи друзям сім'ї, що це лише такий період у моєму житті), швидко пронеслися крізь стадію гніву, вдалися до вмовлянь, перетерпіли депресію та врешті-решт здалися й прийняли це як даність. Утім, мені бракувало науки — настільки, що врешті-решт я об'єднався із кількома біологами та хіміками й заснував біотехнологічну компанію, що розробляє нові ліки від раку.

Моя зацікавленість у дивній поведінці великих груп людей виникла незабаром — після одного візиту до лікарні.

Вступ

Одного зимового ранку 2003 року я приїхав до Медичного центру імені Бет Ізраель у Бостоні, щоб зустрітися із пацієнтом на ім'я Алекс — тридцятирічним чоловіком красивої атлетичної статури. Алексові діагностували агресивну форму раку — саркома Капоші. Шість режимів хіміотерапії не змогли спинити хвороби. Його перспективи були вкрай невтішними. Разом із кількома іншими науковцями я два роки готувався до того моменту. Алекс мав стати першим пацієнтом, що отримає наш новий препарат для боротьби з раком.

Коли я увійшов до палати, Алекс був у ліжку під крапельницею і тихо перемовлявся з медсестрою. У його руку повільно закачувалася жовтувата рідина — наш препарат. Лікар тільки-но вийшов із палати. А тоді й медсестра, що сиділа в кутку й щось записувала, згорнула теку, помахала мені рукою та вийшла. Алекс повернувся і, слабко усміхаючись, збентежено поглянув на мене. Усі гарячкові дії, що привели мене до цього дня — перемовини щодо отримання патента, знаходження фінансування, лабораторні дослідження, випробування на предмет безпеки, пошук виробників, оформлення документів із Управлінням продовольства і медикаментів, проекти протоколів та роки досліджень,— усе це розчинилося в повітрі. Очі Алекса ставили мені лише одне-єдине важливе питання: чи врятує ця жовтувата рідина його життя?

Лікарі бачать такі погляди щодня. Я бачив такий погляд уперше.

Я підсунув стілець ближче до ліжка. Ми проговорили майже дві години — у цей час препарат продовжував надходити у вени Алекса. Ми говорили про ресторани, про спорт, про найкращі велосипедні доріжки Бостона. І врешті, після паузи, Алекс запитав мене: що буде далі, якщо наш препарат не подіє? Я пробурмотів щось невиразне. Однак відповідь була відома нам обом. Попри те, що на дослідження в державних лабораторіях та величезних дослідницьких компаніях щорічно витрачали десятки мільярдів доларів, за кількадесять років лікування саркоми жодною мірою не просунулося вперед. Наш препарат був останньою надією.

За два роки по тому я сидів на стільці вже біля іншого ліжка в іншій лікарні — того разу на ньому був мій батько, у якого розвинувся агресивний тип лейкемії. Один зі старших лікарів сумно повідомив мені, що, як і сорок років тому, коли він проходив інтернатуру, тепер він так само може запропонувати тільки хіміотерапію. Консультування із купою інших спеціалістів та десятки відчайдушних телефонних дзвінків лише підтвердили його слова. Не лише нових ліків, але й навіть перспективних клінічних досліджень щодо лікування лейкемії не існує.

Надзвичайна складність розроблення ліків від раку має певні технічні причини. На той час, коли ракова клітина починає розмножуватися, у ній з'являється стільки порушень, що внормувати все просто неможливо. Лабораторні моделі украй рідко можуть передбачити фактичні результати застосування препарату на пацієнтах, що призводить до дуже високого ризику невдачі. Клінічні дослідження тривають не один рік і можуть коштувати сотні мільйонів доларів. Безперечно, все це правда. Однак це ще не все.

ПІРАНЬЯ МІЛЛЕРА

«Вони дивилися на мене наче на придурка»,— зізнався мені Річард Міллер.

Міллер, привітний лікар-онколог віком близько шістдесяти років, пояснював мені, як дослідницькі команди у великих фармацевтичних компаніях реагували на пропозицію лікувати рак за допомогою нового препарату, який він розробляв. Це був хімікат, спершу розроблений лише для використання в лабораторії та лише для експериментів. Він був лише звичайним хімічним засобом, як відбілювач.

Більшість лікарських засобів діє у такий спосіб: вони обережно прикріплюються до надактивних білків усередині клітин, що спричиняють хворобу. Ці білки поводяться як перезаряджені роботи. Саме вони змушують клітини «божеволіти». Такі клітини можуть почати неконтрольовано розмножуватися, як-от у випадку із раком. Або ж вони можуть почати атакувати власні тканини тіла, як у випадку із серйозними формами артрити. Прикріплюючись до надактивних білків, препарат знижує рівень їхньої активності, заспокоює клітини та відновлює порядок у тілі.

Натомість препарат Міллера не просто «обережно прикріплювався». Він був справжньою піраньєю (для хіміків — незворотним зв'язувачем). Він чіплявся намертво і вже не відпускав. Проблема з піраньями полягає в тому, що їх неможливо вивести із системи, якщо щось піде не так. Якщо вони ухопляться не за той білок, наприклад, вони можуть спричинити

серйозні, навіть смертельні інтоксикації. Пацієнтам піраній не призначають.

Міллер був гендиректором біотехнологічної компанії, що на той час ледве утримувалася на плаву. Її перший проект, розроблений за десять років до появи нового препарату Міллера, не був успішним. Акції компанії коштували менш ніж один долар. Згодом компанія отримала сповіщення від фондової біржі NASDAQ про припинення котирування, а це означало, що компанію скоро виключать із ринку серйозних організацій та перемістять у чистилище дивакуватих «колишніх».

Я запитав Міллера, чому він не покинув ідею з піраньєю в тому невтішному становищі, попри суцільне неприйняття і навіть насмішки. Міллер відповів, що й сам розумів усі аргументи проти свого препарату. Однак у справі був і зворотний бік: препарат був настільки сильним, що пацієнтам його можна було давати в дуже малій дозі. Окрім роботи над препаратом, Міллер також працював лікарем у Стенфордському університеті. Він пояснив, що знав своїх пацієнтів. Багатьом із них лишалося жити лічені місяці, тож вони відчайдушно хапалися за будь-які можливі альтернативи та усвідомлювали ризик. Потенціал у цьому контексті цілком виправдував ризик.

«Мені подобається один вислів Френсіса Кріка¹,— сказав Міллер.— Коли його запитали, як йому вдалося здобути Нобелівську премію, Крік відповів: “О, це дуже просто. Мій секрет — знати, на що не варто звертати уваги”».

Міллер поділився результатами ранніх лабораторних досліджень своєї піранії із кількома лікарями, що погодилися проводити клінічні дослідження на пацієнтах, хворих на прогресивні форми лейкозу. Однак інвесторів Міллера це не переконало. («Вони й досі не зможуть відповісти, якщо ви їх запитаєте [як діє препарат]»,— казав згодом про своїх інвесторів Міллер). Він не зміг переконати у своїй слушності раду директорів компанії і звільнився з посади гендиректора.

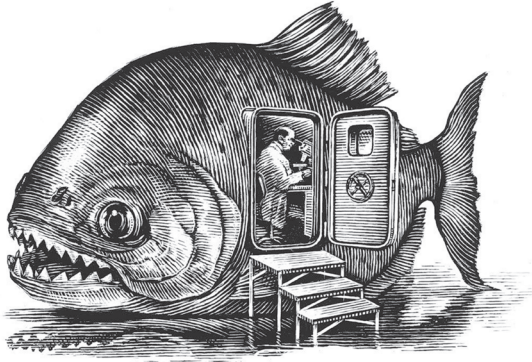
Утім, випробування препарату тривали. Незабаром після того, як Міллер звільнився, з'явилися перші обнадійливі результати. Компанія почала значно масштабніше опорне дослідження. Половина пацієнтів, що брали в ньому участь, отримували стандартну терапію, половина — новий препарат. У січні 2014 року лікарі, які стежили за проведенням дослідження, що налічувало близько чотирьохсот пацієнтів, порекомендували припинити експеримент. Результати були настільки разючими — відсоток одужання серед пацієнтів, що отримували препарат Міллера, який називав-

¹ Крік отримав Нобелівську премію за спільне із Джеймсом Вотсоном відкриття двоспиральної структури ДНК.

ся «Ібрутініб», був майже *удесятеро* разів вищим, аніж серед пацієнтів, що отримували стандартну терапію,— що подальша відмова пацієнтам із контрольної групи в доступі до «Ібрутінібу» видавалася неетичною.

Управління продовольства й медикаментів США незабаром схвалило новий препарат. За кілька місяців компанію Міллера, яка називалася *Pharmaceuticals*, викупила одна з великих фармацевтичних компаній, що спершу висміювала ідею нового препарату.

Ціна — двадцять один мільярд доларів.



Науковець і піранья

Піранья Міллера була класичним шаленим задумом. Найважливіші відкриття рідко крокують червоною килимовою доріжкою у супроводі фанфар і представників органів влади, що пропонують їм купу найрізноманітніших засобів та грошей. Ці ідеї переважно надзвичайно уразливі. Вони проходять крізь темні тунелі скепсису та непевності, їх руйнують чи відкидають, їхніх поборників часто вважають божевільними або ж просто не приймають, як Міллера.

* * *

Препарати, що рятують життя, так само як і технології, що змінюють цілі галузі, часто розпочинаються із самотнього винахідника, що просуває божевільну ідею. Коли від цих ідей відмовляються команди, що мають необхідні для їх розвитку ресурси,— подібно до того, як великі дослідницькі організації відмовлялися від піраньї Міллера,— вони так і не виходять за межі лабораторій або ж так і лишаються похованими під уламками розвалених компаній.

Міллерові дуже пощастило з тим, щоб урятувати свою ідею. Більшість шалених задумів так і не дістає такої нагоди.

У самому серці поведінки великих груп є щось, чого ми не розуміємо, попри те що на цю тему була написана ціла купа нуднючої літератури. Щороку глянцеві журнали оспівують переможні культури інноваційних команд. Усміхнені співробітники, що дивляться на нас із обкладинок, піднімають угору осяяні нові продукти — так, як тримають над головою смолоскип олімпійські бігуни. Лідери діляться своїми таємницями. А потім — так часто — ці компанії розвалюються та прогоряють. Люди лишаються тими самими, культура також лишається без змін, однак щось радикально змінюється буквально за одну ніч. Чому?

Статті та книжки за темою *культури* завжди видавалися мені безпредметними. Особисто в мене слово «культура» асоціюється хіба що із йогуртом. Для прикладу, одна популярна книжка, типова для свого жанру, визначає кілька найуспішніших компаній, ґрунтуючись на показниках вартості їхніх акцій, та виводить невиразні приклади щодо створення переможної культури, зважаючи на схожі ознаки цих компаній. Сталося так, що одну з описаних у книжці компаній, біотехнологічну компанію *Amgen*, я знав дуже добре. Один із прикладів для наслідування в компанії *Amgen* був сформульований так: «Компанія ставить себе у краще становище, приймаючи на себе незліченну кількість ризиків».

Справжня історія компанії така. Після кількох років у бізнесі вона перебувала на межі банкрутства, оскільки всі її початкові проекти (включно з роботою над курячими гормонами росту та вакцинами для свиней) зазнали краху, а час на виконання їхнього останнього проекту, розроблення препарату, що стимулює зростання еритроцитів, саме добігав кінця. Декілька компаній на той час переслідували ту саму мету. Організації *Amgen* пощастило дійти до фінішу перед самісіньким носом своїх конкурентів. Цим вона значною мірою завдячувала професору з Чиказького університету на ім'я Юджен Голдвассер. Пропрацювавши над цією проблемою двадцять років, Голдвассер мав ключ до її розв'язання: восьмиміліграмовий флакончик синтетичного білка, ціною неймовірних зусиль вилученого із 2550 літрів людської сечі. Цей синтетичний білок містив код, необхідний для виготовлення препарату. Професор вирішив віддати флакон компанії *Amgen*, а не її головному конкуренту, компанії *Biogen*, лише тому, що гендиректор *Biogen* якось відмовився заплатити за нього в ресторані.

Препарат, який назвали «Еритропоетин», або ж скорочено «Епо», мав значно більший успіх, аніж будь-хто, включно із самою компанією *Amgen*, міг уявити, і врешті приніс організації \$10 мільярдів щорічного доходу. Тож *Amgen* просто пощастило з відкриттям препарату — як у лотереї. Здобувши препарат, *Amgen* відкрила судові справи проти всіх інших компаній у галузі (включно зі своїм партнером, компанією *Johnson & Johnson*, яка

врятувала *Amgen* у найскрутніші часи), аби усунути конкурентів. Упродовж наступних п'ятнадцяти років *Amgen* так і не змогла повторити свій успіх у відкритті препаратів. Кепські дослідницькі результати компанії, за індикатор яких правила кількість зареєстрованих патентів, також не лишилися поза увагою у тій культурологічній книжці, автор якої зробив із цього такий висновок: «Як виявляється, інноваційність не має аж надто великого значення».

Можливо, компанії *Amgen* і не пощастило з дослідниками, однак у неї однозначно були хороші юристи. Вона виграла усі справи, і її конкуренти врешті-решт здалися. Серед «своїх» компанію називали «юридичною фірмою з лікарським препаратом».

Приклади для наслідування, які ми можемо знайти в історії *Amgen*, такі: не відмовляйся, коли тебе просять заплатити за обід, і наймай хороших юристів. У всіх інших випадках намагання зрозуміти виграшні особливості культури, спираючись лише на височенну ціну акцій компанії,— це те саме, що питати хлопця, який щойно виграв у лотерею, які шкарпетки були на ньому, коли він купував виграшний квиток.

Своїм неприйняттям аналізу культури постфактум я завдячую своїй кваліфікації фізика. У фізиці ви спершу знаходите підказки, а потім з їх допомогою відкриваєте фундаментальні істини; спершу будете моделі, а тоді дивитесь, чи спроможні вони пояснити довколишній світ. Саме так ми й чинитимемо у цій книжці. Ми побачимо, чому *структура* може мати більше значення, аніж *культура*.

* * *

Після кількомісячного лікування у клініці імені Бет Ізраель Алекс видужав. І зараз, коли я пишу ці рядки, він і досі живий¹. А мій батько не видужав. Жодні ліки, які мені тільки вдавалося знайти, жоден відчайдушний телефонний дзвінок, жоден друг чи колега-знавець — ніщо з того, що я робив, не змогло вплинути на ситуацію. Він помер за кілька місяців після того, як дізнався про свій діагноз. А мені ще багато років опісля все ще здавалося, що я продовжую вести ту саму битву; здавалося, що якби я доклав належних зусиль, то зміг би знайти те, що б допомогло, зміг би позбутися відчуття, ніби я підвів батька. Час від часу мені сниться один і той самий сон: я передаю медсестрі біля батькового ліжка флакон. Вона під'єднує його до крапельниці. Хвороба зникає.

Ще тоді десятки перспективних препаратів, що могли б вилікувати мого батька, були поховані. І такими вони лишаються й до сьогодні.

¹ Ім'я Алекса було змінене. Стосовно деталей його лікування див. нотатки.

Для того ж, щоб звільнити ці поховані препарати та інші цінні продукти і технології, нам слід спершу зрозуміти, чому гарні команди блискучих спеціалістів, керуючись найкращими намірами, вбивають прекрасні ідеї.

КОЛИ КОМАНДИ ПЕРЕМИКАЮТЬСЯ

У 1970-х роках компанія *Nokia* становила собою промисловий конгломерат, що був здебільшого відомий своїми гумовими чоботами і туалетним папером. Упродовж наступних двох десятиліть організація стала першовідкривачем першої стільникової мережі, першого автомобільного телефону, першого всемережевого аналогового телефону і першого мобільного телефону, що набув широкого успіху. На початку двотисячних років компанія продавала *половину* усіх смартфонів на планеті. Якщо коротко, вона стала найціннішою компанією в Європі. Заголовок на обкладинці видання *BusinessWeek* виголошував: «Слово *Nokia* стало синонімічним до слова “успіх”». Журнал *Fortune* розкривав таємницю компанії, називаючи її «найменш ієрархічною великою компанією у світі». Гендиректор компанії пояснював, що основну роль в успіху компанії відіграла культура: «У нас ви можете трохи розважитися, дозволити собі думати нестандартно... врешті-решт, помилитися».

У 2004 році кілька сповнених ентузіазму інженерів *Nokia* створили новий вид телефону з доступом до Інтернету, великим кольоровим сенсорним дисплеєм та камерою з високою роздільною здатністю. Разом зі своїм телефоном вони запропонували керівництву іще одну шалену ідею: онлайнмагазин мобільних додатків. Лідери компанії — *ті самі* лідери компанії, якими так захоплювалися на обкладинках журналів,— відкинули обидва проекти. За три роки по тому інженери побачили, як їхні шалені ідеї матеріалізувалися на виставці у Сан-Франциско, де Стів Джобс презентував свій iPhone. Іще через п'ять років *Nokia* вже нікому не була потрібна. Компанія продала свій мобільний бізнес у 2013 році. За період від мобільного розквіту компанії до її виходу з бізнесу вартість *Nokia* впала приблизно на чверть *трильйона* доларів.

Несамовито інноваційна команда раптом перемкнулася.

Упродовж багатьох десятиліть компанія *Merck* користувалася найбільшою пошаною в галузі медичних досліджень. Від 1987 до 1993 року вона щорічно посідала перше місце в рейтингу компаній, якими найбільше захоплюються, за результатами опитування від журналу *Fortune*. Таку серію безперервних перемог лише у 2014 році змогла повторити компанія *Apple*. Саме *Merck* почала випускати перший препарат для зниження рівня хо-

лестерину в крові. Саме вона розробила перший препарат для боротьби з «річковою сліпотою», який згодом безоплатно доправляла у велику кількість країн Африки та Латинської Америки. Однак упродовж наступних десяти років компанія *Merck* пропустила майже всі важливі відкриття фармацевтичної галузі. Вона не лише недооцінила значення генно-інженерних препаратів, які змінили усю галузь (детальніше про це згодом), але й пропустила ліки від раку, автоімунних захворювань та психічних розладів, що стали трьома наймасштабнішими історіями успіху 1990-х та ранніх 2000-х років.

У кожній творчій сфері ми бачимо, як легендарні команди раптово та загадково перемикаються. У своїх чудових спогадах про роботу в компанії *Pixar* Ед Кетмелл так писав про компанію *Disney*:

Після того як у 1994 році був випущений «Король Лев», світові касові збори якого сягнули \$952 мільйонів, студія почала повільно занепадати. Спершу було дуже важко зрозуміти, чому це відбувалося. Безперечно, сталися певні зміни у керівництві, однак основна команда все ще лишалася на своїх місцях, не втративши ані таланту, ані бажання робити чудову роботу.

Однак застій, що тоді почався, тривав іще цілих шістнадцять років. За період від 1994 до 2010 року жоден анімаційний фільм від компанії *Disney* не посів першої сходинки в рейтингу за обсягом касових зборів. <...> Я відчув, що обов'язково мушу зрозуміти приховані причини, що за цим ховалися.

Поговорімо тепер саме про ці приховані причини.

БІЛЬШЕ ОЗНАЧАЄ ІНАКШЕ

Механізм раптових змін у поведінці команд і компаній, коли ті самі люди раптово починають поводитися геть по-іншому, лишається загадкою як у сфері бізнесу, так і в соціальних науках. Для прикладу, підприємці часто кажуть, що великі компанії зазнають невдач тому, що люди з великих корпорацій поводяться у консервативний спосіб та не ризикують. Найзахопливіші ідеї завжди надходять із малих компаній, адже — як ми кажемо собі — саме ми найбільш ризиковані й пристрасні гравці на цьому полі. Однак перенесіть людину «великого корпоративного» типу у стартап — і вся консервативність одразу ж кудись зникає, а сама людина вже грюкає кулаком по столу, захищаючи якусь шалену ідею. *Та сама людина може*

діяти як консерватор — убивця проектів в одних умовах і як завзятий підприємець — в інших.

Для ділової сфери ця зміна поведінки може лишатися таємницею, однак схожий механізм є складовою дивною примхи матерії, яку в науковій сфері називають *фазовим переходом*.

Уявіть, що перед вами велика ванна, наповнена водою. Ударте по поверхні води молотком — і він із плюскотом зануриться в рідину. А тепер знижуйте температуру в приміщенні, аж доки вода не замерзне. Ударте знову — і побачите, як поверхня води вкривається брижами.



Та сама молекула поводить себе як рідина за одних умов і як тверде тіло — за інших.

Чому? Звідки молекули *знають* про те, що їм раптом потрібно змінювати свою поведінку?

Погляньмо на ситуацію з іншого боку, тим самим підходячи ближче до таємниці нашого так званого великого корпоративного типу, не схильного до ризику. Якщо ми кинемо молекулу води на брилу льоду, що з нею станеться? Правильно. Вона замерзне. Якщо ту саму молекулу ми вкинемо у резервуар із водою, що станеться? Звісно. Разом із іншими молекулами вона перебуватиме в рідкому стані. Чим це можна пояснити?

Лауреатові Нобелівської премії з фізики Філу Андерсону вдалося відтворити ідею, на якій ґрунтувалися відповіді на ці питання, фразою «*більше означає інакше*»: «Ціле стає не лише чимось більшим, але й чимось значно інакшим, аніж проста сума його складових». Цим формулюванням він описував не лише текучість рідин та жорсткість твердих тіл, але й більш незвичну поведінку електронів у металах (за це й отримав Нобелівську премію). Неможливо пояснити будь-яку з цих моделей колективної поведінки, проаналізувавши лише одну молекулу води чи один електрон у металі. Такі типи поведінки зводяться до нового поняття: до фаз матерії.

Згодом ви переконаєтеся, що те саме стосується команд та компаній. Неможливо пояснити поведінку групи, аналізуючи поведінку однієї людини. Гарна здатність до розвитку шалених задумів — це одна фаза люд-

ської організації. Так само як перебування в рідкому стані — це одна фаза матерії. Гарна здатність до створення франшиз (на зразок продовжень до фільмів) — це *інша* фаза організації. Так само як перебування у твердому стані — це інакша фаза матерії.

Зрозумівши ці фази організації, ми почнемо розуміти не лише те, *чому* команди раптово перемикаються, але й те, як *контролювати* цей перехід,— подібно до того, як ми можемо контролювати замерзання води за допомогою температури.

Основна ідея дуже проста. Усе, що вам потрібно знати, уже є в нашій ванні.

КОЛИ СИСТЕМИ ЗАМИКАЮТЬСЯ

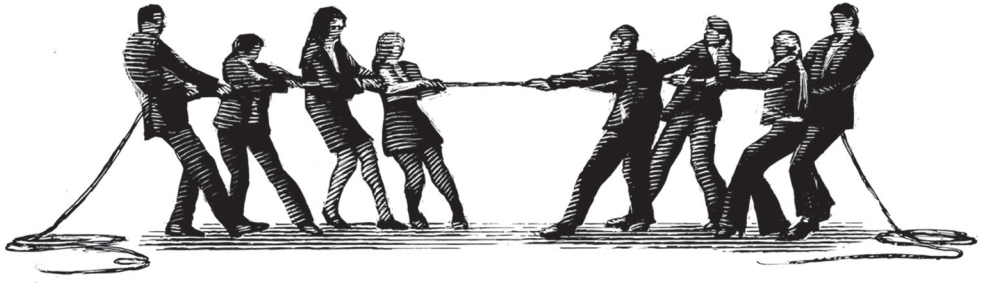
Молекули рідини рухаються в хаотичному порядку. Уявіть, що молекули води у ванні — це рота кадетів, що хаотично бігають по плацу. Коли температура опускається нижче від точки замерзання, інструктор зі строювої підготовки дме у свисток — і кадети блискавично формують стрій. Жорстка структура молекул відбиває удар молотка. Хаотична безструктурність рідини пропусає його.

Системи замикаються тоді, коли між різними силами виникає протидія — таке собі мікроскопічне перетягування канату. Сили зв'язку намагаються замкнути молекули води в жорстку структуру. Натомість ентропія, схильність систем до неупорядкованості, сприяє хаотичному рухові цих молекул. Після зниження температури сили зв'язку починають переважати, а сили ентропії слабшають.

Коли ці дві сили перетинаються, система замикається. Вода замерзає.

Усі фазові переходи становлять собою результат протидії двох сил, як це було у випадку перетягування канату між силами зв'язку та ентропією у воді. Коли люди організуються в команду, компанію чи будь-яку іншу групу певного призначення, вони також створюють дві сили, що протидіють одна одній,— два типи систем заохочень. Загалом, ми можемо назвати ці дві протиборчі системи заохочень системами *частки* та *рангу*.

Наприклад, коли групи малі, *частка* від результату, що дістається кожному її учаснику, дуже значна. Коли невеличка біотехнологічна фірма знаходить дієвий препарат, кожен її працівник стає героєм та мільйонером. Якщо ж препарат виявляється невдалим, усім до одного в компанії доводиться шукати собі нову роботу. Порівняно з цими великими частками привілеї *рангу* — бонуси, що залежать від посади, чи підвищення платні із переведенням на вищу посаду — виявляються доволі незначними.



Коли команди та компанії ростуть, частка від результату зменшується. Натомість збільшуються привілеї, що дістаються відповідно до рангу. Коли ці дві сили перетинаються, система закривається. Система заохочень починає сприяти цілковито небажаній поведінці. Ті самі групи з тими самими людьми починають спростовувати шалені задуми.

Змушений повідомити вам погану новину: фазові переходи — явище неминуче. Усі рідини замерзають. Однак є й хороші новини. Розуміння сил, що стоять за ними, надає нам змогу керувати цим переходом.

Вода замерзає за температури 32 градуси за Фаренгейтом¹. У дні, коли йде сніг, ми посипаємо тротуари сіллю, щоб знизити температуру, за якої замерзає вода. Нам краще, щоб сніг танув, аніж перетворювався на лід. Нам краще намочити черевики в калюжі, аніж послизнутися та провести тиждень у лікарні.

Той самий принцип ми використовуємо для винайдення кращих матеріалів. Додавши невелику кількість вуглецю в залізо, ми створюємо значно міцніший матеріал — сталь. Додавши до сталі нікель, ми отримуємо один із найміцніших сплавів на землі — сталь, яку використовують всередині реактивних двигунів та ядерних реакторів.

Ми побачимо, як подібний принцип може використовуватися для створення більш інноваційних організацій. Ми визначатимемо невеликі зміни в *структурі*, а не в *культурі*, що можуть змусити жорсткі команди зазнати перетворень.

Лідери витрачають дуже багато часу на проповіді про інноваційність. Однак одна відчайдушна молекула не здатна завадити утворенню льоду зі зниженням температури. Натомість незначні зміни в структурі спроможні розтопити навіть сталь.

¹ 0 °C.

* * *

Ця книжка поділяється на три частини. Перша з них розповідає історії з життя п'яти видатних людей. Ці історії правлять за приклади для центральної ідеї, поняття про те, що хороша здатність до розвитку шалених задумів (як-от оригінальних фільмів) та хороша здатність до створення франшиз (їх продовжень) — це фази поведінки великих груп. Чіткі та окремі фази. Жодна група не може водночас робити те і те, адже жодна система не здатна перебувати у двох фазах водночас. Однак існує один виняток. Коли вода у згаданій вище ванні має температуру рівно 32 градуси за Фаренгейтом, блоки льоду співіснують із резервуарами з водою. Якщо температуру зовсім трошки знизити чи підвищити, уся вода замерзне чи розтане. Однак чітко на грані фазового переходу дві фази можуть співіснувати.

Перші два правила розвитку шалених задумів описані в першій частині. Це два принципи, якими керується життя на межі. Третє правило пояснює, як утримуватися на цій межі якомога довше. Воно запозичене скоріше з шахів, аніж із фізики: найтриваліший в історії шаховий чемпіон приписував значну частину цього успіху саме цьому принципу.

Друга частина описує механізми, на яких ґрунтуються ці процеси. Ви побачите, як вчення про фазові переходи допомагає нам розуміти принцип поширення лісових пожеж, покращувати потік дорожнього руху та вистежувати терористів у мережі. Подібні ідеї ми застосовуватимемо для того, щоб зрозуміти, чому команди, компанії та будь-які інші групи із певним призначенням перемикаються між двома фазами,— так само як вода у ванні перемикається між рідким та твердим станом.

Склавши усі ці частинки разом, ми зрозуміємо наукові принципи, що стоять за «магічним числом 150», та введемо рівняння, що пояснює, коли саме команди та компанії перемикаються. Отримане рівняння, зі свого боку, підведе нас до додаткового правила, що покаже нам, як *збільшити* це магічне число, тобто спровокувати зміну, що зробить будь-яку групу розробників шалених задумів значно потужнішою. (Усі чотири правила, як і чотири мої особисті поради для усіх, хто просуває власні шалені задуми, підсумовано наприкінці.)

В останньому розділі описано те, що ми можемо назвати «батьком усіх шалених задумів». Ми перенесемо наші ідеї про поведінку груп на рівень поведінки спільнот та націй і побачимо, як це допоможе нам зрозуміти хід історії. Скажімо, пояснити, як крихітній Британії вдалося повалити значно більші та багатші імперії Індії та Китаю.

Усе це може звучати дещо... шалено.
Але в тому й уся суть.

* * *

Спершу розгляньмо, як один інженер зміг подолати національну кризу.
Перенесімося у переддень світової війни.

Частина перша

.....

ТВОРЦІ УДАЧІ

[Купить книгу на сайте kniga.biz.ua >>>](http://kniga.biz.ua)

Як шалені задуми здобули перемогу у війні

Життя на межі

Якби ринки передбачень існували в 1939 році, більшість прогнозів була б на користь нацистської Німеччини.

Напередодні майбутньої війни між найпотужнішими державами світу союзники значно програвали Німеччині у змаганні, яке Вінстон Черчилль називав «таємною війною». Йшлося, зокрема, про гонитву за потужнішими технологіями. Нові підводні човни Німеччини типу *U-boot* могли встановити контроль над Атлантичним океаном та перервати лінії постачання до Європи. Літаки «Люфтвафе», готові підкорити Європу своїм бомбардуванням, мали значну якісну перевагу над літаками військово-повітряних сил будь-якої іншої держави. А відкриття німецькими вченими явища розщеплення атомного ядра на початку 1939-го року майже вклало Гітлерові до рук нову зброю неосяжної потужності.

Як писав Черчилль, якби гонку технологій було програно, «уся людська відвага та жертви були б марними».

На той час, коли влітку 1940 року Венівар Буш, декан інженерного факультету в Массачусетському технологічному інституті, звільнився з роботи, переїхав до Вашингтона та домігся зустрічі з президентом США, у Військово-морського флоту США уже був ключ до перемоги в перегонах. Власне, він був там уже вісімнадцять років. Про це просто ніхто не знав.

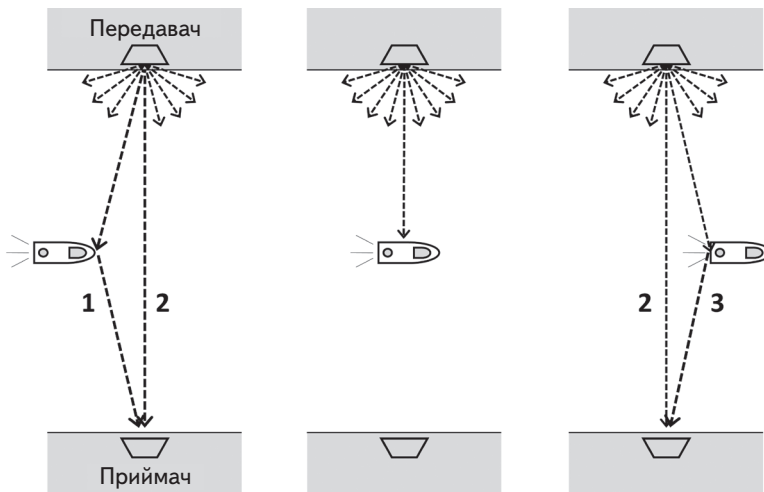
Для того щоб знайти цей ключ та виграти гонку, Буш винайшов нову систему створення революційних відкриттів.

Саме вона стала таємною переможною стратегією в таємній війні.

«ДОРЧЕСТЕР»

Наприкінці вересня 1922 року двоє радіолюбителів із морської авіаційної станції США неподалік Вашингтона встановили короткохвильовий радіопередавач на краю станції на березі річки Потомак. Першому з них — Лео Янгу — був тридцять один рік. Він виріс у невеличкому фермерському містечку і збирав радіоприймачі ще зі школи. Його товаришу Гойту Тейлору було сорок два. На флоті він був старшим радіоінженером, у минулому — викладачем фізики. Разом вони вирішили перевірити, чи могли б високочастотні радіохвилі допомогти кораблям налагодити надійнішу комунікацію в морі.

Янг налаштував радіопередавач на частоту 60 мегагерц, що була у двадцяті вищою, ніж він міг зафіксувати. Заразом він підвищив рівень чутливості приймача за допомогою методу, який дізнався з якогось інженерного журналу. Налаштувавши обладнання належним чином, двоє чоловіків ввімкнули передавач, завантажили приймач та поїхали у парк Гейнс-Пойнт, розташований прямо навпроти морської авіаційної станції. Вони розмістили приймач на кам'яному молі на краю парку та націлили його на передавач, встановлений по той бік річки. Приймач почав видавати стійкий тон чистого сигналу. Раптом тон почав звучати удвічі гучніше. Потім на декілька секунд він взагалі зник. Тоді на якусь мить тон знову зазвучав із подвоєною гучністю, а тоді повернувся до свого звичайного стійкого тону.



«Дорчестер» проходить між радіопередавачем та радіоприймачем на річці Потомак

Звівши очі, вони побачили, що між передавачем та приймачем саме пройшов корабель «Дорчестер».

Для двох інженерів подвоєння сили сигналу було безпомилковим свідченням явища, що називається інтерференцією радіохвиль: накладання один на одного двох синхронізованих хвильових пучків. Коли ніс «Дорчестера» підійшов на оптимальну відстань до прямої лінії між передавачем та приймачем, хвильовий пучок, що відбивався від носа судна (пучок № 1 на зображенні зліва) проходив шлях, що був рівно в півтора раза довший за шлях, пройдений хвильовим пучком, пущеним між передавачем та приймачем по прямій (пучок № 2). У цей момент два хвильові пучки із точністю синхронізувалися, через що гучність тону, який видавав приймач, подвоїлася. Перетинаючи пряму лінію між передавачем і приймачем, судно цілковито заблокувало сигнал. Коли ж судно знов відкрило цю лінію (як на зображенні справа), тон повернувся. Коли ж корма судна опинилася на тій самій оптимальній відстані, відбитий та прямий пучки знову точно синхронізувалися. Саме тому тон став удвічі гучнішим вдруге (див. рис. на с. 29).

Янг та Тейлор випробовували засіб комунікації. Та волею випадку їм вдалося відкрити новий засіб виявлення об'єктів.

Двоє інженерів успішно повторили експеримент іще декілька разів, і за кілька днів по тому, 27 вересня, надіслали листа своєму керівництву, у якому описували новий спосіб виявлення ворожих кораблів. Лінія кораблів США, обладнаних передавачами та приймачами, могла негайно виявляти «розташування ворожих суден... незважаючи на туман, темряву чи димову завісу».

Це була найперша з усіх відомих пропозицій використання радара в бойових умовах. Один військовий історик згодом писав, що ця технологія змінила спосіб ведення війни «більше, аніж будь-яка інша технологічна розробка з часів винайдення літака».

У ВМС США винахід проігнорували.

Не знайшовши жодної підтримки для своєї пропозиції та доставши відмову щодо фінансування, Янг та Тейлор полишили ідею. Вони працювали над іншими радіопроєктами для флоту, утім, так і не забули про своє перше відкриття. За вісім років по тому, на початку 1930 року, Янг спільно з іще одним інженером з лабораторії, Лоренсом Гіландом, розпочав тестування нової ідеї — пристрою для полегшення процесу посадки літаків. Передавач, установлений на землі біля посадкової смуги, спрямовує радіосигнал у небо. Пілот у літаку, що наближається, скеровує свій літак у напрямку джерела сигналу та садить літак. Одного спекотного, задушливого червневого дня Гіланд тестував приймач, який вони планували використовувати,