

Зміст

Слова подяки	9
Вступ	11
Частина перша.	
Причина краху сильних компаній	31
1. Що призводить до краху сильних компаній? Уроки галузі жорстких дисків	33
2. Мережі створення цінності і стимули до інноваційної діяльності	59
3. Підривні технологічні зміни у галузі механічних екскаваторів	89
4. Шлях, який веде лише вгору	105
Частина друга.	
Управління підривними технологічними змінами	125
5. Передавайте відповідальність за підривні технології організаціям, клієнти яких потребують	129
6. Пристосування розміру організації до розміру ринку	151
7. Відкриття нових ринків і ринків, що зростають	173
8. Як оцінити спроможність і обмеження своєї організації	191
9. Забезпечення продуктивності, попит на ринку і життєвий цикл продукту	213
10. Управління підривними технологічними змінами: аналіз кейсу	233
11. Дилеми інновацій: підсумки	253
Дилема інноватора: посібник для дискусії	257
Показчик	263

Що призводить до краху сильних компаній? Уроки галузі жорстких дисків

Коли я почав шукати відповідь на складне запитання «Чому найкращі компанії зазнають краху?, товариш дав мені одну мудру пораду, зазначивши: «Генетики не досліджують людей. Оскільки нові покоління з'являються лише раз приблизно на тридцять років, потрібно багато часу, щоб зрозуміти причини і наслідки будь-яких змін. Натомість вони досліджують дрозофіл, оскільки цих комашок зачинають, народжують, вони дозрівають і помирають, протягом одного дня. Якщо хочеш зрозуміти причини тих чи інших явищ у бізнесі, досліджуй галузь жорстких дисків. У світі бізнесу компанії цієї галузі найбільше нагадують дрозофілу».

І справді, в історії бізнесу немає жодної іншої галузі, у якій зміни в технологіях, ринковій структурі, глобальному охопленні та вертикальній інтеграції були б настільки всеосяжними, швидкими та неослабними. Хоча їхня швидкість і складність можуть стати справжнім жахом для менеджерів, проте мій друг мав рацію у тому, що це прекрасне поле для дослідження. Мало яка інша галузь може надати дослідникам стільки можливостей для розробки теорій про те, як різні види змін призводять до успіху чи краху певних типів компаній, або для перевірки цих теорій на швидкоплинному життєвому циклі галузі.

У цьому розділі коротко описано еволюцію галузі жорстких дисків в усій її складності. Для декого з читачів вже сама історія галузі буде цікавою¹. Але справжня цінність розуміння цієї еволюції полягає у тому, що з її багатокомпонентності можна виловити кілька неймовірно простих і повторюваних чинників, які неодноразово визначали успіх і крах найкращих компаній галузі. Простіше кажучи, найкращі фірми досягали успіху тому, що прислухалися до своїх споживачів і агресивно інвестували в технології, продукти та виробничі

потужності, які задовольняли потреби наступного покоління їхніх клієнтів. Парадоксально, але найкращі фірми зазнавали краху через ті самі причини—вони прислухалися до своїх споживачів і агресивно інвестували в технології, продукти та виробничі потужності, які задовольняли потреби наступного покоління їхніх клієнтів. У цьому й полягає одна з дилем інноватора—беззастережне слідування переконанню, що хороші менеджери повинні триматися ближче до своїх клієнтів, може стати фатальною помилкою.

Історія галузі жорстких дисків дає загальну рамку розуміння, коли «відданість своїм клієнтам»—хороша ідея, а коли — ні. Надійність цієї рамки можна визначити лише через ретельне та детальне дослідження еволюції галузі. Деякі деталі дослідження я навів у цьому й інших розділах книжки, сподіваючись, що читачі, глибоко занурені у вивчення своїх власних галузей, зможуть краще розпізнати подібні патерни, які вплинули на розвиток їхніх власних компаній і компаній-конкурентів.

Принцип роботи жорсткого диска

Жорсткі диски записують і зчитують інформацію, якою оперують комп'ютери. Вони складаються з голівок зчитування-запису, що кріпляться на кінці коромисла, яке рухається над поверхнею пластини, що обертається наче голка грамофона над платівкою; алюмінієвих або скляних пластин з магнітним покриттям; щонайменше двох електродвигунів (шпindelного двигуна, який забезпечує обертання пластин, і сервопривода, який наводить головку в потрібне положення над пластиною диска); а також різноманітних мікросхем, які контролюють роботу жорсткого диска та його обмін інформацією з комп'ютером. Будову типового жорсткого диска зображено на рисунку 1.1.

Головка зчитування-запису—це малесенький електромагніт, полярність якого змінюється щоразу, коли змінюється напрям електричного струму, який проходить через нього. Оскільки протилежні магнітні полюси притягуються, то, коли заряд головки стає позитивним, заряд ділянки пластини під головкою змінюється на негативний і навпаки. Унаслідок швидкої зміни напрямку струму, який проходить через електромагніт головки під час обертання пластини диска під головкою, на концентричних доріжках на поверхні пластини утворюється послідовність позитивно та негативно орієнтованих магнітних доменів. Позитивні та негативні домени на пластині диска використовуються як двійкова система числення—1 і 0—для «запису»

інформації на диски. Зчитування інформації з дисків відбувається у зворотному напрямку—зміни напруги магнітного поля на поверхні диска індукують зміни у мікрострумі, який проходить через головку.



Рисунок 1.1. Основні компоненти типового жорсткого диска

Поява перших жорстких дисків

Перший жорсткий диск було розроблено у 1952-1956 роках командою дослідників у лабораторії компанії IBM у Сан-Хосе. Диски отримали назву RAMAC (Random Access Method for Accounting and Control—метод випадкового доступу для обчислення та контролю). За розмірами він був як великий холодильник, складався з п'ятдесяти 24-дюймових пластин і міг зберігати 5 мегабайтів (МБ) інформації (див. рисунок 1.2). Більшість фундаментальних концепцій архітектури і технологій компонентів, які визначили сучасну будову жорсткого диска, теж розробила компанія IBM. До них належать знімні пакети жорстких дисків (представлені у 1961 р.), дисковод для гнучких дисків (1971 р.) і архітектура Winchester (1973 р.). Усі ці технології мали потужний, визначальний вплив на бачення інженерів інших компаній галузі, що таке жорсткі диски і що вони можуть зробити.

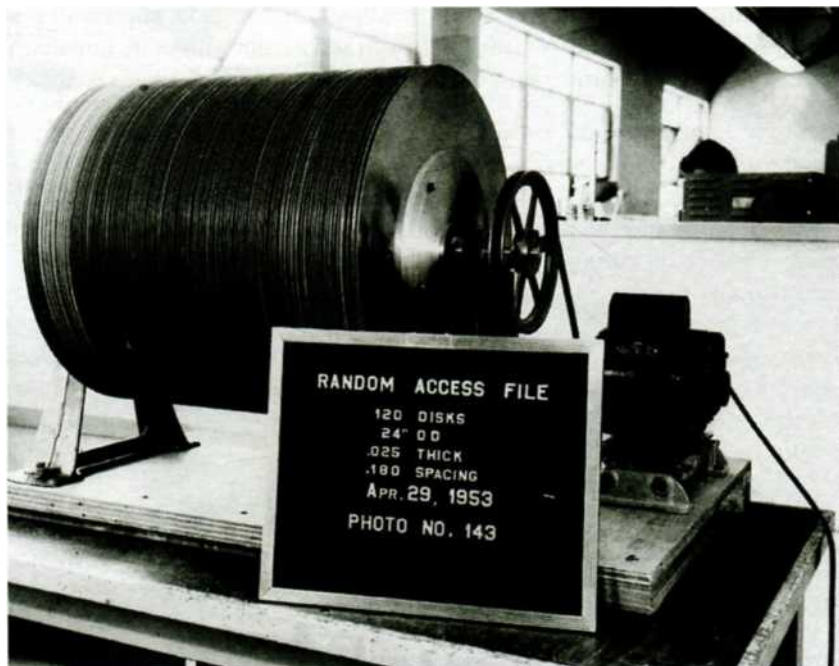


Рисунок 1.2. Перший жорсткий диск, розроблений компанією IBM
Джерело: фотографію люб'язно надано компанією International Business Machines Corporation.

Оскільки IBM виготовляла диски для власних потреб, виникла окрема галузь жорстких дисків, що обслуговувала два різні ринки. У 60-х роках ХХ століття декілька фірм створили ринок сумісних пристроїв (PCM), продаючи саме споживачам IBM удосконалені копії дисків IBM за зниженими цінами. Хоча більшість конкурентів IBM на ринку комп'ютерів (наприклад, Control Data, Burroughs і Univac) були вертикально інтегрованими компаніями і виготовляли свої власні жорсткі диски, поява у 70-х роках менших, неінтегрованих виробників комп'ютерів, таких як Nixdorf, Wang і Prime, зумовила зародження ринку комплектного обладнання (ОЕМ) для жорстких дисків зокрема. Станом на 1976 рік вартість вироблених жорстких дисків сягнула приблизно 1 млрд дол. США, причому частка виробництва без виходу на ринок становила 50%, а частки ринків PCM і ОЕМ становили приблизно по 25%.

Упродовж наступних дванадцяти років галузь переживала швидке зростання, коливання ринкової кон'юнктури та поліпшення продуктивності продуктів у результаті вдосконалення технологій. Станом на 1995 рік вартість вироблених жорстких дисків досягла приблизно

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

18 млрд дол. США. У середині 80-х років частка ринку РСМ зменшилася, а частка ринку OEM зросла приблизно до 75% світового виробництва. У 1976 році у галузі діяли сімнадцять фірм—порівняно великі диверсифіковані корпорації, такі як Diablo, Ampex, Memorex, EMM і Control Data. Станом на 1995 рік усі вони, окрім підрозділу IBM з виробництва жорстких дисків, зазнали краху або поглинення іншими компаніями. За цей час у галузі з'явилося 129 нових фірм, з яких 109 теж зазнали краху. За винятком IBM, Fujitsu, Hitachi та NEC, усі виробники, які діяли на ринку станом на 1996 рік, це компанії, що вийшли на нього після 1976 року.

Таку високу «смертність» інтегрованих компаній, що створили галузь, дехто пояснює неймовірною швидкістю технологічних змін. Справді, від їхньої швидкості аж дух захоплює. Кількість мегабіт (Мбіт) інформації, яку інженери галузі могли помістити у квадратному дюймі поверхні диска, зростала в середньому на 35% за рік: з 50 кбіт у 1967 році до 1,7 Мбіт у 1973 році, 12 Мбіт у 1981 році і 1100 Мбіт у 1995 році. Так само швидко (в середньому на 35% за рік) зменшувався фізичний розмір дисків: місткість найменшого з доступних дисків ємністю 20 МБ знизився з 800 кубічних дюймів у 1978 році до 1,4 кубічного дюйма у 1993 році.

На рисунку 1.3 нахил кривої досвіду (показує залежність між загальною кількістю терабайтів (1000 гігабайтів) ємності дисків, виготовлених за всю історію галузі, та вартістю одного мегабайта пам'яті у незмінних цінах) становить 53%, а це означає, що при кожному подвоєнні ємності виготовлених дисків вартість одного мегабайта зменшується на 53%. Ця крива набагато крутіша, ніж крива досвіду ринків більшості інших продуктів мікроелектроніки, нахил якої становить 70%. Протягом понад двох десятиріч ціна мегабайта зменшувалася в середньому на 5% за квартал.

Вплив технологічних змін

Моє дослідження причин тих труднощів, перед якими постають провідні компанії, намагаючись утримати своє лідерство в індустрії жорстких дисків, привело мене до «гіпотези технологічного зсуву»: протистояння неослабному натиску технологічних змін нагадує намагання видертися на селевий потік, який мчить з гори. Щоб утриматися на ньому, вам треба дертися чимдуж, а щойно ви зупинитесь, щоб перевести подих, потік вас накриє.

Для перевірки цієї гіпотези я зібрав і проаналізував базу даних технічних і експлуатаційних характеристик усіх моделей жорстких дисків, які виготовлялися усіма компаніями у всьому світі протягом



Рисунок 1.3. Крива досвіду для галузі жорстких дисків

Джерело: дані з різних випусків Disk/Trend Report.

1975-1994 років.² Ця база даних допомогла мені ідентифікувати фірми, які першими впроваджували кожну нову технологію; простежити, як нові технології поширювалися у галузі з плином часу; встановити, які фірми лідирували, а які відставали; визначити вплив, який кожна технологічна інновація мала на ємність, швидкість та інші параметри продуктивності жорсткого диска. Ретельна реконструкція історії кожної технологічної зміни у галузі допомогла ідентифікувати зміни, які стали трампліном до успіху компаній-новачків і прискорили крах визнаних лідерів.

Це дослідження змусило мене суттєво змінити свій погляд на технологічні зміни, що сформувався під впливом ідей учених, які вивчали цю проблему до мене. По суті, воно показало, що першопричиною невдач компаній-лідерів не були ані темпи, ані складний характер технологічних змін. Гіпотеза технологічного зсуву виявилася хибною.

Криву покращення продуктивності більшості продуктів з часом давали самі виробники³. Компанія Intel, наприклад, збільшувала тактову частоту мікропроцесорів приблизно на 20% щороку: з 8 мегагерц (МГц) процесора Intel 8088 у 1979 році до 133 МГц процесора Pentium у 1994 році. Eli Lilly and Company підвищувала чистоту інсуліну, який вона виробляла, в середньому на 14% за рік: з 50 000 частинок домішок на один мільйон частинок інсуліну (ppm) у 1925 році до 10 ppm у 1980 році. Якщо вимірювану траєкторію вдосконалення задано, то можна однозначно визначити, чи нова технологія зможе поліпшити продуктивність продукту.

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

Але в інших випадках технологічні зміни мали зовсім інший вплив. Наприклад, чи ноутбук кращий за мейнфрейм? Це запитання неоднозначне, адже ноутбук започаткував цілком нову криву поліпшення продуктивності, адже його продуктивність визначається геть інакше, ніж вимірюється продуктивність мейнфрейма. Зрештою, ноутбуки продають для абсолютно інших цілей.

Це дослідження технологічних змін упродовж еволюції галузі жорстких дисків дало змогу ідентифікувати два типи технологічних змін, які мали дуже різний вплив на лідерів галузі. Технології першого типу підтримували темп поліпшення продуктивності продукту (найпоширенішими параметрами були загальна ємність і щільність запису) та відрізнялися за своєю складністю—від поступових до радикальних. Провідні компанії галузі завжди були лідерами у розробці та впровадженні цих технологій. І навпаки, інновації другого типу підривали або наново визначали криві покращення продуктивності, і постійно призводили до краху провідних фірм галузі⁴.

Далі у цьому розділі показано відмінність між підсилювальними і підривними технологіями, наведено найяскравіші їх приклади і підсумовано роль, яку вони відіграли у розвитку галузі. У цій дискусії підкреслюються відмінності між тим, як визнані фірми виривалися вперед або відставали у розробці та впровадженні нових технологій, і як це робили фірми-новачки. Щоб зібрати ці приклади, було досліджено кожну нову технологію галузі. Аналізуючи, які фірми лідирували, а які відставали під час кожної технологічної зміни, до визнаних фірм я відносив ті, які існували у галузі до появи цієї технології і використовували попередню технологію. До фірм-новачків я відносив ті, які під час технологічної зміни були новими у галузі. Тобто будь-яка фірма може вважатися новачком лише в один конкретний час еволюції галузі, наприклад, у період появи 8-дюймового диска. А під час аналізу технологій, які з'явилися після виходу цієї фірми на ринок, вона вже буде вважатися визнаною.

Підсилювальні технологічні зміни

В еволюції галузі жорстких дисків більшість технологічних змін підтримувала або підсилювала усталені криві вдосконалення продуктивності продукту. На рисунку 1.4 зображено зростання середніх значень щільності запису дисків при використанні послідовних поколінь технологій виготовлення головки та диска. Перша крива показує щільність запису дисків, у яких застосовувалася традиційна технологія оксидного покриття дисків і технологія феритових голівок;

друга—середню щільність запису дисків, у яких застосовувалася нова технологія тонкоплівкових голівок і дисків; третя — підвищення показників щільності запису завдяки використанню найновішої технології магніторезистивних голівок⁵.

Поява таких нових технологій, які перевершують своїми технічними характеристиками старі, нагадує серію Б-подібних кривих, що перетинаються⁶. Рух уздовж цієї Б-подібної кривої показує поступові покращення у межах наявного технологічного підходу, а стрибок на наступну криву технологій означає впровадження радикально нової технології. У випадках, зображених на рисунку 1.4, поступовий прогрес між 1976 і 1989 роками, зокрема виготовлення менших, чутливіших феритових голівок і нанесення тоншого шару оксиду заліза на поверхню диска, дав можливість збільшити щільність запису з 1 до 20 мегабіт на квадратний дюйм (Mbpsi). Як і можна було б передбачити з точки зору теорії Б-подібних кривих, зростання щільності запису завдяки технологіям феритових і оксидних матеріалів наприкінці аналізованого періоду почало сповільнюватися, що свідчить про досягнення стадії зрілості технології. Технології тонкоплівкових голівок і дисків підтримали історичні темпи поліпшення продуктивності у галузі. Технологія тонкоплівкових голівок ще не встигла утвердитися, як на початку 90-х років ХХ століття вже виникла прогресивніша технологія магніторезистивних голівок. Магніторезистивна технологія не тільки підтримала, а навіть прискорила темп поліпшення продуктивності дисків.

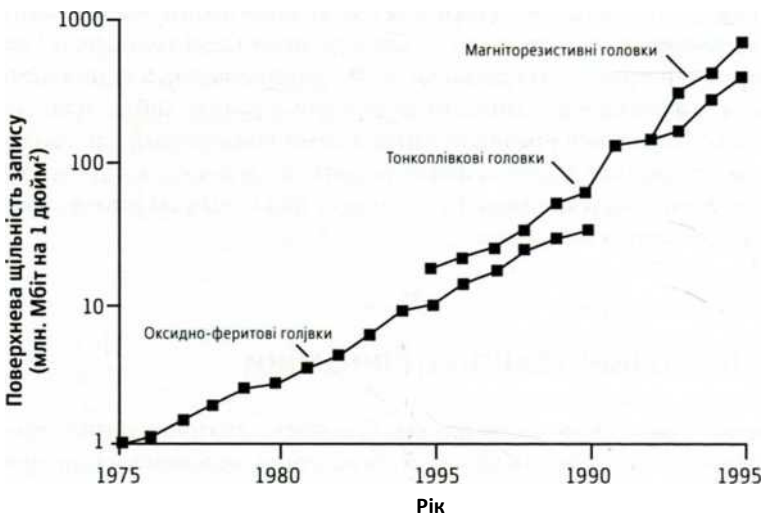


Рисунок 1.4. Вплив нових технологій виготовлення голівок зчитування-запису на підтримку кривої підвищення щільності запису
Джерело: дані з різних випусків Disk/Trend Report.

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

На рисунку 1.5 зображено підсилювальні технологічні зміни зовсім іншого характеру, а саме: інновації в архітектурі продукту, що призвели до витіснення 14-дюймовими накопичувачами типу Winchester знімних пакетів із дисками, які домінували у 1962-1978 роках. Як і при переході від феритових і оксидних до тонкоплівкових технологій, технологія диска Winchester підтримала історичний темп поліпшення продуктивності. Подібні графіки можна побудувати для більшості інших технологічних інновацій у галузі, як-от вбудованих систем при- вода, кодів запису RLL і PRML, двигунів із вищою швидкістю обертання та вбудованих інтерфейсів. Одні були просто технологічними удосконаленнями, інші—радикальними інноваціями, але усі мали подібний вплив на галузь: вони допомагали виробникам підтримувати історичний темп поліпшення продуктивності, якого очікували споживачі.⁷

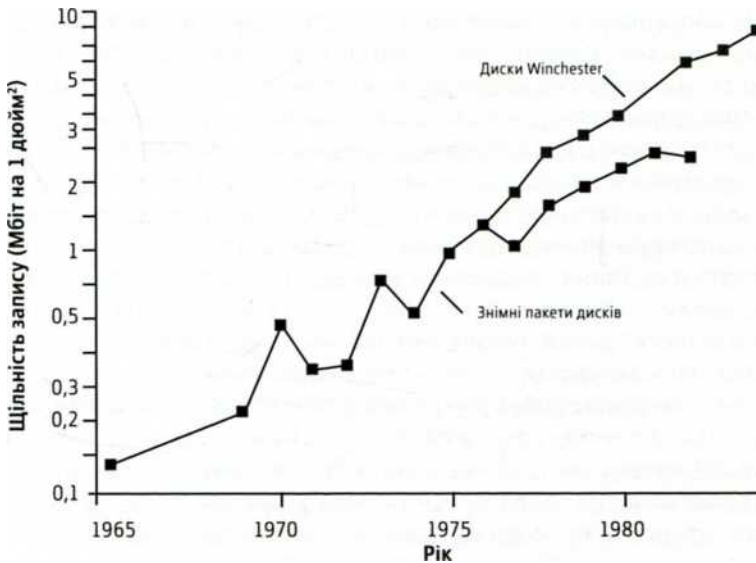


Рисунок 1.5. Підсилювальний вплив архітектури Winchester на щільність запису 14-дюймових жорстких дисків
Джерело: дані з різних випусків Disk/Trend Report.

У всіх без винятку випадках підсилювальних технологічних змін у галузі жорстких дисків визнані фірми першими розробляли нові продукти та налагоджували їхнє серійне виробництво. Це добре ілюструє поява нових технологій дисків і голівок.

У 70-х роках минулого століття деякі виробники відчули, що наближаються до межі кількості інформації, яку вони можуть вмістити у диск із оксидним покриттям. Тому, щоб підтримати історичний

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