

Валерий  
ЧЕРЕПЕННИКОВ

Made at  
intel



# Валерий Черепенников

# Made at Intel: Сделано в Intel

*Текст предоставлен правообладателем*  
*[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=70306903](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=70306903)*  
*Made at Intel : Сделано в Intel: Руда; 2024*  
*ISBN 978-5-9073552-8-6*

## Аннотация

Эта книга приоткроет дверь в закрытый мир ведущих транснациональных IT-корпораций. Её автор – Валерий Черепенников – проработал на руководящих должностях более 25 лет. Занимал посты директора «Интел» по исследованиям и разработкам в России (2013–2015) и вице-президента компании Huawei (2020–2023).

# Содержание

Пролог	6
Architecture and religion[1]	9
Гонка гигагерц	12
«Самосожжение» Боба Колвелла	14
Дальнейшее развитие	16
Architecture and religion – 2	18
Linpack как важнейшее из искусств	18
Гении Линпака	20
Мерило тщеславия	22
Linpack vs HPCC	25
Влияние на архитектуру	26
И снова о «гениях»	30
Architecture and religion – 3	33
Главная вера	33
Гибель «Титаника»	36
X-Files	39
Индульгенция	43
Варфоломеевская ночь	44
Кризис среднего возраста	46
Корпорации как люди	47
Юнцы, мужи и «ветеран»	49
Кризис среднего возраста	53
В поисках «Новых сущностей»	55

«Лебединая песня»	60
«Next decent trend»	64
Восточная альтернатива	67
Байки россыпью	69
Инструменты карьерного роста	70
Котик и лебеди	72
Китайский вариант	74
Acquisitions[50]	77
«Инженерный капитализм»	78
Обратная сторона медали	80
«Советские газеты»	88
Конец ознакомительного фрагмента.	94

# Валерий Черепенников

## Made at Intel:

## Сделано в Intel

В настоящее время Валерий является советником губернатора по развитию ИТ-сектора и отвечает за ИТ-кампус «Неймарк». Ведёт телеграм-канал «Китайский русский» ([t.me/russiachinese](https://t.me/russiachinese)).

© Издательство «РуДа», 2024

© В. В. Черепенников, 2024

\* \* \*

Валерий Черепенников представляет вашему вниманию честный рассказ о своей более чем двадцатилетней карьере в «Интел», ведущей мировой корпорации в области микроэлектроники. Рекомендую эту книгу всем, кто интересуется разработкой процессоров и соответствующего системного программного обеспечения для них.

*Директор Института системного программирования им. В. П. Иванникова РАН академик РАН А. И. Аветисян*

# Пролог

Время стирает из памяти события, детали, лица. Хорошая новость в том, что плохое мы забываем быстрее, чем хорошее. Плохая в том, что и хорошее мы забываем тоже.

Я рад, что начал писать эту книгу спустя два года после ухода из Intel. Мне хотелось рассказать об уникальной культуре компании и отдать дань уважения людям, у которых я многому научился.

Я еще больше рад, что сумел эту книжку закончить. Желание забить и забросить возникало не однажды и не дважды. Но каждый раз мне удавалось со своей ленью как-то договориться. И всё же с каждой следующей главой становилось все сложнее вытаскивать из своей памяти новые факты и детали. Сейчас мне кажется, что я осветил все значимые истории, которые подарила мне долгая карьера в «Интел», и настало время остановиться.

Эта книжка получилась не совсем такой, как я задумывал ее изначально. И за это я благодарен читателям «Хабра». Поначалу мне думалось, что это будет набор веселых историй, слегка приправленных техническими деталями и философскими рассуждениями. Но потом я заметил, что когда пытался «натягивать на глобус» какие-то концепции – реакция становилась немного унылой. Когда же просто и бесхитростно рассказывал истории из жизни – отклик превосходил мои

ожидания. Поэтому я постепенно приходил к всё более натуралистичному стилю изложения. В итоге получилось, что теперь я сам затрудняюсь определить жанровую принадлежность своего творения.

Это точно не набор «корпоративных баек» – в последних главах книжки весёлого очень немного. Тем не менее, это – слово, которое из песни не выкинешь.

Это тем более не «пасквиль бывшего сотрудника». «Интел» дал мне очень многое в жизни, и я всегда буду его любить. Да, косяков и граблей было предостаточно, но по прошествии времени я старался вспоминать о них с улыбкой.

Это точно не автобиография. В книжке я гораздо чаще появляюсь в роли наблюдателя, нежели действующего лица. Возможно, я когда-нибудь за автобиографию и возьмусь, но будем надеяться, что это случится ещё очень и очень нескоро.

И это не трафаретная «бизнес-литература», которая на 90 % состоит из разбора назидательных кейсов с готовыми ответами. Меньше всего мне хотелось заниматься нравоучениями типа *«Алеша пошел налево и потерял коня. Добрыня пошел направо и потерял башню (то бишь ладью). А Илья остался на месте и ничего не потерял. Потому что понимал главный принцип: если в большой корпорации можно ничего не делать, то в ней и нужно ничего не делать»*. Я полагал своих читателей достаточно интеллектуальными и любознательными, чтобы самим во всём разобраться. Свою же зада-

чу видел в том, чтобы погрузить их в проблемную ситуацию и обрисовать действия персонажей. А выводы пусть каждый делает свои собственные.

Наверно, самое близкое определение – это корпоративное бытописание. Мне хотелось донести до вас сложившуюся в light blue уникальную атмосферу. И самый близкий аналог, который я нашел, это книга «Покер лжецов», повествующая о становлении легендарных Salomon Brothers.

Надеюсь, моя история, охватывающая более чем 20-летний период работы в одной из ведущих технологических корпораций мира, покажется вам не менее занимательной.



# Architecture and religion<sup>1</sup>

Я подустал от мрачных текстов и вспомнил о своей давней мечте. За 20 с хвостиком лет работы в «Интел» у меня развеселых историй накопилось на целую книгу. Хотелось в ретроспективе посмотреть на некоторые события, участником которых мне довелось быть. И еще хотелось отдать дань уважения компании и людям, с которыми мне посчастливилось работать. Я уже даже название придумал – Made at Intel. Понятно, что пока я был внутри конторы, речь о публикации этих баек идти не могла. Я сам подшучивал, что для публикации нужно правильно выбрать время. В смысле, сначала уволиться, а потом публиковать, а не быть уволенным вследствие публикации. Однако примерно два года назад я «Интел» покинул, и, казалось бы, меня уже ничего не сдерживало. Но тут как всегда – то перо ломается, то струна порвется, то еще какая беда приключится. К тому же на то, чтобы писать книжку – это же решимости набраться надо... И вот вчера я решил, что большое надо начинать с малого. Буду писать по главке. Так мало-помалу и наберется.

Итак, сегодня вашему вниманию представляется первая глава, в которой эволюция архитектур Intel рассматривается с точки зрения... истории религиозных течений. Да-да,

---

<sup>1</sup> Архитектура и религия (англ.).

не удивляйтесь, архитектура вычислительных устройств – это одна из самых религиозных вещей. Не думайте, что все решения по Instruction Set Architecture<sup>2</sup> принимаются исключительно на основе анализа данных – это совсем не так. Скорее похоже на средневековое государство – тут есть немного бизнеса, побольше политики и очень много религии. Все просто – почти любой эксперимент в этой области растягивается на годы и обходится в миллиарды долларов. Хуже всего, что в процессе дизайна можно давать лишь приблизительные оценки ключевых характеристик – частоты, производительности, энергопотребления, температурной карты. То, как все оно будет на самом деле, становится понятным уже только тогда, когда чип выходит из печки. Да, сейчас в этой области уже накоплен определенный опыт, и наши оценки становятся несколько точнее, но и только. А 20 лет назад этих знаний было куда меньше. И пионеры, подобные «Интел», двигались в темноте на собственный страх и риск. Разумеется, в таких условиях на первый план выходит, кто во что ВЕРИТ. Ну да – еще кто лучше говорить умеет. Лучшие архитекторы приходят из школ с углубленным изучением богословия.

Именно поэтому история эволюция развития архитектурной мысли так странно напоминает историю религий. Разница только в масштабе времени – то, что в религии формируется веками, в дизайне чипов складывается за считанные

---

<sup>2</sup> Архитектура набора команд (*англ.*). Это те регистры и команды процессора, которые доступны для использования программиста.

годы, а иногда даже месяцы. Взять хотя бы школу Бориса Арташесовича Бабаяна (наверно, самую древнюю из известных мне архитектурных школ). Мне трудно напрямую приписать себя к его ученикам, но то, сколько мы общались и сколько идей я от него набрался, наверно, позволяет так говорить. Так вот, там на протяжении 60 лет было все: расколы (наподобие католической и лютеранской церкви), формирование новых течений и, разумеется, идейные конфликты. Существенную роль играл фактор времени. Отколовшиеся недавно признавались «последователями», а долго упорствующие в своих «заблуждениях» – прямыми «еретиками». Много всякого происходило за 60 лет, и я видел из этого лишь малую толику. Поэтому меня подмывает нарисовать полное «генеалогическое древо» этой школы. Когда поеду навестить Арташесовича в следующий раз, надо будет этим заняться. Но давайте вернемся к «Интел». В этой главе я расскажу о трех культах, которые имели все признаки религиозных и формировали историю компании.

# Гонка гигагерц

Это течение сформировалось в конце XX – начале XXI века. В основе лежала, в общем-то, простая мысль – при повышении тактовой частоты производительность приложений при прочих равных растет. Не обязательно линейно (обмены с памятью никто не отменял), но растет. Заменяя процессор на новый, пользователь получает ускорение «из коробки». Без всяких мучительных манипуляций с исходным кодом ради распараллеливания и векторизации. Тенденция эта началась еще во времена Pentium III, но полностью развилась уже в Pentium IV. Все было бы прекрасно, но вот только загвоздка в этом самом «при прочих равных». Очевидно, что чем короче такт, тем больше их потребуется для выполнения данной инструкции. Ведь x86 – это все же CISC. И «Интел» задумал поменять архитектуру в угоду частоте. Так родился NetBurst с его гиперпайплайном. Идея в том, чтобы разбить команду на микроинструкции (такой RISC внутри CISC) и запихивать их в огромной длины пайплайн. В Willamette он составлял 20 стадий, а в Prescott – 31, и это не считая декодирования. Суть в том, что эти микроинструкции можно выполнять на гораздо большей частоте, чем настоящие x86 команды. И это неплохо работало на прямых, как палка, кодах и прогретых кэшах. Но стоило поймать промах в кэш, и в пайплайне образовывался баббл (пузырек) – молотил-

ка работала вхолостую. Еще хуже дело обстояло при неправильном предсказании ветвлений. Они не часто (буфер предсказания ветвлений ВТВ выдавал 94-процентную точность предсказаний), но все же случались. В этом случае цена была астрономической – только для очистки конвейера (flush) могло потребоваться до 100 тактов. А ведь надо было еще снова его загрузить... Тем не менее «Интел» твердо уверовал в парадигму и в начале 2000-х (если мне память не изменяет) провел публичный эксперимент, где P4 работал на частоте около 8 ГГц и охлаждался жидким азотом. Это, конечно, вдохновило оверклокеров и заставило серьезно задуматься всех остальных. Ибо гигагерцы – оно, конечно, круто, но жидкий азот – это все-таки жидкий азот...

# «Самосожжение» Боба Колвелла

Кульминация, однако, случилась еще раньше. Боб Колвелл (один из самых уважаемых мной дизайнеров) проработал в «Интел» всего пять лет (1995–2000), но сумел оставить в истории компании яркий след. Он был одним из ведущих архитекторов линейки Pentium и, наверно, раньше всех осознал, что «гонка гигагерц» – тупиковый путь. Однако беда была в том, что тогда частота уже превратилась из чисто физического (или инженерного) понятия в предмет новой религии. И обычными средствами набирающую ход лавину было уже не остановить...

В одно прекрасное утро Бобу Колвеллу позвонил тогдашний CEO «Интел» Крейг Баррет. С Крейгом я встречался лично раз пять (больше только с нынешним CEO Пэтом Гелсингером), и он всегда производил впечатление человека исключительно здравомыслящего. Но, видимо, в том момент всеобщий экстаз захватил и его.

– Боб, дружище, нельзя ли поднять частоту еще на 20 %? – «поинтересовался» Крейг.

– Это очень сложно, – ответил Боб. – И более того, контрпродуктивно.

Но тем не менее частота была поднята.

Следующий звонок был таким:

– Боб, дорогой. Нельзя ли добавить еще процентов 15?

– Это почти невозможно и бессмысленно.

– Ну постарайтесь, вы же настоящие гении...

И последний.

– Боб, золотой мой, кровь из носа нужно еще 10 %.

– I deliberately do not agree<sup>3</sup>, – ответил Боб, повесил трубку и написал заявление «по собственному желанию». Позже он описал это в своей замечательной книге The Pentium Chronicles: The People, Passion, and Politics Behind Intel's Landmark Chips<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Я категорически не согласен (англ.).

<sup>4</sup> Хроники Pentium: люди, страсть и политика, стоящие за знаковыми чипами Intel (англ.).

## Дальнейшее развитие

Но «Интел» не был бы «Интелом», если бы так легко отказывался от своих убеждений. NetBurst вышел на рынок и столкнулся там с платформой AMD Opteron, которая мало того что имела существенно более короткий конвейер, так еще и обладала встроенным контроллером памяти. В то время как интеловские платформы все еще использовали технологию North Bridge. На меня самое большое впечатление произвел следующий эпизод. Мы как-то попробовали запустить Linpack на процессоре Irwindale. И не смогли получить более 70 % эффективности. Обычно неприхотливый HPL уперся... в memory bandwidth. Возможно, мы что-то сделали не так, но шок был настолько велик, что мы очень быстро это занятие бросили.

Реальность рынка быстро оказала свое отрезвляющее воздействие. Intel начал стремительно терять долю рынка в пользу AMD. Однако ситуация, как ни странно, имела и положительные моменты для развития софтовой организации в «Интел» (и российской в частности). Контора осознала, что программатуру можно использовать для того чтобы прикрыть недостатки архитектуры. Нас бросили «на фронт», чтобы «распрямлять» коды (уменьшать количество ветвлений) и по возможности уменьшать зависимость от memory bandwidth. В «Интел» наступил (второй?) «золотой век соф-



та». Затем в 2005 году, как глоток свежего воздуха, появился Merom, разработанный в Israel Design Center (IDC). Архитектура Core имела существенно более короткий конвейер и скорее являлась развитием идей P3. Но окончательно «смутное время» закончилось с выходом Nehalem – серверного чипа с архитектурой Core и интегрированным контроллером памяти. Империя встала с колен и нанесла сокрушительный ответный удар.

# Architecture and religion – 2

## Linpack как важнейшее из искусств

Второй важнейший «культ», который определял развитие серверной архитектуры на протяжении десятилетий, – это «сакрализация» Linpack. Сам бенчмарк представлен Джеком Донгаррой аж в 1979 году. Но культовым статусом своим он обязан усилиям маркетологов из многих IT-компаний (Intel, AMD, IBM, Nvidia, Fujitsu и т. д.). Linpack имеет массу неоспоримых достоинств.

- Это всего лишь ОДИН тест, в отличие от, скажем, SPEC CPU, где их 40 с хвостиком.
- К тому же (в отличие от SPEC) он совершенно бесплатный.
- Очень легко объяснить, что Linpack делает. Он решает систему линейных алгебраических уравнений с числами двойной точности. Используется метод (P) LU-разложения (Гаусса) с выбором ведущего элемента.
- В качестве результата Linpack выдает ОДНО число – измеренную производительность системы в (гига-, тера-, пета-, экса-) флопах. На основании Linpack строится мировой рейтинг суперкомпьютеров TOP-500 и российский TOP-50. Так же вычисляют эффективность (искушенные люди обра-

щают на нее внимание) – как отношение измеренной производительности к пиковой. Правда, в последнее время само понятие эффективности является несколько «размытым» из-за того, что в процессе исполнения теста тактовая частота может «плавать».

- Linpack идеально параллелится (MPI, OpenMP и вообще что угодно) и векторизуется.

- И, наконец, Linpack обеспечивает практически полную (> 90 %) загрузку вычислительных устройств. В то время как обычные приложения редко показывают больше 20.

И все же Linpack – это всего лишь *ОДИН* (и к тому же весьма специфичный) тест, и переоценка его роли обходится очень дорого. Тем не менее история показывает, что зачастую так оно и происходило.

# Гении Линпака

Несмотря на интенсивный promotion со стороны маркетинга, Linpack не приобрел бы и половины своей популярности, если бы не вклад многих талантливых инженеров. Вслед за Донгаррой, безусловно, надо упомянуть Kazushige Goto. Этот парень – настоящий гений (вот только разговорный английский у него хромает), а его статья *Anatomy of High-Performance Matrix Multiplication*<sup>5</sup> давно стала «настоющей книгой» для разработчиков библиотек. Я часто приходил к нему с разными вопросами по Линпаку: *«Гото-сан, почему так?»* И он обычно начинал свои объяснения фразой: *«Ну вот представь, что ты – Linpack. Как бы ты поступил на его месте?»* Конечно, я ничего не представлял. Просто сидел и слушал с открытым ртом. Потому что для меня это какой-то запредельный уровень понимания. Велик вклад ребят из интеловских MKL (а Linpack это на 95 % dgemm) и MPI. А также их аналогов для других платформ. Ну и не забуду коллег из Intel Competitive Response Team, в которой я провел восемь лет (2005–2013). В нашу задачу входила поддержка больших тендеров в области High Performance Computing<sup>6</sup>, а также сопровождение подачи заявок в рейтинг Top-500 Supercomputers для свежестроенных класте-

---

<sup>5</sup> Анатомия высокопроизводительного умножения матриц (англ.).

<sup>6</sup> Высокопроизводительные вычисления (англ.).

ров на базе процессоров Intel.

# Мерило тщеславия

Top-500 – самый престижный мировой рейтинг суперкомпьютеров. Чтобы попасть туда, люди тратят десятки и сотни миллионов долларов. Нужно купить и собрать систему, которая может насчитывать десятки тысяч узлов и сотни тысяч интерконнектов. И когда все это сделано, остается последний (и очень ответственный) штрих – измерить производительность системы с помощью теста Linpack и подать заявку. Задача эта отнюдь нетривиальная – у нас была разработана многошаговая процедура для достижения максимального результата. Но надо понимать, что Linpack – это не только Computer Science<sup>7</sup>, это еще и игра вероятностей. Продолжительность теста зависит от многих факторов: производительности процессоров, количества памяти на узел, количества MPI-ранков и OMP-тредов (если используется гибридная схема параллелизации) и т. д. Таким образом, время прогона может варьироваться от часа до десяти (а то и больше). А за это время с системой из нескольких тысяч узлов может случиться все что угодно – перегреться один из процессоров, отвалиться интерконнект, «снести башню» драйверу и т. п. Поэтому мало все сделать правильно – нужно, чтобы тебе еще и немного повезло. И ты не можешь предсказать, когда это случится. Для того чтобы получить хоро-

---

<sup>7</sup> Компьютерная наука (англ.).

ший результат, может потребоваться несколько сотен экспериментальных и «боевых» прогонов. Поэтому за 3–4 недели до International Supercomputing (июнь) и US Supercomputing (ноябрь) у нас начиналась горячая пора. Работа велась посменно и не прекращалась круглые сутки.

В тот день была моя очередь, и я появился на работе в 8:30. Экстремально рано по своим меркам. В офисе было пусто – график посещения в нашей развеселой лавочке был фривольный, и раньше 10–11 обычно никто не появлялся. Застал я только Серегу Шальнова, который гонял Linpack в ночную смену на немецком кластере.

– Чё как? – осведомился я за текущий статус.

– Ночной ран не выжил, – мрачно откликнулся Шальнов. – Сразу несколько узлов скопытились. Я полночи ковырялся, чтобы их вычислить и удалить из списка.

Потом мы наскоро прикинули «расклад» (параметры  $N_p$ ,  $P$  и  $Q$ ) с учетом изменившегося количества узлов, и в этот момент у Сереги зазвонил телефон. Оказалось, что это Войтек, польский чувачок, который занимался технической поддержкой того кластера, на котором мы гоняли тест. Процесс его настолько захватил, что он приперся на работу даже раньше восьми по своему времени.

– Серега, заряжай! – прокричал Войтек так, что даже мне было слышно.

– Ты куда торопишься? – спросил Шальнов. – Скорее в историю войти?

– Дело не в этом. У нас тут похолодало. У меня в подсобке возле датацентра семь градусов. И если ты сейчас не запустишь Linpack (а тепла в процессе теста выделяется дай Бог), я тут сдохну от холода.

Сергея положил трубу, посмотрел на меня уставшими, красными после бессонной ночи глазами и изрек:

– Предназначение Линпака не в том, чтобы быть мерилom человеческого тщеславия. Предназначение Линпака в том, чтобы приближать тепловую смерть Вселенной...



# Linpack vs HPCC

Если речь зашла о разных «мерилках», то уместно будет упомянуть о HPCC. Мой товарищ Андрей Нарайкин активно продвигал этот набор бенчей как «альтернативу» Линпаку. Нет, разумеется, HPL в составе High Performance Computing Challenge (HPCC) тоже был. Но кроме этого там присутствовали Stream (вечный «антипод» Линпака), Random Access и FFT (плюс несколько дополнительных). Я тогда стебался в том духе, что «Излюбленное занятие джентльменов – мериться размерами достоинства. А ты хочешь указать им на то, что у достоинства, помимо длины, есть еще и другие тактико-технические характеристики. Например, толщина, коэффициент расширения, угол стояния и т. п.» А теперь, спустя более 15 лет, я понимаю, насколько Андрюха был прав. Если бы джентльмены не зацикливались исключительно на длине достоинства, «Интел» сумел бы впоследствии избежать многих болезненных проблем.

# Влияние на архитектуру

Колоссальное (при этом не всегда положительное). Я не знаю другого бенчмарка, который оказал бы сравнимое воздействие на историю вычислительной техники в области HPC. Вторым, наверно, идет SPEC CPU, но разрыв огромен (по вышеперечисленным причинам). По сути, SSE2-SSE4, AVX, AVX2, AVX-512 – это все про Линпак. Я здесь останавлиюсь на трех кейсах, которые протекали при моем (прямом или косвенном) участии.

- *FMA* впервые в истории Intel x86 увидел свет в процессоре Haswell. Fused Multiply-Add – это настолько же естественно, как улыбка младенца. Если ты занимаешься умножением, то сложение можешь получить практически бесплатно. Для целых чисел это очевидно, для чисел с плавающей точкой (IEEE754) чуть сложнее, но ненамного. К тому же, по счастливому стечению обстоятельств, наши алгоритмы (например, Dot Product) устроены так, что количество сложений и умножений примерно одинаково. И когда инициативная группа ребят предложила FMA под лозунгом «Линпак – в двойку!», с ними практически никто не спорил. Не, ну а чего спорить, когда ты получаешь сплошные плюсы без каких-либо серьезных минусов.

- AVX-512. Следующая попытка удвоения производительности была связана с расширением длины SIMD. И вот

тут, как говорится, «нашла коса на камень». Возражения возникли моментально, и сколько мы копий тогда сломали, в 2010-2013-х (примерно), пером не описать...

а. Нет в природе столь длинных векторов, чтобы эта машинка давала какие-то преимущества.

б. Tail processing<sup>8</sup>. Чем длиннее SIMD, тем большей проблемой становится обработка «хвостов» циклов, не кратных 8 (16, 32 и т. п.) операндам. Частично проблема решается маскированием, но лишь частично.

с. Мы в очередной раз уродуем кодировку команд, вводя расширение EVEX.

д. Bytes/Flop. Это было мое основное возражение. Мы усугубляем извечную проблему баланса между загрузками и числодробильными операциями (отношение stream/linpack). И эту архитектуру становится все тяжелее программировать.

е. Непонятно, насколько хорошо можно реализовать всю эту концепцию с физической точки зрения. Как ни странно, в тот момент «люди с паяльниками» вели себя на удивление тихо. Типа «надо – сделаем». И, как оказалось, напрасно...

И все же сила заклинания «Линпак – в двойку!» оказалась достаточной, чтобы перевесить все эти соображения. AVX-512 появился в Xeon Phi и Xeon (начиная со SkyLake) и сразу столкнулся со сложностями. Выяснилось, что основ-

---

<sup>8</sup> Обработка хвоста (англ.). Обработка не векторизуемой части цикла.

ную роль играет именно последнее возражение. Функционирование AVX-512 приводит к перегреву кристалла, и непонятно, как с этим бороться. Упрощенно ситуацию можно описать так. При задействовании AVX-512 в единицу времени срабатывает очень много транзисторов. И они рассеивают много энергии в виде тепла. И ладно бы нагревание происходило *равномерно* по площади кристалла. С этим можно бороться – поставить кулер помощнее, подвести жидкостное охлаждение и т. п. Но беда в том, что перегрев происходит *локально*, и это делает проблему куда более злобной. Поначалу Intel пошел по пути наименьшего сопротивления – просто начал сбрасывать частоту при задействовании AVX-512 (в экстремальном случае чуть ли не на гигагерц). Это серьезно подсаживало производительность системы, но на тот момент представлялось временной мерой. Другой путь состоял в том, чтобы «размазать горячие вычисления» по площади кристалла (ядра). Однако тут возникла другая проблема – с синхронизацией и собиранием результата «в кучу». И она оказалась сложнее, чем представлялось изначально. За восемь лет усилий лучшие умы в области электроники так и не смогли подобраться к решению. То, что «Интел» постепенно отказывается от AVX-512, служит косвенным доказательством. И все же хочу сказать пару слов в защиту наших тогдашних решений. Это сейчас представляется «научно доказанным фактом», что 256 бит – оптимальная длина SIMD. А 10 лет назад это было ни разу *не очевидно*. Насту-

пать на грабли – удел пионеров.

Хеон Phi явился, наверно апогеем культа Linpack. AVX-512 хотя бы умирает (и не факт, что умрет) мучительной смертью, следуя пожеланиям обычно нордически-сдержанного Линуса Торвальдса. В то время как Хеон Phi так и не сумел толком оторваться от взлетной полосы. Он задумывался как ответ набиравшим силу GPGPU. Концепция была такая: давайте натыкаем кучу слабосильных (в Knights Corner использовалась архитектура Pentium), низкочастотных ядер с «православной» ISA и снабдим их зубодробительной длины SIMD. Все это неплохо работало ровно на одном бенчмарке (угадайте, каком). Как только Хеон Phi сталкивался с критическими участками однопоточного кода (а такими, например, являются огромных размеров «свитчи» в MPI), он немедленно шел на дно (кстати, ISA тут ни при чем.) Всего этого можно было бы избежать, если б в качестве основного теста был взят не HPL, а хотя бы HPCC. Но увы, случилось так, как случилось...

## И снова о «гениях»

В момент краха Xeon Phi я был от этого уже довольно далеко. Последние годы в Intel (2016–2020) я провел, возглавляя команду VTune. И фокус моего внимания был сильно смещен в сторону uncore. Во-первых, хотелось какого-то разнообразия. Во-вторых, uncore-поляна, в отличие от core, была сильно менее изученной и «затоптанной». В-третьих, становилось понятно, что с увеличением числа ядер в процессоре роль core падает, а uncore – растет. Центром «анкорной» мысли тогда была тусовка под названием IO-intensive workloads group<sup>9</sup>. Я еще в шутку называл ее «клубом любителей DPDK». Кроме самого DPDK, в игре были и другие прилагги – базы данных, Nadoop, Serp. Но всепроникающая сила Линпака в «Интеле» была такова, что он сумел меня достать и там. Проблемы наша группа обсуждала суровые. Вот есть core, uncore, шина и девайс – и все это работает на разных частотах. Как сопрячь, буферизовать и синхронизировать? А как быть с RDMA? В общем, почти любой доклад на этой группе так или иначе превращался в «плач Ярославны». И если core-тусовка, периодически наступая на грабли, оставалась более или менее на позитиве, то наша лавочка напоминала сборище неисправимых нытиков.

Был там такой «обряд посвящения», стихийно сложив-

---

<sup>9</sup> Группа по изучению нагрузок с интенсивным вводом-выводом (англ.).

шийся и оттого особенно смешной. Бывало, приходил к нам мальчик, только что закончивший Стенфорд, Беркли или другое уважаемое учебное заведение Объединённых Штатов Северной Америки. Первый раз он обычно сидел тихо, внимательно слушая наши стенания. Зато в следующий раз приходил одухотворенный.

– Ребята, я понял, что надо сделать.

– Ну и?

– Надо понизить частоту ядра. Ведь оно все равно по большей части ждет ввода-вывода. И чем меньше оно намолотит тактов в этом процессе, тем лучше, – в этот момент у ветеранов тусовки делались уксусно-кислые лица. Типа «ну вот, еще один юный гений»...

– Все это логично, правильно и было бы хорошо, если б не одно «но», – в тот день была моя очередь «резать правду-матку».

– Какое?

– Знаешь, что сделает с нами маркетинг за недобор флотов на Линпаке? Он утопит нас в пруду. Всех в одном мешке, как котят. Даже не будет разбираться, чья идея была.

– Правда? – голос у паренька заметно дрожал.

– Ага. Добро пожаловать в реальный мир.

На этом разговор закончился, но спустя некоторое время пожилой и уважаемый всеми индус, который председательствовал в группе, сделал мне замечание в личной беседе:

– Зря ты так, Валер. Парнишка прям серьезно расстроил-

ся.

– Да ладно, пусть привыкает. Здесь не Стенфорд.

И тут он меня ненавязчиво осадил:

– Ну, ты сам-то вспомни, что сказал, когда первый раз к нам пришел...



# Architecture and religion – 3

## Главная вера

И все же важнейшей религией компании является сама x86 Instruction Set Architecture<sup>10</sup>. Intel изначально свято придерживался принципа backward compatibility<sup>11</sup> – программы, написанные для предыдущих поколений процессора, работают на следующих без изменений (ну, разве что требуют эмулятора операционки). Без этого нельзя построить никакой экосистемы, ибо ее формирование – процесс, занимающий многие годы. И именно благодаря последовательности Intel x86 ISA стала для компьютерного мира чем-то вроде христианства. Аналогию можно продолжить, сравнив разделение христианства на католическую и православную ветви – Intel и AMD (или наоборот). Но мы этого делать не будем. Однако принцип backward compatibility требует, чтобы любое изменение ISA оставалось в ней навсегда. И, наверно, нам следовало относиться к архитектуре более бережно. Когда я был маленьким, а деревья большими, один умный человек (Ronak Singhal) говорил мне, что тут, дескать,

---

<sup>10</sup> Архитектура набора команд (*англ.*).

<sup>11</sup> Обратная совместимость (*англ.*).

не о чем печалиться. С каждым shrink (переходом на более совершенный процесс изготовления чипов) площадь, необходимая для поддержки legacy<sup>12</sup> инструкций, «сжимается» в два раза. Но вот когда Intel серьезно «застрял» на 10-нм техпроцессе, мои опасения вернулись с удвоенной силой.

Отчасти, впрочем, наши промахи можно объяснить тем, что x86 – «закрытый клуб», в отличие от ARM и тем более RISC-V. Ну, например, собирается ARM «выкатить» новую версию ISA. Он будет согласовывать ее со всеми основными вендорами – Apple, Samsung, Qualcomm и т. д. Поэтому у него куда меньше шансов совершить какую-нибудь глупость. Intel, конечно, тоже советуется с основными партнерами – Microsoft, Google, Amazon. Но основные решения все же принимаются внутри. Мне это почему-то представлялось так. На унылом севере, вдали от людского жилья, стоит темная башня. Лишь на последнем этаже ее горит свет. И там наверху собрались adepts тайного ордена... В случае с «Интел» «орден» имеет вполне конкретное название – ISA CPT. Именно там принимаются самые важные архитектурные решения. На этот митинг вхожи лишь ведущие технические лидеры компании – Fellows, Senior Principal Engineers. Мне трудно всерьез назвать себя одним из adepts (так, скорее, младшим послушником). Но я всегда был юношей любопытным, и время от времени мне удавалось туда пролезть – (восьмым) содокладчиком в какой-нибудь презента-

---

<sup>12</sup> Наследуемых (англ.).

ции или просто «вольным слушателем». Чаще все же приходилось довольствоваться информацией из вторых-третьих рук. И сегодня я немного расскажу вам о разного рода «ересях», которые зарождались и погибали внутри «Интел».

# Гибель «Титаника»

Хотя Itanium нарекли «Титаником» сразу же после анонса архитектуры 4 октября 1999-го, он не был поначалу и вполнину так плох, как его реноме. Архитектура VLIW/EPIC смотрелась необычно по сравнению с CISC и манила новыми возможностями. Мою фантазию будоражили предикатное исполнение, вращающиеся регистры и explicit software pipelining<sup>13</sup>. К тому же IA-64 была in-order<sup>14</sup> архитектурой – можно было точно предсказать, сколько будет обрабатываться один элемент достаточно длинного цикла при условии прогретых кэшей. Для кого как, а для меня эта «иллюзия контроля» почему-то всегда была важна. Тогда я еще плохо представлял себе важность software ecosystem<sup>15</sup> для успеха платформы. Да, понимал, что работа предстоит огромная, но шансы представлялись вполне себе неплохими.

Но все же Itanium, как и «Титаник», видимо, был проклят с самого начала. Дело в том, что против него играли как религия (not invented here<sup>16</sup>!), так и политика. А в средневековом государстве это неодолимая сила. «Крестным отцом» Itanium был Mike Fister, тогдашний глава серверного подраз-

---

<sup>13</sup> Явная конвейерная обработка программного обеспечения (*англ.*).

<sup>14</sup> По порядку (*англ.*).

<sup>15</sup> Экосистема программного обеспечения (*англ.*).

<sup>16</sup> Не изобретено здесь (*англ.*).

деления Intel. И в начале 2000-х между ним и Полом Отеллини развернулась борьба за то, кто станет следующим CEO Intel после Крейга Баррета. Борьбу эту Captain Itanic<sup>17</sup> проиграл и ушел в CEO в Cadence (который, безусловно, уважаемая компания, но все же не Intel). Также ко дну пошло его детище. А спасти было некому – Отеллини Itanium не жаловал. Уж не знаю, вследствие «разборок» начала 2000-х или по каким-то другим причинам... К тому же обнаружилась масса других проблем.

- Индустрия как-то сразу не поверила в Itanium. Портирование софта шло без особого энтузиазма. А Intel не решился на большую ставку – Itanium enabling strategy<sup>18</sup> всегда оставляла у меня ощущение какой-то недосказанности...

- Возможно, расчет был на x86 compatibility block<sup>19</sup>, но именно он стал больным местом Itanium – энергии потреблял больше, чем весь остальной процессор, и грелся, как сволочь. Бинарный транслятор также не выглядел панацеей: преобразование из CISC в VLIW является одним из самых сложных (хотя на «Эльбрусе» как-то работает).

- Насколько увлекательным являлось написание микрокernels для Itanium на ассемблере – настолько кошмарным было портирование приложений. Компилятор является основным камнем преткновения для архитектуры VLIW/

---

<sup>17</sup> Капитан Итаник – «позывной» Майка Фистера (англ.).

<sup>18</sup> Стратегия внедрения Итаниума (англ.).

<sup>19</sup> Блок совместимости (англ.).

EPIC. Одно из немногих исключений, которое я знаю, — опять же «Эльбрус». Но для того чтобы довести его компилятор до ума, потребовалось порядка 20 лет. «Интел» столько ждать не захотел...

- Ну и последнее — Itanium всегда выпускался с отставанием на шаг по техпроцессу от x86. И в этом трудно не усмотреть наличие «доброй» политической воли.

IA-64 влачила жалкое существование до начала 20-х. И лишь в феврале 2019-го Linus Torvalds сказал: «It's dead, Jim<sup>20</sup>». Но можно было спокойно сделать это и на 10 лет раньше. И все же у меня осталось от Itanium ощущение «неспелой песни». Да, я не люблю VLIW (я тоже религиозен) и мне кажется, что рано или поздно мы бы все равно «уперлись» в его ограничения. Но все же стоило пытаться по-честному пройти этот путь...

---

<sup>20</sup> Это мертво, Джим (англ.).

# X-Files

Архитектура StrongArm (а впоследствии XScale) – еще одно наследие, полученное Intel от DEC. Было тогда в компании подразделение Intel Communication Group<sup>21</sup>. Ваяло контроллеры для IO и сетевых устройств. И там неприхотливый и экономичный ARM пришелся весьма ко двору. Но именно в этот момент наступила эпоха handheld-девайсов (наладонников, как их тогда называли) – предтечи современных смартфонов. Intel попробовал – и оно как-то сразу полетело. BlackBerry, Dell, Compaq, Toshiba, Palm, Amazon Kindle – вот далеко не полный список компаний, начавших производство продуктов на базе XScale. Воодушевившись, в 2004-м Intel выпустил SIMD-расширение ISA под названием Wireless MMX. И в отделе IPP (в котором я пребывал с 2002-го по 2005-й) закипела работа по оптимизации библиотек.

И вдруг... как гром среди ясного неба в 2006-м грянула новость – Intel продает XScale бизнес Marvell за жалкие 600 миллионов долларов. Бросьте в меня камень, но я по чисто бизнесовым причинам считаю это одной из самых больших ошибок компании. Недостатки этого решения более чем очевидны.

- Мы в очередной раз «прокинули» своих клиентов (впро-

---

<sup>21</sup> Коммуникационная группа (*англ.*).

чем, не в первый и не в последний).

- Вместе с XScale ушла команда, нарабатывавшая уникальную экспертизу в области мобильных устройств. И потом ее ой как не хватило...

- XScale был «входным билетиком» в мобильную экосистему. А кому как не Intel понимать ее значение. И беспечно выбросив его, мы сами захлопнули дверь перед собственным носом.

- Именно в тот момент, недооценив потенциал рынка смартфонов и планшетов, Intel обрек на неудачу свои дальнейшие (дорогостоящие) попытки стать там существенным игроком. (Способности Intel предсказывать индустриальные тренды я еще коснусь в одной из следующих глав.)

Объяснение у меня только одно, чисто религиозного характера. XScale был ARM-ом. *Not made at Intel*. Уже зрел в недрах компании Atom – low-power<sup>22</sup> процессор с «православным» набором команд. И Intel принял решение избавиться от «чужеродного» продукта (мне до сих пор представляется правильной стратегией на тот момент – тащить одновременно две линейки). Я сейчас выскажу очень спорную мысль – *ни одна другая компания так бы не поступила*. Но Intel, безусловно, уникален в своей вере.

Поначалу Atom достиг определенного успеха в сегменте нетбуков и неттопов. Тут надо понимать, что Intel все еще иг-

---

<sup>22</sup> Маломощный (англ.).



рал на своем поле – батарейки у этих устройств мощнее, чем у телефона, а стандартной операционкой является Windows со всем набором классического x86 софта. А вот дальнейшее «наступление» в область смартфонов и планшетов успеха не имело. Экосистема уже полностью сложилась вокруг ARM, и даже трюк Houdini – бинарный транслятор ARM > x86 – не спас положения.

Но главная беда даже не в этом. Дело в том, что мобильные процессоры – это с необходимостью System on Chip<sup>23</sup> (SoC). По сути, не так важно, какое ядро тащит операционную систему: ARM или Atom – Android неплохо оптимизирован под оба. Важно то, что большинство стандартных функций – поддержка wireless<sup>24</sup>, медиа-кодеки, шифрование/дешифрование – выполняются на отдельных IP-блоках. Мне довелось попасть на «разбор полетов» (вроде бы он тоже был на ISA CPT) по поводу этих функций. И там все говорили одно и то же – здесь конкуренты сделали на доллар дешевле, здесь на полватта эффективнее и т. п. Что совершенно неудивительно – пока мы решали вопрос религиозной чистоты, потом восстанавливали легкомысленно потерянную экспертизу, потом заново выстраивали экосистему, наши конкуренты занимались оптимизацией. Так что, как и в случае с Xeon Phi, к неудачам Intel в мобильном сегменте ISA как таковая не имеет особого отношения. Просто

---

<sup>23</sup> Система на чипе (англ.).

<sup>24</sup> Беспроводной (англ.).

мы упустили время, которое потом не смогли наверстать...

# Индульгенция

Мне не сосчитать различных ISA, которые нашли свой конец в Intel, не выдержав противостояния с x86. Впрочем, есть одно исключение – встроенной интеловской графике всегда позволялось иметь instructions set<sup>25</sup>, отличный от ортодоксального. Как будто она получила некую «папскую грамоту» которая хранила ее в самые темные времена костров инквизиции. Что можно объяснить бизнесовыми причинами, но все равно немного удивительно. Но тем не менее интеловская графика продолжает жить с начала 2000-х как независимая программируемая структура. Так, глядишь, и саму x86 переживет.

---

<sup>25</sup> Набор инструкций (*англ.*).

# Варфоломеевская ночь

Ну и, конечно, мой рассказ об истории архитектуры был бы неполным, если не упомянуть о драматических столкновениях различных религиозных течений. Вообще, история развивалась циклически – вначале «еретические» архитектуры плодились (хотя бы в виде экспериментальных проектов), и потом «консерваторы» собирались с силами и брали «кровавый реванш». Я расскажу об одном случае 2013 года, когда «ортодоксы» Per Hammarlund и Bryant «Большой Полосатый Мух» Bigbee в один день «похоронили» проекты «вольнодумцев» VIP Бориса Бабаяна и Moonrun Дейва Дитцела (ex-Transmeta). Я тогда сумел просочиться на ISA CPT в день *postmortem*<sup>26</sup>. Арташесович отстрелялся минут за десять. Во-первых, он был расстроен. Во-вторых, длинные речи на английском ему не очень даются. Зато Дитцел выдал настоящее шоу. Там было все – картинки, жесты, эмоции и очень много стоящих мыслей. Наконец спустя полтора часа Дейв открыл свой последний слайд «New Architectural Ideas at Intel<sup>27</sup>». Слайд был пустой. В гробовой тишине заседание закончилось. Занятно, одна-

---

<sup>26</sup> После смерти (*лат.*). Обычно так наывался «разбор полетов» по итогам проекта.

<sup>27</sup> Новые архитектурные идеи в Intel (*англ.*).

ко, что из четырех упомянутых мной Intel Fellow<sup>28</sup> дольше всех продержался в конторе именно Бабаян (аж до декабря 2021-го). Дитцел отвалил практически сразу после описанных событий и создал свою фирму Esperanto Technologies. Hammarlund ушел в Apple в начале 2015-го. Bigbee продержался немногим дольше...

Но мне особенно врезалось в память, как примерно спустя год после Варфоломеевской ночи на ISA CPT кто-то вдруг задал риторический вопрос:

– А помните тех, которых мы сожгли на костре в прошлый раз? Возможно, они были не так уж и неправы...

---

<sup>28</sup> Высшая техническая должность в Интел.

# Кризис среднего возраста

Продолжаем сагу под названием Made at Intel. Сегодня я хочу посмотреть на историю развития IT-компаний скорее глазами финансиста (есть у меня такая слабость), а не инженера. И провести некоторые параллели между жизнью корпораций и жизнью обычных людей.

# Корпорации как люди

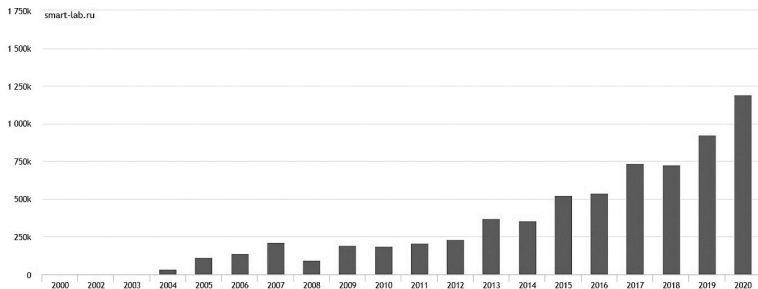
*«Корпорации не существуют ради людей. Они не существуют ради великих идей. Они существуют исключительно ради денег».* Я любил так говорить, объясняя какой-нибудь очередной затейливый поворот истории Intel. Действительно, далеко не все решения поддаются объяснению с чисто технологической точки зрения. Соображения бизнеса играют не меньшую роль. Также надо принимать во внимание внутреннюю политику, оргструктуру и массу других факторов. Корпорация напоминает живой организм со своей внутренней логикой, зачастую противоречивой. Сегодня может быть так, а завтра по-другому. Наблюдая за развитием ведущих мировых IT-компаний в течение примерно четверти века, я пришел к выводу, что между корпорациями и людьми можно провести некоторые аналогии. Сегодня я попытаюсь проиллюстрировать эту мысль, сравнивая Intel с такими IT-гигантами, как IBM, Microsoft, Apple и Huawei. Как и люди, компании обладают своим «темпераментом» (о котором можно судить, например, по волатильности курса акций) «характером», «возрастом»... Даже от места «рождения» кое-что зависит. Ну вот, например, IBM – корпорация восточного побережья США. С глубокой иерархией, склонностью к дипломатии и близким к европейскому менталитетом. В то время как Intel (да, наверно, и Microsoft) – ти-

пичные компании «дикого Запада», в методах себя особенно не стесняющие. Однако сегодня я бы хотел сосредоточиться на том, как меняются корпорации с течением времени. Как они проходят периоды роста, расцвета, зрелости и... перерождения (хотя и не все).



# Юнцы, мужи и «ветеран»

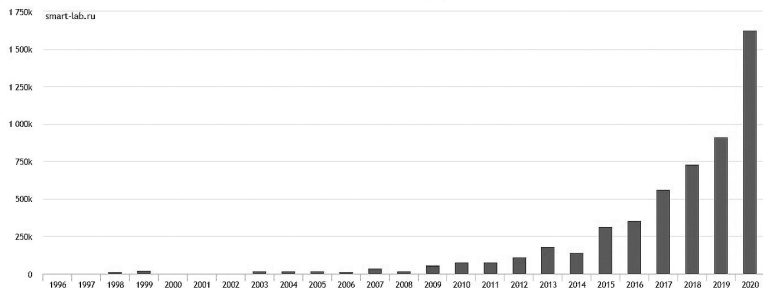
Разумеется, «молодость», когда компания из стартапа превращается в IT-монстра, безусловно, интересна. Но коль скоро мы интересуемся лидерами рынка, начальный период можно охарактеризовать короткой фразой Юлия Цезаря: «Пришел, увидел, победил». Разумеется, его проходят единицы из тысяч. Но, как правило, начальный период – это поглощение доли рынка, либо существующего, либо вновь созданного и растущего. Как правило, в этот момент «у руля» компании находятся «творцы» – инженеры, создающие конкурентное преимущество, и предприниматели, обеспечивающие экспансию на рынке. Доходы и (или) капитализация прибывают по экспоненте. Деревья кажутся растущими до небес, а небеса – бесконечно высокими. Такой вот сценарий успешной юности. И с изрядной долей произвола к таким молодым (или входящим в раннюю стадию зрелости) компаниям я отнесу Google (основан в 1998-м), Amazon (1994), Facebook (2004) и Netflix (1997).



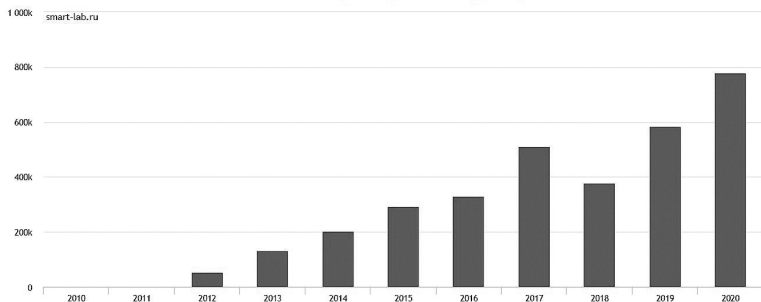
Но вот потенциал роста исчерпан, и компания сталкивается с новыми для себя проблемами. Они требуют нового подхода и зачастую приводят к изменению структуры и самого духа корпорации. Поэтому с исторической точки зрения более занимательны компании постарше. Наиболее почтенной ИТ-компанией с точки зрения возраста является IBM. Корни ее уходят еще в XIX век, но само название IBM появилось в 1924 году – то есть почти 100 лет назад. В своей истории IBM прошла через несчетное число кризисов и перерождений, вполне пройдя «проверку на прочность». Intel (1968) и Microsoft (1976) я отнесу к корпорациям зрелого возраста, и многое из того, что произошло с ними, можно понять, изучив историю IBM. Apple (1976) хоть и является почти «ровесником» Microsoft, стоит все же несколько особняком. Дело в том, что история Apple долгое время была неразрывно связана с одним человеком. С такой неординарной лич-

ностью, как Steve Jobs – человеком, всегда стремившимся к вершине и сумевшим ее достичь (пусть и не с первой попытки).

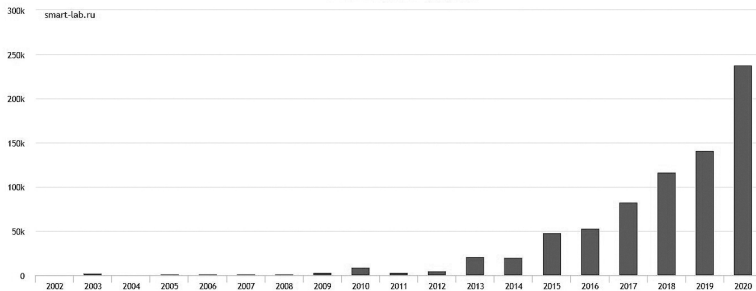
Amazon. Капитализация, млн \$



Meta (Facebook). Капитализация, млн \$



# Netflix. Капитализация, млн \$



# Кризис среднего возраста

Так что же происходит с компаниями, когда иссякает первичный импульс? Понять это можно по аналогии с «кризисом среднего возраста», так или иначе посещающим большинство людей в районе сорока лет (плюс-минус). Это когда все «генетически запрограммированные» цели (прибыль, IPO, лидерство в определенном сегменте рынка) достигнуты, а новые еще не созрели. Когда лидеры, тащившие компанию на своих плечах много лет, пресыщаются успехом или просто устают. Когда становится понятно, что до небес деревья все-таки не растут. Идеалы юности размываются, а заменить их нечем. И в подавляющем большинстве случаев на первый план выходит зарабатывание денег. Компании выучиваются идеально контролировать свои финансовые показатели – норму прибыли, расходы на RND и даже курс собственных акций. Безусловно, *financials*<sup>29</sup> являются самым понятным из всех ориентиров, только вот... Почему-то IT-компании не могут жить так же, как McDonalds и Coca-Cola, не могут быть просто «машинами по зарабатыванию денег». И постановка *financials* во главу угла зачастую ведет их в тупик.

История знает массу примеров кризисов подобного типа. В конце 80-х – начале 90-х годов прошлого века, ко-

---

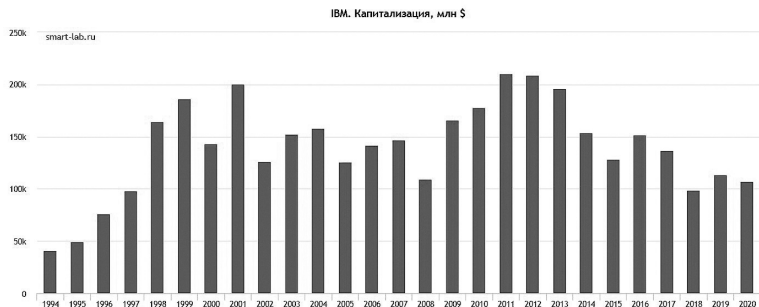
<sup>29</sup> Финансовые показатели (*англ.*).

гда я только начинал знакомиться с азами программирования, безусловным лидером на рынке была корпорация IBM. Мы тогда учились на технике из соцлагеря – болгарских машинах «Правец» или восточногерманских Robotron. (Я даже писал что-то на тамошнем ассемблере, но сейчас, хоть убей, не вспомню, как он выглядит.) Но каждый мальчишка втайне мечтал об IBM PC. Именно IBM определила концепцию персональных компьютеров и захватила львиную долю их рынка. Будущее представлялось безоблачным, а место на вершине незыблемым. Но высокотехнологичный рынок никому не дает долго почивать на лаврах. Кризис, как всегда, подкрался незаметно. Intel и Microsoft, которые рассматривались как «субподрядчики», производящие процессоры и операционные системы для персональных компьютеров, постепенно оттеснили IBM с ведущих позиций. Так образовался тандем Wintel, который оставался на вершине в течение следующего десятилетия. А IBM погрузился в «кризис среднего возраста» с его экзистенциальными вопросами и мучительными поисками себя.

## **В поисках «Новых сущностей»**

Преодоление «кризиса среднего возраста» – задача непростая, и справляются с ней отнюдь не все. Отчасти опасность состоит в том, что его нелегко распознать. Финансовые показатели остаются стабильными или даже растущими, но исчезает тот «дух авантюризма», который был присущ компании во время восхождения на вершину. И для того чтобы его возродить, нужна какая-то новая идея. Идея, которая приведет к «перерождению» компании, вдохнет в нее новую жизнь. Для IBM такой идеей стал уход от чисто «железного» бизнеса в сторону сервисов и консалтинга. Потеряв лидерство на рынке РС в 90-х, IBM оказался всего лишь «одним из» многочисленных OEM. Но великие компании отличает то, что они не довольствуются вторыми ролями, а ищут новые пути на вершину. И такой путь нашелся. Далеко не сразу, и я даже не уверен, что IBM так все и задумывал. Однако в 2002 году корпорация приобрела консалтинговое подразделение Pricewaterhouse Coopers, и с этого момента началось «перерождение» компании. Дальнейшие приобретения IBM все больше тяготели к сфере сервисов. А от «металлолома» корпорация избавилась, продав сначала клиентский, а затем и серверный бизнес Lenovo. В данный момент более половины доходов IBM обеспечиваются сервисами и консалтингом. И рынок (самый суровый критик инженерного гения) вполне

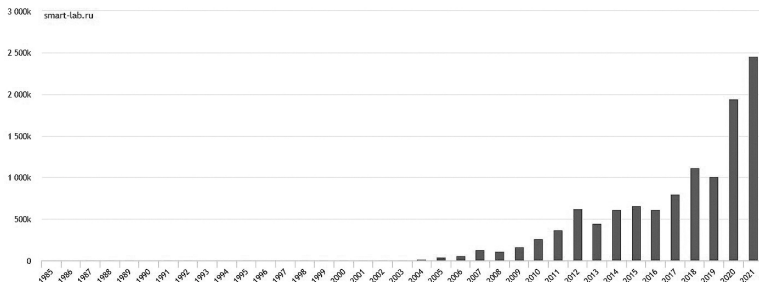
приветствовал подобное перерождение компании. В середине 2000-х акции IBM демонстрировали устойчивый рост.



Другой яркий пример «перерождения» – это, безусловно, Apple. С момента основания корпорации основной бизнес ее был связан с выпуском PC Macintosh. И в конце 90-х он зашел в тупик – годовые убытки корпорации достигли двух миллиардов долларов. Однако вернувшийся на должность CEO в 1997 году Steve Jobs (в 42 года!) сумел исправить положение. Он одним из первых осознал огромное будущее мобильной электроники и ее тесную связь с облачными сервисами. iPod, iPhone и iCloud ознакомили «перерождение» Apple и вывели компанию в мировые лидеры с точки зрения рыночной капитализации.

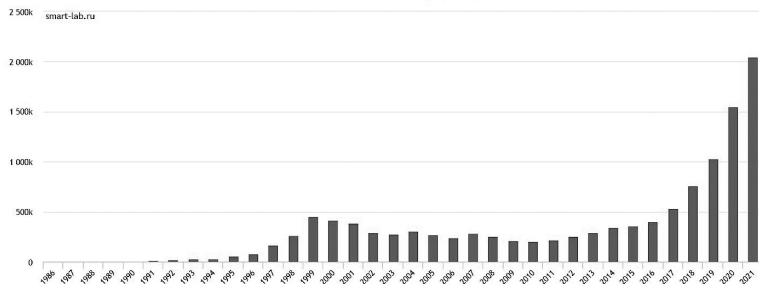


Apple. Капитализация, млн \$



Давайте еще посмотрим на графики капитализации. Следующая картинка показывает, что Microsoft также успешно справилась с кризисом среднего возраста.

Microsoft. Капитализация, млн \$



Драйвером трансформации компании (с определенной долей произвола) назову Microsoft Azure. Если еще 10 лет назад Microsoft однозначно ассоциировался с OS Windows,

то сейчас около половины доходов приносит облачный бизнес. Впрочем, XBox и «новоприобретенный» (2016) LinkedIn также чувствуют себя неплохо.

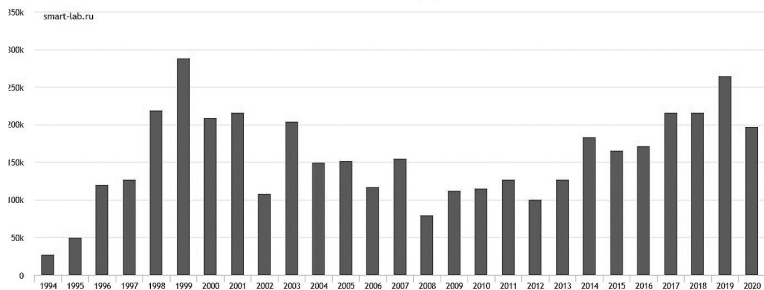
А вот взгляд на капитализацию Intel говорит нам о том, что «кризис среднего возраста» в компании затянулся.

Несмотря на многочисленные попытки найти новое Identity<sup>30</sup>, Intel по сути так и остался исключительно производителем процессоров. Безусловно, это отличная ниша, и спрос на продукцию с каждым годом растет. Но вот по капитализации MSFT уже превосходит INTC более чем в 10 раз, а ведь когда-то они были почти одинаковы... В качестве причины многочисленных провалов попыток трансформации я уже приводил «религиозность». Также стоит упомянуть очень комфортную позицию на основном рынке – конкуренция со стороны AMD долгие годы носила «эпизодический характер». Ниже разберу еще пару препятствий, вставших на пути перемен.

---

<sup>30</sup> Идентичность (*англ.*).

## Intel. Капитализация, млн \$



## **«Лебединая песня»**

Еще одним характерным признаком «кризиса среднего возраста» является то, что «творцов» на первых ролях в компании сменяют «бухгалтеры». Они не меньше, чем инженеры, желают своей корпорации процветания. Только представляют его по-своему. В их понимании высшая эстетика состоит в оптимизации примерно такого вида таблички.

FINANCIAL STATEMENTS	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Income Statement</b>						
Revenue	102,007	118,086	131,345	142,341	150,772	158,311
Cost of Goods Sold (COGS)	39,023	48,004	49,123	52,654	56,710	58,575
Gross Profit	62,984	70,082	82,222	89,687	94,062	99,736
Expenses						
Salaries and Benefits	26,427	22,658	23,872	23,002	25,245	26,913
Rent and Overhead	10,963	10,125	10,087	11,020	11,412	10,000
Depreciation & Amortization	19,500	18,150	17,205	16,544	16,080	15,008
Interest	2,500	2,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Total Expenses	59,390	53,433	52,664	52,066	54,237	53,421
Earnings Before Tax	3,594	16,649	29,558	37,622	39,825	46,314
Taxes	1,120	4,858	8,483	10,908	11,598	12,968
Net Earnings	2,474	11,791	21,075	26,713	28,227	33,346
<b>Balance Sheet</b>						
Assets						
Cash	167,971	181,210	183,715	211,069	239,550	272,530
Accounts Receivable	5,100	5,904	6,567	7,117	7,539	7,807
Inventory	7,805	9,601	9,825	10,531	11,342	11,715
Property & Equipment	45,500	42,350	40,145	38,602	37,521	37,513
Total Assets	226,376	239,065	240,252	267,319	295,951	329,564
Liabilities						
Accounts Payable	3,902	4,800	4,912	5,265	5,671	5,938
Debt	50,000	50,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Total Liabilities	53,902	54,800	34,912	35,265	35,671	35,938
Shareholder's Equity						
Equity Capital	170,000	170,000	170,000	170,000	170,000	170,000
Retained Earnings	2,474	14,265	35,340	62,053	90,280	123,627
Shareholder's Equity	172,474	184,265	205,340	232,053	260,280	293,627
Total Liabilities & Shareholder's Equity	226,376	239,065	240,252	267,319	295,951	329,564
<b>Cash Flow Statement</b>						
Operating Cash Flow						
Net Earnings	2,474	11,791	21,075	26,713	28,227	33,346
Plus: Depreciation & Amortization	19,500	18,150	17,205	16,544	16,080	15,008
Less: Changes in Working Capital	9,003	1,702	775	903	827	375
Cash from Operations	12,971	28,239	37,505	42,354	43,480	47,980
Investing Cash Flow						
Investments in Property & Equipment	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Cash from Investing	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000	15,000
Financing Cash Flow						
Issuance (repayment) of debt	-	-	(20,000)	-	-	-
Issuance (repayment) of equity	170,000	-	-	-	-	-
Cash from Financing	170,000	-	20,000	-	-	-
Net Increase (decrease) in Cash	167,971	13,239	2,505	27,354	28,480	32,980
Opening Cash Balance	-	167,971	181,210	183,715	211,069	239,550
Closing Cash Balance	167,971	181,210	183,715	211,069	239,550	272,530

Даже беглого взгляда на нее достаточно, чтобы понять, что эти ребята недаром едят свой хлеб. И что «чувство прекрасного» находится у них на недостижимой высоте. Для тех же, кто не способен постичь все тонкости взаимного влияния CAPEX и EBITD, кратко поясню основной принцип. Он состоит в максимизации доходов от прибыльного бизнеса и минимизации затрат на тот бизнес, который не приносит денег. Сначала под нож идут командировки, потом найм, потом затраты на RND и т. п. Нет, я не спорю – оно все так и должно быть. Но иногда новому бизнесу надо давать «подышать». Если выжигать напалмом все ростки нового только потому, что они вносят дисгармонию в квартальный отчет компании, то, очевидно, ничего не вырастет. Увы, в Intel оно зачастую так и происходило. Квинт-эссенцией «диктатуры бухгалтерии» стала «лебединая песня». Когда в 2018 году после увольнения Брайана Крзанича исполняющим обязанности CEO Intel был назначен Chief Financial Officer<sup>31</sup> Bob Swan. Многие тогда кривились, дескать, где это видано, чтоб лидером мировой электроники рулил бухгалтер. Но я считал и продолжаю считать, что Боб занял *свое* место. Де-факто бухгалтеры управляли «Интелом» уже некоторое время. Да и не нашлось среди тогдашних «технарей» никого, способного занять пост лидера корпорации. Сам же Боб вызывал у меня симпатию, он был далеко не худшим CEO Intel в то время. Но когда (уже после

---

<sup>31</sup> Финансовый директор (англ.).

моего ухода в Huawei) Intel анонсировал его замену на Патрика Гелсингера, я воспринял этот факт с осторожным оптимизмом. Пэт все-таки из технарей, мне несколько раз доводилось с ним пересекаться еще до ухода в VMWare (особенно в 2005–2007 гг., которые я провел в Орегоне). Я надеюсь, что это шаг Intel в правильном направлении. Впрочем, жизнь все покажет и всех рассудит. И ждать осталось уже недолго.

## «Next decent trend»

Вторая проблема состоит в трудности управлении большой корпорацией. Небольшой стартап, как велосипед, можно развернуть на носовом платочке. А большая компания напоминает океанский лайнер с радиусом разворота в полтора километра. И для того чтобы ей управлять, надо смотреть гораздо дальше. Уметь предвидеть (а лучше создавать!) большие индустриальные тренды. И в этом отношении Intel последние лет 20 (мягко скажем) похвастаться особо нечем.

• **Cloud**<sup>32</sup>. Взрывной рост дата-центровых компаний в начале 2000-х случился во многом неожиданно для нас. Буквально за несколько лет из ничего выросли новые IT-гиганты: Google, Amazon, Facebook. Сам по себе тренд был позитивным для Intel, ибо дата-центры стали крупнейшими покупателями его продукции. Однако сам факт «близорукости» вызывал тревогу. Все произошло практически независимо от нас (за исключением, возможно, миноритарных инвестиций в растущие компании). Я не думаю, что Intel мог бы тогда стать новым Google или Amazon. Однако корпорация, почитающая себя лидером рынка, не может оставаться совсем уж в стороне от столь драматических изменений ландшафта...

---

<sup>32</sup> Облачные сервисы (англ.).



• **Mobility**<sup>33</sup>. Здесь Intel, пожалуй, был наиболее близок к успеху. Увы, в решающий момент он не поверил в перспективу рынка мобильных устройств и продал линейку процессоров XScale. Да, потом были попытки наверстать упущенное, но они, увы, не увенчались успехом.

• **Artificial Intelligence**<sup>34</sup>. И в «революции искусственного интеллекта» Intel также остался на задворках. Инициатором и основным бенефициаром стала NVidia. К слову, по капитализации она уже превосходит Intel в два раза. Я понимаю, что фондовый рынок – необъективный показатель, он закладывает ожидания в цену акций. И все же, все же... Да, сейчас Intel предпринимает усилия в этом сегменте, но он опять оказался в роли догоняющего.

Подобная «прозорливость» не могла не стать предметом шуток. Даже я начал в какой-то момент говорить: «You may be sure in the only thing at Intel. It will miss next decent trend<sup>35</sup>». Разумеется, в какой-то момент конторе это надоело. Где-то в 2013 году с большой помпой была анонсирована New Devices Group<sup>36</sup> (NDG) под руководством «свежевыписанного» из Apple и Palm Майкла Белла. Предполагалось, что в ка-

---

<sup>33</sup> Мобильность (англ.).

<sup>34</sup> Искусственный интеллект (англ.).

<sup>35</sup> В Intel вы можете быть уверены только в одном. Он пропустит следующий большой тренд (англ.).

<sup>36</sup> Группа новых устройств (англ.).

ком-то смысле эта группа станет навигатором Intel и положит конец перманентным стратегическим промахам. Я тогда еще называл NDG «Next Decent trend Group<sup>37</sup>», как бы намекая на ее печальную судьбу. Поначалу ребята бодро взялись за дело в плане wearables<sup>38</sup> и Internet of Things<sup>39</sup> (IoT). По крайней мере, PR был на хорошем уровне. Закончилось все, однако, как обычно. NDG заинтересовалась «бухгалтерия» и довольно быстро выяснила, что расходы заметные, а вот денег в ближайшем будущем от IoT ждать не приходится. Так или иначе, уже в 2015-м Белл Intel покинул. Я как раз тогда случился в Санта-Кларе и, проходя мимо пустого кабинета, на котором все еще висела табличка, вспомнил старый анекдот.

*На научной конференции рапортует представитель Гидрометцентра:*

*– Мы научились предсказывать погоду с точностью до 47 %!*

*– Так вы говорите все наоборот, и будет 53 %, – рекомендуют ему из зала.*

*– Мы пробовали, – опускает он глаза, – но получается еще хуже...*

Так не в этом ли было настоящее предназначение NDG?

---

<sup>37</sup> Следующие большие тренды (англ.).

<sup>38</sup> Носимые устройства (англ.).

<sup>39</sup> Интернет вещей (англ.).

# Восточная альтернатива

Уже два года как я в Huawei. Не сказать, чтобы я уже освоил все тонкости, но понял, что восточные и западные компании – это две большие разницы. Особенно меня поразил тот факт, что Huawei, несмотря на гигантские размеры, не является publicly traded company<sup>40</sup>. Его акции не обращаются на бирже. Конечно же, я спросил, почему. В ответ получил одну из «корпоративных легенд», но такую, в которую хочется верить. Разумеется, вопрос об IPO вставал в прошлом. И по зрелому размышлению основатели Huawei от него отказались. Хотя денег могли поднять немерено. Дело в том, что как только ты выходишь на биржу – у тебе один бог. Имя ему – квартальная прибыль. И всю оставшуюся жизнь ты будешь ему молиться. А мы так не хотим. Если видим что-то большое и светлое, можем позволить сработать квартал-другой даже в минус. И инвестиции в RND могут достигать 40–50 % от прибыли (у «Интела» – 20–25 %, у Apple в минимуме было 12 %). Да, наверно, это более дорогая система. Но преимущество ее состоит в большей чувствительности к next decent trends. Не для того корпорация вкладывает столько денег в RND, чтобы игнорировать input<sup>41</sup> от инженеров «снизу».

---

<sup>40</sup> Публично торгуемая компания (англ.).

<sup>41</sup> Вход, ввод, вводимые данные (англ.).

За свои 35 лет (компания существует с 1987-го) Huawei прошел через множество кризисов. Но кризис среднего возраста нам вроде бы не грозит. Может быть, все-таки есть какой-то способ для компании его избежать? Ведь и к людям он приходит далеко не ко всем.

# Байки россыпью

Хочу отдохнуть сегодня от тяжелых многостраничных концепций и просто вспомнить несколько веселых историй из интеловского прошлого.

# Инструменты карьерного роста

Когда я в Intel был причислен к «подающим надежды», мне в менторы назначили Майкла Грина по кличке Снежок. Миша тогда был вице-президентом смежной группы, быстро прогрессирующим и на очень хорошем счету. Чел был страшно занятой, и встречались мы крайне редко. Тем не менее несколько интересных мыслей он до меня донести сумел. Особенно мне запомнилось его объяснение процесса карьерного роста менеджера в Intel.

– Ну, сам понимаешь, – начал рассказ Снежок, – начинаем мы все с Visual Studio под Windows. А под Linux – Vim или JOE, в зависимости от того, у кого «распальцовка» круче.

Тут я было хотел возразить, что я (почти) окончил музыкальную школу по классу фортепиано и с распальцовкой у меня все нормально, но в качестве редактора предпочитаю Midnight Commander. Однако осекся – вдруг он джазовые аккорды предпочитает классическим? Миша Грин тем временем продолжал:

– На следующей ступени ты становишься архитектором или линейным менеджером. И твой основной инструмент – Power Point. Ибо главная задача не только родить хорошую мысль, но и суметь её скоммуницировать. Дальше middle

management<sup>42</sup>, и твой основной инструмент – Outlook. Мид-менеджеры – это такой backbone<sup>43</sup> Intel. Они координируют всю коммуникацию в конторе.

Я не прерывал его. Всё было более или менее понятно.

– А когда становишься топом, все опять меняется. Отныне и навеки твой основной инструмент – Excel.

«Господи, как скучно-то», – подумал я, но промолчал. Миша тем временем оживился:

– Вот представь: у тебя двумерная табличка, по оси X твои ресурсы, по оси Y – проекты. И тебе надо все это сбалансировать. Если ты хороший менеджер, то твоя табличка растёт в обоих направлениях. Если плохой – схлопывается. В моей почти тысяча строк и столбцов. И я помню их наизусть, – добавил он не без гордости. И после паузы продолжил: – Но это у нас в RND так, а в бизнесе добавляется третья ось, profit and loss<sup>44</sup>. И задачка становится трёхмерной...

– А дальше там уже ничего, кроме Excel, нет? – я с надеждой заглянул Мише в глаза.

– Нет, – покачал Снежок крупной коротко остриженной головой. – Но если ты суперкрут, то твой Excel превращается в квартальный отчёт компании о прибылях и убытках...

---

<sup>42</sup> Менеджмент среднего звена (англ.).

<sup>43</sup> Позвоночник (англ.).

<sup>44</sup> Прибыль и убыток (англ.).

# Котик и лебеди

В 2013–2015 годах ваш покорный был гендиректором по исследованиям и разработке Intel в России. Время это далось мне нелегко, зато заставило освоить многие важные вещи. Познакомился я на одном из мероприятий со своим румынским визави (у конторы там был тогда кой-какой бизнес). Очень был хитрый цыган. Но в плане развлечений, безусловно, есть чему у него поучиться.

– Вот вы, русские, визиты executives<sup>45</sup> принимать не умеете, – с места в карьер начал мой собеседник.

– Это почему ещё? – возмутился я.

– А ты вспомни, как вы Douglas W. три года назад принимали?

– Этим не я занимался, всех деталей не знаю. Ну вроде бы в Питер возили. К великой русской культуре приобщать.

– А вы хотя бы выяснили сначала, где Даг молодость провёл?

– MIT? Stanford? Berkeley? – назвал я три самых очевидных ответа и был уверен, что один из них попадёт в точку.

– Ага. Щас, – улыбнулся румынский коллега. – US Army (Navy)<sup>46</sup> его alma mater. Факультет «морских котиков». Через мушку прицела он всю вашу великую культуру видел.

---

<sup>45</sup> Руководители высшего звена (англ.).

<sup>46</sup> Военно-морские силы США.



– Реально?

– Ага. Вот если б вы знали, что он солдат, наверно б сообразили его на стриптиз отвести или в баню?

– Ну да, звучит логично, – нехотя согласился я.

– А знаешь, что твой предшественник сделал?

– Что?

– В Мариинку его повёл. На «Лебединое озеро».

– Ты-то откуда знаешь?

– Так мне сам Даг рассказывал. Когда мы его в Румынии на охоту пострелять возили. Не было, говорит, пытки хуже в его жизни. Как три часа под эту лабуду не заснуть, особенно с джетлагом<sup>47</sup>? Ладно ещё, пару рюмок в антракте замахнуть удалось...

Верить или нет этому цыгану, я до сих пор не знаю. Только вот Douglas W. с тех пор в России не появлялся...

---

<sup>47</sup> Синдром смены часового пояса.

# Китайский вариант

Пригласил однажды американский посол (по-моему, это был уже Тефт, а не Макфолл) совет директоров российско-американской торговой палаты на званый ужин. Меня туда только избрали тогда, и мне хотелось произвести благоприятное впечатление. Я умылся, побрился, надел свой лучший костюм и двинул. Сидели за столом умные мужчины из больших американских компаний, говорили за дела свои скорбные (а на дворе был конец 2014-го). Выпивали и закусывали. И все шло гладко до тех пор, пока не подали основное блюдо – жареную форель. А с ней пять ножей и шесть вилок... Оно, видимо, так и положено, только вот родился я в пролетарском районе и этикет учил не по книжкам. Я с одним ножом и вилкой не знаю, как с этой рыбиной справиться, а тут 11...

Тем временем мои соседи берут свои приборы и начинают ими довольно ловко орудовать. Минуты через три я понял что даже «собезьянничать» их движения не могу. Эх, надо было в Букингемском дворце родиться, а не на Мончаге<sup>48</sup>...

Но все же падать лицом в грязь сразу не хочется, начал вспоминать все, что я знаю о светских раутах. Вспомнил ровно одну вещь. Как мой бывший интеловский босс Христос Георгиопулос живописал приём у мэра Шанхая. Как посади-

---

<sup>48</sup> Мончегорская улица в Нижнем Новгороде.

ли его по правую руку от сановной особы и подали морской огурец. Эту еду китайцы считают деликатесом, а европейцев она приводит в ужас. «Is smells like something, that is dead for a week. Laying all the time on the Sun<sup>49</sup>...» – так это охарактеризовал Христос. Но не есть на приёме НЕЛЬЗЯ! Это такое нарушение этикета, после которого проще застрелиться...

– Ну и что ты сделал? – спросил я Христа.

– Что-что. Зажмурился и съел морского огурца. Противно, конечно, но вроде бы без последствий, – ответил он.

И пока я вспоминал эту историю, меня осенило – Китай!

– Эй, гарсон, – окликнул я официанта.

– Чего изволите? – рядом со мной вырос двухметровый малый во фраке.

– Обеспечь-ка мне, любезный, два комплекта палочек. Я, знаешь ли, в Китае учился. И с тех пор все ими привык есть.

– Сию секунду, – детина исчез, и через минуту я получил желаемое.

Настроение моё улучшилось, и я начал ковырять форелину четырьмя палочками. Две в левой руке и две в правой. Вообще-то на светских раутах не принято пялиться на соседей, но пару удивлённых взглядов я все-таки на себе поймал. В принципе, я довольно неплохо управляюсь с палочками, но понятия не имею, как ими есть рыбу согласно высокому этикету. Но фишка в том, что за тем столом этого

---

<sup>49</sup> Это пахнет чем-то, что уже неделю как мертво. И все время лежало на солнце (англ.).

не знал НИКТО. Так что ушёл я со званого ужина полуголодный, но в грязь лицом не рухнул.

Много позже я узнал, что однажды в аналогичную западную с рыбой и приборами попал Юрий Гагарин на приёме у английской королевы. Но ему даже и креативить ничего не надо было, он вполне мог позволить себе есть эту рыбу руками. Он же ГАГАРИН...

# Acquisitions<sup>50</sup>

Сегодня речь пойдет об М&А активности компании, которую ваш покорный наблюдал в течение 20 с хвостиком лет. Тема поглощений неисчерпаема, и если рассматривать ее досконально, получился бы многотомный труд. Я все же сосредоточусь на событиях, в которых мне непосредственно приходилось принимать участие. Даже несмотря на это материал получился довольно большой и пришлось разбить его на две части. Сегодня мы поговорим о «теоретических основах М&А», а в следующий раз разберем конкретные знаковые для России и «Интел» примеры. Будучи внутри, я был склонен считать, что в плане приобретения компаний Intel – худшая корпорация в мире. Сейчас радикализма поубавилось, но в целом отношение не поменялось. Из нескольких десятков попыток удачными я могу назвать считанные единицы. Почему так получилось, попытаемся сейчас разобраться.

---

<sup>50</sup> Приобретения (*англ.*).

## «Инженерный капитализм»

В целом, приобретение компаний, безусловно, правильный путь развития корпорации. Учебники по экономике как бы говорят нам о том, что путем М&А компания быстрее всего может получить недостающие компетенции, рыночные ниши, сферы влияния. Только Intel мне напоминал компанию инженеров, которые учебников-то начитались, но вот так и не стали капиталистами. Ибо инженерное начало из души не вытравишь. Впрочем, отношение инженерной компании к М&А активностям было окрашено (иногда неоправданно) высоким пиететом. Люди, участвовавшие в сделках по приобретению компаний, ценились, и карьера их быстро шла в гору. Был у меня один такой ушлый приятель, звали его Сандип. Когда-то неплохой инженерный менеджер, он быстро раскусил фишку с М&А и попал в обойму к Renee James. Которая тогда пыталась строить в Intel бизнес (да и свою карьеру) на сервисах. Одно приобретение, другое – и вот мой приятель уверенно встал на путь к вице-президентству. Помню, когда мы с ним встречались, у нас неизменно происходил такой диалог:

- А ты, Валер, все так и ковыряешься с битиками и бай-тиками?
- Угу.
- Бросай это. Ты же вроде паренек неглупый. Давай к нам,

у нас куда интереснее.

– Да я бы и рад в рай, Сандип, да грехи не пускают. К тому же в России аквизишены происходят, дай бог, раз в пятилетку...

Однако вице-президентом товарищ мой так и не стал (по крайней мере, пока). Renee Intel покинула, и сервисный бизнес постепенно заглох. Но главное даже не это, а то, что между «Интелом» и новоприобретенными компаниями произошло «взаимное отторжение». И так бывало довольно часто. Поскольку у любого M&A есть...

# Обратная сторона медали

На практике процесс приобретения компаний сталкивается с рядом серьезных препятствий, которые на начальном этапе хронически недооцениваются. Потому что если оценивать их правильно, примерно половина сделок M&A не состоялась бы. Трудности можно разделить на три группы примерно так.

## *Проблемы целеполагания*

Для того чтобы ввязаться в сделку, перво-наперво нужно ответить на вопрос: *«А зачем вообще компания А покупает компанию В?»* Увы, даже на этот вопрос далеко не всегда есть четкий и прозрачный ответ. Обычно это некая смесь корпоративной стратегии, тактики, а также чьих-то карьерных и финансовых амбиций. И соотношение этих компонент может быть очень и очень разным. Если смотреть на вопрос с точки зрения чистой теории, то аквизишены можно подразделить на три типа:

1. Компетенции (или, проще говоря, «люди на вес»). Как правило, в этом случае осуществляется не честный аквизишен (ибо долго и геморно), а так называемый hiring



action<sup>51</sup>, когда одна компания массово нанимает сотрудников другой (частично или полностью) и выплачивает компенсацию учредителям последней.

2. IP и технологии – здесь тоже формально аквизишена не происходит, просто в сделку в дополнение к людям входят патенты, коды, know how и т. п.

3. Бизнес – тут деваться некуда, надо продираться через тернистую процедуру покупки компании. С этим по возможности стараются не связываться, поэтому, несмотря на несколько сотен сделок в области M&A, официальный лист покупок «Интел» насчитывает всего лишь пару десятков компаний.

*«Определиться с тем, что же мы покупаем? Как-то негусто, чтобы потратить несколько (десятков, сотен) миллионов долларов», – скажете вы. А я отвечу, что даже это бывает далеко не всегда. На практике чаще реализуется другой сценарий.*

Утомившись от трудов праведных (разбора утренней почты и внутрикорпоративных митингов), наш друг Сандип идет отобедать в любимый ресторанчик «Огни Калькутты». И там встречает своего однокашника, с которым постигал азы computer science в Университете Мадраса.

– Кого я вижу! Прасад! Сколько лет, сколько зим!

– Мое почтение, Сандип. Как ты? Все в «Интеле» тру-

---

<sup>51</sup> Действие по найму (англ.).

дишься?

– Так точно. А ты где нынче?

– Да вот, заделался СТО в один стартапчик.

– Красавец. А что за стартапчик-то?

– Да здесь, в Силиконовой долине. Софтину для клауда пилим кой-какую.

– Хм, интересно. Можешь поподробнее рассказать?

Далее Прасад со свойственной уроженцам Индостана обстоятельностью характеризует особенности чудо-софта, производимого его компанией. И парни понимают, что перед ними нарисовалась ВОЗМОЖНОСТЬ. Они не спеша доедают свое виндалу<sup>52</sup> и расходятся каждый по своим адресам. Прасад идет к ко-фаундерам стартапа, а Сандип – к руководителям своего бизнес-подразделения. И если ему удастся их заинтересовать, то прямо тут же на коленке и рисуется стратегия.

Неудивительно, что при таком сценарии компания нередко сталкивается с проблемами на стадии интеграции своего приобретения. Поэтому мне иногда доводилось видеть удачные приобретения «людей на вес» (NSTL, Itseez и, может быть, Soft machines). Изредка – удачные приобретения целых продуктов, например, Simics. И почти никогда – успешное приобретение целого бизнеса.

---

<sup>52</sup> Популярное индийское блюдо.

## *Финансовые и юридические заморочки*

Это, наверно, наименьшая из всех проблем. Недостатком кэша «Интел» на моей памяти не страдал никогда. Конечно, случались отказы из-за жадности собственников приобретаемых компаний, но очень редко. Иногда люди отказывались потому, что сами хотели развивать свой бизнес. То же нечасто. Разные трудности юридического порядка время от времени случаются. Но тут надо понимать, что M&A – это огромная кормушка. Вокруг нее пасется масса людей: собственники и приобретатели компаний, банкиры, юристы, лоббисты и просто предприимчивые ребята. А когда у потенциальной сделки столько заинтересованных, она неизбежно идет на лад. Все проблемы рано или поздно решаются. С одним лишь исключением. Сделку может завернуть антимонопольная служба США. А если компании имеют международный бизнес, то соответствующие комитеты Китая, Великобритании и ЕС. У всех еще свежа в памяти попытка NVidia по приобретению ARM. Я изначально был скептичен относительно ее перспектив. Это и в хорошие времена представлялось крайне проблематичным, а уж в нынешние и подавно. По той же причине я ни разу не верил в слухи о приобретении «Интелом» NVidia. А они упорно распространялись после обнародования сделки AMD с ATI. Антимонопольные комиссии очень пристально следят за компаниями, владею-

щими значительной частью какого-либо рынка. Так что то, что позволено AMD, может быть не позволено «Интелу». Но все остальное (ну, например, McAfee) – можно.

### *Трудности интеграции*

А вот это основной подводный камень. Редкому приобретению «Интел» удалось счастливо его избежать. Здесь целый ворох связанных друг с другом проблем. Обозначу основные.

### *Религия*

О религиозности Intel я уже писал. «Ортодоксальная вера» отторгает любые несовместимые с x86 продукты. Именно поэтому идеи Бабаяна имели в конторе весьма ограниченный успех. Поэтому же приобретение Nervana было изначально обречено. Возможно, «Интел» все же извлек кое-какие уроки из своих неудач, и позднейшие приобретения – Movidius и Habana – выглядят более жизнеспособными. Но надолго ли – покажет только время.

### *Корпоративная культура*

Она, наверно, заслуживает целой отдельной главы. Корпо-

ративная культура определяет массу вещей (проще сказать – все) в жизни компании. Тем не менее я столкнулся с некоторыми трудностями, пытаясь дать ей внятное определение. Моя первая попытка звучала как «привычка к внутрикорпоративным процессам». Но это лишь небольшая часть. Скорее, корпоративная культура – это клей, пронизывающий все слои корпоративной жизни. И делающий корпорацию корпорацией. Клей прозрачный – ты настолько к этой культуре привык, что в повседневной жизни ее просто не замечаешь. Она проявляется только во взаимодействии с внешним миром. И приобретение других компаний – это, наверно, самый яркий пример такого взаимодействия. Как сказал один мой американский коллега: «Intel is machine, which makes everything looking like Intel<sup>53</sup>». Корпорация *навязывает* свою культуру приобретаемым компаниям. Но поверьте, у нее просто нет другого выхода, если мы хотим, чтобы сотрудники в Канаде и Шри-Ланке разговаривали «на одном языке». Корпоративная культура и есть этот самый язык. Но приспособляются к нему не все и не сразу. Мне кажется, что успех приобретения NSTL объясняется тем, что на тот момент наша конторка состояла из молодых ребят-ишек вроде меня. Когда тебе 20 с хвостиком, не надо ничего «ломать» в своей голове. А вот людям с кой-каким жизненным опытом приходилось намного сложнее. Я сам понял это только тогда, когда перешел из Intel в Huawei.

---

<sup>53</sup> Intel – это машина, которая делает все похожим на Intel (*англ.*).

## *Business vs Strategy*<sup>54</sup>

Это еще один радикальный сдвиг парадигмы, к которому очень тяжело привыкнуть. Ибо компании не существуют ради людей, они не существуют ради великих идей, они существуют исключительно ради денег. И все эти конторы, купленные «Интелом», вели какой-то свой бизнес. У них были какие-то свои кастомеры и они как-то к ним приспособились. А теперь они стали винтиками в огромном механизме под названием Intel. И основным мерилom их успеха становятся не заработанные деньги, а соответствие корпоративным стратегиями. А это совершенно другая игра.

### *Отторжение лидеров*

По статистике, 90 % лидеров приобретаемых компаний покидали «Интел» в течение двух лет после приобретения. Этим людям несть числа, из россиян, пожалуй, назову Александра Дроздова (Soft Machines), Ивана Голосова (Unipro) и Владимира Волконского (МЦСТ). Уход лидеров – в общем, закономерная тенденция. Они были все же по большей части бизнесменами, а бизнес после приобретения чаще отходил на второй план. Кроме того, они привыкли при-

---

<sup>54</sup> Бизнес против стратегии (*англ.*).

нимать все решения своих компаний, а в «Интел» просто оказывались одними из многих. Кто-то принимал это и тихо покидал заведение после интеграции приобретения, разумеется, не забыв забрать свой «золотой парашют». Кто-то, впрочем, пытался продолжить карьеру в Intel, но ни одного успешного примера я не вспомню. Дело в том, что рано или поздно эти лидеры сталкивались на узких дорожках фирмы с «корпоративными окопными бойцами», людьми с колоссальным внутриинтеловским опытом вроде уже полюбившегося читателям Сандипа или вашего покорного слуги. И шансов в этих раскладах у «инноваторов» было примерно столько же, сколько у школьника, решившего противостоять самой отборной шпане на районе. Но человеческий коллектив живет по своим собственным сложным законам. И зачастую потеря лидеров деморализовала сотрудников приобретенных компаний и пускала весь процесс интеграции под откос...

## «Советские газеты»

Я никак не могу допилить главу про покупки «Интелом» других компаний. В последние недели то вдохновения не хватает, то сил, то настроения, а то банально времени. Но книжка сама себя не напишет, а значит, надо прилагать какие-то усилия. Поэтому сегодня вашему вниманию предлагается коротенький опус, который позволит автору «размять руку», а вам узнать кое-что из жизни больших корпораций.

– Никогда не читайте советских газет перед едой, – советовал профессор Преображенский.

– Так ведь других нет, Филипп Филиппович, – возражали ему.

– Тогда никаких не читайте.

Герою «Собачьего сердца» вторил мой коллега Jim Curley (Кудрявый Джимми): *«Никогда не читайте советских газет. Ни правды – в «Известиях», ни известий – в «Правде».* Причем говорил он все это на чистом русском языке. Все-таки в советские времена учили в школах неплохо. Даже если это были американские разведшколы.

Я, однако, сегодня о том, что корпоративные новости, в сущности, мало чем отличаются от советских газет. В бытность свою в «Интел» я дополнил булгаковский афоризм таким образом: *«Никогда не читайте корпоративных га-*



зет. А если читаете – сразу переходите в колонку некрологов. Только там вы, возможно, найдёте немного правды». Organizational announcements<sup>55</sup> в «Интел» – это настоящий кладёзь информации. Как человек, который 20 лет внимательно читал «корпоративные некрологи», могу сказать, что там важно все – кто, куда, когда, почему... Мало того, важно, каким тоном написано и даже какими словами. Общих правил, в принципе, нет. Но статистика говорит, что есть вероятностные законы.

Ну вот, например, я читал: «*with deep regret we announce that X is about to leave Intel*<sup>56</sup>». Скорее всего, это означало, что X покидает компанию по своей воле (и, возможно, даже уходит к прямому конкуренту), и «Интел» от этого ни фига не счастлив.

А вот если я видел что-то типа: «*with mixed feelings we inform you*<sup>57</sup>...», то это почти наверняка значило, что чела «ушли по перформансу».

Хуже всего были сухие анонсы без эмоций. Типа «*Hereby we inform you, that Y leaves Intel next week*<sup>58</sup>». Как правило, за этим стояла какая-то тёмная история, связанная с нару-

---

<sup>55</sup> Организационные объявления (англ.).

<sup>56</sup> С глубоким сожалением мы сообщаем, что X собирается покинуть Intel (англ.).

<sup>57</sup> Со смешанными чувствами мы сообщаем вам (англ.).

<sup>58</sup> Настоящим мы сообщаем вам, что Y покидает Intel на следующей неделе (англ.).

шением Code of Conduct<sup>59</sup>, а то и чего похуже. Но я такое всего несколько раз за 20 лет видел.

Иногда случались «инновации» (которые охотно подхватывались людьми рангом пониже). Многие, наверно, помнят израильянина Дади Перльмуттера как одного из создателей Core Architecture и директора Intel Architecture Group. В 2013-м после ухода Пола Отеллини Дади всерьез претендовал на пост CEO Intel. Но не сумел выиграть «предвыборную гонку» у Брайана Крзанича.

«Анонс по Дади» звучал так (помню почти дословно): *«We inform you that Dadi Perlmutter has resigned as General Manager of Intel Architecture Group. His next big contribution to Intel to be announced soon»<sup>60</sup>*. Это, по сути, означало, что человека лишили власти и «подвесили в воздухе». То есть предоставили выбор – продолжить карьеру в Intel на существенно менее значимой должности или податься наружу. При такой постановке вопроса неудивительно, что в качестве his next big contribution to Intel Дади выбрал компанию Mellanox. А сама фраза из анонса стала корпоративным мемом и приобрела репутацию «черной метки».

Но гораздо чаще моё внимание привлекали неброские анонсы другого типа. *Hereby we announce that Z is appointed*

---

<sup>59</sup> Code of Conduct (англ.) – основной кодекс поведения в Intel.

<sup>60</sup> Сообщаем вам, что Дади Перльмуттер подал в отставку с поста генерального менеджера Intel Architecture Group. О его следующем крупном вкладе в Intel будет объявлено в ближайшее время (англ.).

*Chief Strategy Officer (Senior Strategist, Director for Strategy) in our business group*<sup>61</sup>. Это означало, что карьера Z в «Интел» неумолимо клонится к закату. Что человека отстранили от оперативного управления и отправили на предпенсионную должность. Ибо где мы, а где стратегия... И будет он с двумя-тремя коллегами столь же почтенного возраста рисовать никому особо не нужные слайды до самого своего retirement<sup>62</sup>.

Много было в «Интел» различных карьерных «сливов», но я, пожалуй, расскажу только один пример. Но такой, который до сих пор кажется мне лучшим образчиком корпоративного цинизма. Был в компании такой чел Sean Maloney. Возглавлял довольно крупное бизнес-подразделение – Intel Communication Group<sup>63</sup>. Лысый, энергичный и крепко сбитый. Он почему-то всегда напоминал мне вышибалу из ирландского паба. Казалось, что запас здоровья у чела неограничен. Но, увы, это всегда только кажется. Жизнь экзеков – не сахар: постоянные перелеты, недосып, нервные перегрузки. И Малони попросту «сгорел» на работе. В 2010-м хватил Шона инсульт, да так, что он почти год потом восстанавливался. И, слава богу, восстановился. В 2011-м Пол Отел-

---

<sup>61</sup> Настоящим мы объявляем, что Z назначен главным по стратегии (старшим стратегом, директором по стратегии) в нашей бизнес-группе (*англ.*).

<sup>62</sup> Увольнение (*англ.*).

<sup>63</sup> Коммуникационная группа (*англ.*).

лини назначил Шона President of Intel China<sup>64</sup>. Это был достойный жест корпорации – дать заслуженному ветерану почетную (и непыльную) должность, а также возможность посмотреть мир. Но речь сейчас не о Шоне. Работали в «Интел» тогда ещё два чувака рангом пониже (но также весьма высокопоставленных). Data Center Group High Performance Computing General Manager<sup>65</sup> Rajeeb Hazra и его подчинённый Tony Neal-Graves. И Радж Хазра не любил Тони Нил-Грейвса. Тони делал все, чтобы заслужить любовь начальника, но Радж Хазра не любил Тони Нил-Грейвса. Об этой неприязни знал весь «Интел», но и это не мешало Раджу Хазре не любить Тони Нил-Грейвса. И вот не прошло и полудня с момента, как Пол Отеллини опубликовал новость о назначении Шона Малони President of Intel China, как прилетает такой анонс от Раджиба: *«In order to support Sean Maloney in his New challenging mission and to highlight DCG commitment to business in PRC we appoint Anthony Neal-Graves HPC Ambassador in China. Go, Tony. And good luck to you and Sean»*<sup>66</sup>. Чёрный юмор Раджиба Хазры был оценён по достоинству (а местами даже и выше). И на той неделе около

---

<sup>64</sup> Президент Intel в Китае (англ.).

<sup>65</sup> Генеральный директор группы центров обработки данных по высокопроизводительным вычислениям (англ.).

<sup>66</sup> Чтобы поддержать Шона Малони в его новой сложной миссии и подчеркнуть приверженность DCG бизнесу в КНР, мы назначаем Энтони Нил-Грейвса послом HPC в Китае. Вперед, Тони. И удачи тебе и Шону (англ.).

десятка «нелюбимых детей» интеловских executives<sup>67</sup> отправились в Китай «помогать Шону»...

Ну и в заключение хочу вспомнить латинскую пословицу «*О мёртвых или хорошо, или ничего, кроме правды*». Перед лицом смерти (пусть даже карьерной) люди куда менее склонны к фальши. Так что читайте, граждане, «корпоративные некрологи». Читайте внимательнее.

---

<sup>67</sup> Высшие руководители (англ.).

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.