ЦИФРОВОЙ конец света:

**КОНЕЦ ЗНАНИЙ**

Что примечательно в этих наблюдениях Венеры, так это то, что они были сделаны около 3500 лет назад вавилонскими астрологами. Мы знаем о них, потому что глиняная табличка с записью этих древних наблюдений, называемая «таблеткой Венеры Аммисадуки», была сделана 1000 лет спустя и сохранилась в значительной степени неповрежденной. Сегодня его можно посмотреть в Британском музее в Лондоне. У нас, конечно же, есть знания, которые вызывают у вавилонян. Мы не просто смотрим на Венеру издалека, мы отправили туда космический корабль. Наши астрономы теперь наблюдают планеты вокруг инопланетных солнц и сверкают через огромные пропасти пространства и времени, вплоть до самого начала самой Вселенной. Наши промышленники превращают песок и масло в все более мелкие и более запутанные машины, более чудную форму алхимии, чем когда-либо мечтал любой алхимик. Наши биологи возились с рецептами самой жизни, однажды набрав силы приписываемых богам.

Но даже когда мы приобретаем все более необычные знания, мы храним его во все более хрупких и эфемерных формах. Если наша цивилизация столкнулась с бедой, как и все остальные, она выживет?

Конечно, в случае бедствия, достаточно большого, чтобы уничтожить всех людей, таких как колоссальный астероидный удар, это не имеет большого значения. Даже если на Земле возникнет другой разумный вид, почти все следы человечества исчезли бы задолго до этого. Предположим, однако, что что-то менее катастрофическое происходит, что многие здания остаются нетронутыми, и достаточно людей выживают, чтобы восстановить цивилизацию через несколько десятилетий или столетий. Предположим, например, что глобальная финансовая система рухнет, или новый вирус убивает большую часть населения мира, или солнечная буря разрушает энергосистему в Северной Америке. Или предположим, что наблюдается медленный спад, поскольку растущие затраты на энергию и ухудшение экологических катастроф наносит ущерб. Возрастающая сложность и взаимозависимость общества делает цивилизацию еще более уязвимой для таких событий. Какая бы ни была причина, если бы власть была отрезана на берегах компьютеров, которые теперь хранят большую часть знаний человечества, и люди перестали следить за ними и зданиями, в которых они жили, а фабрики перестали выпускать новые чипы и диски, как долго все наши знания выживают? Сколько выживших в результате такого бедствия смогут получить десятилетия или столетия?

**Фиаско Fogbank**

Даже в отсутствие какой-либо катастрофы потеря знаний уже является проблемой. Мы генерируем больше информации, чем когда-либо прежде, и сохраняем ее во все более неблагоприятных средах. Большая часть того, что он теряется, вряд ли имеет важное значение - будущие поколения, вероятно, справятся отлично, без всех семейных фотографий и видео, которые вы потеряли, когда ваш жесткий диск умер, - но некоторые из них. В 2008 году, например, выяснилось, что США «забыли», как сделать секретный ингредиент некоторых ядерных боеголовок, получивших название Fogbank. Адекватные записи не были сохранены, и весь ключевой персонал вышел на пенсию или оставил агентство ответственным. Фиаско закончилось тем, что добавило 69 миллионов долларов к стоимости программы восстановления боеголовок. В случае продолжения власти в течение длительного периода наследие человечества будет во многом зависеть от жесткого диска, технологии, которая функционирует как рабочая память нашего общества. Все, начиная с новейших сканирований генома до государственных и банковских записей, до нашей личной информации находится на жестких дисках, большинство из них находятся внутри комнат, заполненных серверами, известными как центры обработки данных.

Жесткие диски никогда не предназначались для длительного хранения, поэтому они не подвергались испытаниям, используемым для оценки времени жизни таких форматов, как компакт-диски. Никто не может быть уверен, как долго они продержится. Кевин Муррелл, попечитель Национального музея вычислительной техники Великобритании, недавно включил жесткий диск емкостью 456 мегабайт, который был отключен с начала 1980-х годов. «У нас не было проблем с получением данных вообще», - говорит он.

Тем не менее, современные диски, возможно, не будут так хороши. Плотность памяти на жестких дисках теперь превышает 200 гигабит на квадратный дюйм и все еще быстро растет. В то время как современные накопители имеют сложные системы для компенсации отказа небольших секторов, в общем, чем больше бит данных втиснуть в материал, тем больше вы теряете, если его часть ухудшается или повреждается. Более того, процесс распада, который оставил бы крупномасштабный бит считываемых данных, мог бы уничтожить несколько бит меньшего размера. «Жюри все еще находится на современных дисках. Мы не узнаем еще 20 лет», - говорит Меррелл.

Большинство важных данных резервируются на таких форматах, как магнитная лента или оптические диски. К сожалению, многим из этих форматов нельзя доверять, чтобы прослужить еще пять лет, говорит Джо Ирак, который изучает надежность цифровых медиа в Канадском институте сохранения в Оттаве, Онтарио.

Тесты «ускоренного старения» Iraci, которые обычно включают воздействие среды на высокую температуру и влажность, показывают, что наиболее стабильными оптическими дисками являются записываемые компакт-диски с отражающим слоем золота и фталоцианиновым красителем. «Если вы поедете с этим диском и запишите его хорошо, я думаю, что он может очень хорошо прослужить 100 лет», - говорит он. «Если вы пойдете с чем-то еще, вы можете посмотреть окно с 5 до 10 лет».

**Произошло мгновение**

Приводы флэш-памяти, которые становятся все более распространенными, менее устойчивы, чем жесткие диски. Как долго они сохраняют данные, неясно, поскольку независимые тесты не проводились, но один производитель предупреждает пользователей не доверять им более 10 лет. И хотя некоторые новые технологии памяти могут быть более устойчивыми, чем вспышка, основное внимание уделяется повышению скорости и производительности, а не стабильности.

Конечно, условия, в которых хранятся носители, могут быть гораздо важнее, чем их неотъемлемая стабильность: диски, которые остаются сухими и прохладными, будут длиться намного дольше, чем те, которые подвергаются воздействию тепла и влаги. Однако несколько центров обработки данных предназначены для поддержания таких условий надолго, если мощность отключается. Многие из них расположены в обычных зданиях, некоторые в районах, подверженных землетрясениям или наводнениям. И если цивилизация рухнула, кто знает, что использует выживших оставшихся в живых, можно найти для старых жестких дисков?

Однако физическое выживание хранимых данных - это только начало проблемы его извлечения, как обнаружили космические энтузиасты Деннис Винго и Кейт Коуинг. Они возглавляют проект, основанный в Исследовательском центре Ames NASA в Моффетт-Филд, штат Калифорния, для получения изображений с высоким разрешением из старых магнитных лент. Ленты содержат необработанные данные, отправленные назад из пяти миссий лунного орбитали в 1960-х годах. В то время можно было получить только изображения с низким разрешением. Ленты были обернуты пластиком, помещены в магнитно непроницаемые металлические канистры и остаются в первозданном состоянии. «Это чудо от моего опыта с подобными коммерческими лентами того же возраста», - говорит Винго.

**Крупнейший вызов (проблема)**

Но чтобы получить необработанные данные с лент, команде сначала пришлось восстановить старые ленточные накопители, сохраненные бывшим сотрудником НАСА. Это самая большая проблема, говорит Коуинг. «В одной из них была ящерица». Как только они начали извлекать необработанные данные, преобразование их в полезную форму было возможно только после трехмесячного поиска, который обнаружил документ с уравнениями «демодуляции».

Если сегодня требуется множество энтузиастов с большим количеством финансирования за многие месяцы, чтобы получить данные из нескольких хорошо сохранившихся магнитных лент, представьте себе трудности, с которыми сталкиваются эти посткатастрофы. Даже при большом количестве рабочих компьютеров для чтения жестких дисков восстановление данных было бы нелегко. В настоящее время многие данные шифруются или читаются только с использованием специализированного программного обеспечения. И в центре обработки данных, оставленном нетронутым в течение 20 или 30 лет, некоторым дискам потребуется разборка для извлечения их данных, говорит Роберт Винтер, старший инженер с Kroll Ontrack Data Recovery в Эпсоме, графство Суррей, Великобритания, которое в 2003 году спасло данные о жесткий диск от космического челнока Columbia.

Действительно, спасение данных, если что-то пойдет не так, может быть сложным даже в сегодняшнем мире с полным питанием. В прошлом году, например, после того, как некоторые серверы работали неправильно, Microsoft потребовала много недель, чтобы восстановить большинство личных данных пользователей сотовых телефонов Sidekick.

Пост-катастрофа, нехватка ресурсов - людей, опыта, оборудования - может быть гораздо большим препятствием, чем физическая потеря данных. И ресурсов, вероятно, будет мало. Перезапуск индустриальной цивилизации может быть намного сложнее во второй раз, потому что мы использовали большинство легко доступных ресурсов, от нефти до высокосортных руд. Потеря значительной части данных, хранящихся на жестких дисках, действительно имеет значение? В конце концов, большая часть того, что мы унаследовали от прошлых цивилизаций, практически не имеет практического применения: например, таблетка Венеры Ammisaduqa состоит в основном из астрологического mumbo jumbo. Точно так же огромная часть того, что заполняет мировые серверы, от интернет-магазинов до последних знаменитых видеороликов, кажется тоже доступной.

Даже ценность многих научных данных сомнительна. Каким будет использование геномной последовательности людей и других организмов, например, без технологии и опыта, необходимых для использования этих знаний? С некоторыми научными экспериментами, которые теперь генерируют петабайты данных, сохранение этого все уже становится серьезной проблемой. Огромное количество материалов будет проблемой для тех, кто пытается восстановить то, что они считают важным: в то время как относительно легко найти книгу, которую вы читаете в библиотеке, обычно нет способа убедиться в том, что на жестком диске без поднимите его.

**Top of the pops (вершина)**

Более того, то, что, вероятно, выдержит самый длинный из сегодняшнего цифрового века, не является необходимым самым важным. Чем больше копий - резервных копий - есть какая-то часть данных, тем больше шансов на ее выживание, обнаружение и извлечение. Некоторые данные много копируются, потому что они настолько полезны, как операционные системы, но в основном это популярность.

Это означает, что цифровые версии популярной музыки и даже некоторых фильмов могут выжить в течение многих десятилетий: Абба может снова возглавить поп-чарты еще в 22-м веке. Однако гораздо меньше копий учебников и руководств и чертежей, содержащих вид перегонки специализированных знаний, которые могут быть важны для тех, кто пытается восстановить цивилизацию, например, как плавить железо или делать антибиотики.

Возможно, самая важная потеря произойдет через полвека или около того, так как все выжившие инженеры, ученые и врачи начинают уступать старости. Их навыки и ноу-хау будут иметь огромное значение, когда дело доходит до поиска важной информации и получения ключевого оборудования, работающего снова. Например, ленточные накопители NASA были восстановлены с помощью отставного инженера, который работал в подобных системах. По словам Коуинга, без экспертной помощи извлечение данных из кассет займет гораздо больше времени.

Столетие или около того после крупной катастрофы мало цифрового века будет оставаться за пределами того, что написано на бумаге. «Даже самый худший вид бумаги может длиться более 100 лет», - говорит Сезон Цзе, который работает над сохранением бумаги в Канадском институте консервации. Он говорит, что самая старая сохранившаяся «книга», напечатанная на бумаге, датируется 868 годом нашей эры. Он был найден в пещере на северо-западе Китая в 1907 году.

Столетие или около того после того, как власть погаснет, мало что останется от цифрового века, кроме того, что на бумаге.

Предоставление книг не используется в качестве удобного топлива или в качестве туалетной бумаги, они будут сохраняться в течение нескольких сотен лет, хрупкие и обесцвеченные, но все еще разборчивые. Опять же, самые популярные томы, скорее всего, выживут. Представьте, что вы рискуете жизнью, исследуя опасные руины, ища древнюю мудрость, чтобы найти длинный скрытый журнал журналов Playboy.

Однако не только выживает, но и выбор тех, кто приходит после этого, в конечном итоге, решает наследие цивилизации. И те, кто делает выбор, с большей вероятностью выбирают полезную, чем тривиальную. С тех пор культура рационального эмпирического исследования, разработанная в одном крошечном кармане древнегреческой империи в VI веке до нашей эры, сохранилась до сих пор, говорит классик Пол Кэллетл из Кембриджского университета, несмотря на то, что он вовсе не является представителем господствующей культуры периода.

До тех пор, пока сохраняется современный потомок этой культуры исследования, большинство наших научных знаний и технологий могут быть вновь открыты и заново изобрещены рано или поздно. Если это не сохранится, самым продолжительным наследием нашего возраста могут стать все лучшие бестселлеры, такие как цитаты от председателя Мао, «Скаутинг для мальчиков» и «Властелин колец».

**Храните его в течение тысячелетий**

Текущая стратегия сохранения важных данных - хранить несколько копий в разных местах, иногда в разных цифровых форматах. Это может защитить от локальных бедствий, таких как ураганы или землетрясения, но в долгосрочной перспективе это не сработает. «На самом деле нет цифрового стандарта, который можно было бы рассчитывать в очень долгосрочной перспективе, в сценарии, когда мы бросаем мяч», - говорит Александр Роуз, глава The Long Now Foundation, калифорнийской организации, посвященной долгосрочному мышлению.

Часть проблемы в том, что в вечности нет рынка. Предложения о создании бумажного формата, который мог бы хранить цифровые данные на протяжении веков с использованием символов, подобных штрих-кодам, дрожали из-за отсутствия коммерческого интереса и проблемы с упаковкой данных достаточно плотно, чтобы быть полезными.

Возможно, единственным форматом данных, который близок к конкурирующей бумаге для стабильности и цифровых носителей для плотности данных, является диск Rosetta. Первый диск, сделанный в том, что его создатели называют 02008, содержит описания и тексты из 1000 языков.

Никелевые диски выгравированы текстом, который начинается с нормального размера и быстро сжимается до микроскопического. При размере, читаемом при 1000-кратном увеличении, каждый диск может содержать 30 000 страниц текста или изображений. Институт рассматривает возможность создания цифровой версии с использованием формы штрих-кода.

Если бы у нас был способ хранить цифровые данные в долгосрочной перспективе, следующий вопрос заключался бы в том, что сохранить и как сохранить его в безопасности, но легко обнаружить.