

Эндрю Блам
Сеть. Как устроен и как работает Интернет



АСТ; 2014

ISBN 978-5-17-080094-0

Andrew Blum

Tubes: A Journey to the Center of the Internet

Печатается с разрешения The Zoe Pagnamenta Agency, LLC и литературного агентства Andrew Nurnberg

© Andrew Blum, 2012

© М. Леонович, О. Турухина, перевод, 2013

© Издание на русском языке AST Publishers, 2014

Все права защищены. Никакая часть электронной версии этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, включая размещение в сети Интернет и в корпоративных сетях, для частного и публичного использования без письменного разрешения владельца авторских прав.

© Электронная версия книги подготовлена компанией ЛитРес (www.litres.ru)

* * *

На картах его нет — настоящие места никогда не отмечаются на картах.

Герман Мелвилл

И каким-то образом я догадался, что воображаемая реальность позади экранов компьютеров превратится в единую вселенную.

Уильям Гибсон

Вступление Вперед!

В один очень холодный зимний день несколько лет тому назад у меня умер Интернет. Ну, собственно говоря, не весь Интернет, а только та его часть, что пряталась за диваном в моей гостиной. Там, в пыльном углу, приютились черный кабельный модем с пятью зелеными лампочками, синий телефонный адаптер размером с книгу в твердой обложке и белый беспроводной роутер с единственным горящим глазком. Когда все шло хорошо, они радостно перемигивались друг с другом, вполне довольные приходящими откуда-то из-за стены сигналами. Но в тот день их «беседа» явно не клеилась. Веб-страницы загружались кое-как, а мой телефон (из разряда VoIP-телефонов, что умеют передавать голос через Интернет) создавал впечатление, что все, с кем я говорил, булькают, словно аквалангисты. Если внутри этих коробочек действительно живут маленькие человечки, то они, похоже, решили вздремнуть. Коммутатор, по крайней мере, точно спал крепким сном.

Специалист приехал на следующее утро, и казалось, этот парень знал, что делает. Он подсоединил электронный индикатор-свисток (с виду просто тонкий фонарик) к кабелю в гостиной и начал отслеживать путь сигнала, чтобы определить, в чем проблема. Я потащился за ним, сначала на улицу, затем в подвал и, наконец, через люк на задний двор. Здесь специалист отыскал ржавую распределительную коробку, крепившуюся толстыми болтами к кирпичной стене и опутанную сетью черных кабелей. Отключив их, он принялся ставить на каждый поочередно свой крошечный прибор, пока не нашел «свистящий» кабель — слышимое доказательство материальной связи между «здесь» и «там».

Затем он поднял голову и устремил зловещий взор к небу. По проводу, который вел к серому, словно линкор, телекоммуникационному шкафу, висевшему на столбе, подобно сквореч-

нику, резво прыгала белка. Шкаф обвивали худосочные стебли выюнка. «Животные обглодали резиновую изоляцию, – объяснил мастер. – Сделать ничего нельзя – не тянуть же новый кабель через весь двор. Но все может наладиться само собой», – утешил меня ремонтник. Так оно и случилось.

Меня поразила грубая физическая примитивность этой ситуации. Это же Интернет! Мощнейшая информационная сеть в истории человечества! Средство мгновенной связи с любым местом на планете! Зачинщик революций! Верный компаньон, посланник любви, источник богатств и соблазнительных развлечений. И вот он лежал передо мной бездыханный, перегрызенный крепкими зубами простой бруклинской белки.

Я люблю гаджеты. Я с радостью обсуждаю Интернет как явление культуры и разнообразность медиа. Когда у моей тещи проблемы с компьютером, она звонит мне, а не в техподдержку. Но признаюсь, что *физическая* сторона дела (та, которую может перегрызть белка) от меня до сих пор ускользала. Пусть я был в Сети, однако осязаемая реальность проводов, из которых она сплетена, оставалась для меня тайной. Зеленые огоньки на коробочках в моей гостиной показывали, что Интернет (некое смутно представляемое целое), скажем так, работает. Да, я был подключен, но подключен *к чему?* Мне время от времени попадались статьи об огромных, размером с большой завод, центрах обработки данных, битком набитых жесткими дисками и непременно расположенных где-то очень далеко. Мне много раз случалось вынимать кабели из пыльных модемов у меня за диваном и снова втыкать эти кабели. Но во всем остальном моя карта Интернета представляла собой сплошное белое пятно, словно океан для Колумба.

Мой уход в офлайн из-за какой-то белки не на шутку встревожил меня. Ведь Интернет – это крупнейшая технологическая система, ставшая частью нашего быта. Она во всех красках проявляет себя на экранах, окружающих нас, и жизнь в этой системе кипит так же бурно, как в любом мегаполисе. Интернетом в той или иной форме ежедневно пользуются два миллиарда человек. И тем не менее с чисто физической точки зрения, это пространство кажется крайне бесплотным и бесцветным – сплошной эфир и ничего материального.

В рассказе Фицджеральда «Мой невозвратный город» герой поднимается на вершину Эмпайр-стейт-билдинг и, удрученный, понимает, что его город неограничен:

А едва он с ужасом осознал, что Нью-Йорк, в конце концов, лишь город, а не вселенная, вся та блистательная постройка, которую создало его воображение, с треском рухнула наземь[1].

Я вдруг с ужасом осознал, что Интернет тоже имеет ограничения. Однако, что странно, это не какие-то абстрактные границы, а вполне физические. Мой Интернет, в буквальном смысле слова, вдруг распался на фрагменты. Теперь у него были отдельные области, отдельные места. Теперь он напоминал город даже сильнее, чем мне казалось раньше.

Беличьи проделки меня немало раздосадовали, зато внезапное появление перед моим взором физической текстуры Интернета захватывало дух. Я всегда очень остро ощущаю среду, которая меня окружает. Я обычно запоминаю места, в которых побывал, как музыкант запоминает мелодии или повар – вкусы. Дело не столько в любви к путешествиям, а скорее в том, что материальный мир постоянно и порой непреодолимо затягивает меня. У меня развитое «чувство пространства», как это иногда называют: мне нравится обращать внимание на ширину тротуаров в разных городах или на оттенки солнечного освещения на разных широтах. Мои воспоминания почти всегда привязаны к определенным местам. Логика повествования часто подводит меня к разговору об архитектуре, но меня интересуют не столько сами здани-

я, сколько среда, которую они создают, – общий эффект воздействия конструкции, культуры и памяти; облик мира, который мы населяем.

Однако Интернет всегда казался неизбежным исключением, особым случаем. Сидя целый день перед монитором, а затем встав из-за стола и привычно бросив взгляд на другой, маленький, экран телефона, который всегда в кармане, я принимал как данность, что мир за этими экранами отличен от осязаемого мира вокруг меня – словно стекло этих экранов служит прочной границей между двумя измерениями. Войти в Сеть значило стать бестелесным, сократиться, редуцироваться до собственных глаз и кончиков пальцев. И с этим, казалось, ничего нельзя поделать. Существует виртуальный мир – и мир физический, киберпространство – и реальное пространство, и с мест они не сойдут.

Но та белка, словно в сказке, прогрызла дыру в прежде невидимое царство по другую сторону экрана, царство проводов, царство «между». Следы зубов на кабеле свидетельствовали, что Интернет существует и в реальном мире, что эти два пространства можно снова увидеть как одно целое. А что, если Интернет и вовсе находится не в эфирном нигде, а *где-то*? Одно-то я знал наверняка: провод на заднем дворе ведет к какому-то другому проводу, а тот еще к одному, и так далее – к целому миру проводов.

Интернет был вовсе не *облаком*; этот образ всего лишь иллюзия. И нельзя сказать, что он был в основном беспроводным. Но не мог же Интернет находиться повсюду? Но тогда где именно следует его искать? Если я пойду за проводом, куда он меня приведет? Как выглядит это место? Кого я там найду? И что этот кто-то там делает? В общем, я решил посетить Интернет.

Когда в 2006 году сенатор от штата Аляска Тед Стивенс назвал Интернет «системой труб», над ним не поиздевался только ленивый. Подобный взгляд на мир казался нелепым и безнадежно старомодным – ведь все мы к тому времени уже счастливо перепрыгнули напрямик в будущее. В качестве председателя сенатского комитета по торговле, науке и транспорту Стивенс курировал и телекоммуникационную отрасль. И вот он стоял за кафедрой в здании Харта[2] на Капитолийском холме и объяснял нам:

В Интернет невозможно просто что-то погрузить. Это вам не какой-нибудь огромный грузовик. Это система труб. И чтобы вы поняли, эти трубы могут переполниться, а если они переполнены, то когда вы посылаете ваше сообщение, оно станет в очередь и опоздает из-за того, что кто-то помещает в эту трубу огромные объемы материала... Огромные объемы материала!

Газета *The New York Times* негодовала по поводу невежественности сенатора. Комики изощрялись в своих развлекательных шоу, демонстрируя картинки с самосвалами и стальными трубами. Диджей сводили забавные миксы из фрагментов речи Стивенса. Я даже рассказал о нем своей жене, и мы от души посмеялись.

Но вот прошла добрая половина из тех двух лет, что я отвел себе на путешествие в поисках физической инфраструктуры Интернета – начиная с того самого кабеля на моем заднем дворе. За это время я лично убедился, что Интернет – это множество самых разных вещей в самых разных местах. Но чем он определенно является практически всегда и повсюду – это именно *системой труб*. Одни трубы проложены по дну океана от Лондона к Нью-Йорку. Другие соединяют *Google* и *Facebook*. Целые здания наполнены этими трубами, и на сотни и тысячи миль вдоль шоссе и железных дорог тоже тянутся закопанные в землю трубы. Что бы вы ни делали в Сети, это делается по трубам. Внутри этих труб находится (как правило) стек-

ловолокно. А по этим волокнам пролетает свет, в котором закодированы, чем дальше, тем больше и чаще, *мы сами*.

Полагаю, все это звучит немного странно и загадочно. В середине 1990-х, когда Интернет только набирал обороты, мы обычно представляли его себе как некое место на карте, своего рода населенный пункт. Но с тех пор подобные географические метафоры стали неактуальны. Мы уже не «заходим в киберпространство» (кроме разве что тех случаев, когда начинаем войну), все «знаки» на «информационной магистрали» давно демонтированы. Теперь мы представляем себе Интернет скорее как шелковистую сеть, любой узелок которой одинаково легко доступен из любого места. Наши онлайн-соединения мгновенны и достаточны – конечно, кроме тех случаев, когда все вдруг начинает идти не так, как надо. Да, какой-нибудь веб-сайт может «лежать» или Wi-Fi у нас дома может «глючить», но все же редко бывает, что нам не удастся попасть из одной части Интернета в другую, – настолько редко, что кажется, будто Интернет вообще не имеет никаких частей.

Сегодня самый популярный образ Интернета – своего рода туманность, некое космическое облако. У меня есть целая полка книг об Интернете, и почти у всех на обложке изображено примерно одно и то же: сгусток мягко сияющих световых линий – этакий таинственный Млечный Путь, а то и человеческий мозг. В самом деле, взгляд на Интернет как на нечто механическое совершенно вышел из моды, мы скорее рассматриваем его как продолжение собственного сознания, чем как механизм. Еще в 2007 году писатель и специалист в области современных медиа Клайв Томпсон провозгласил:

Кибернетическое будущее уже наступило. Практически не заметив этого, мы передали некоторые важные функции мозга окружающим нас кремниевым кристаллам.

Я интуитивно понимаю, о чем идет речь, но эти «окружающие нас кремниевые кристаллы» все же не дают мне покоя. Очевидно, Томпсон имеет в виду наши компьютеры, смартфоны, букридеры и прочие устройства, которые всегда у нас под рукой. А как же Сеть, к которой они подключены, где же она? Я бы меньше волновался, вверяя свою жизнь инженерным системам, если бы по крайней мере знал, где они находятся, кто их там разместил и кто ими управляет. Все глобальные бедствия современности – от изменения климата до бедности, от нехватки пищи до переизбытка мусора – усугубляются незнанием. Но все равно, мы относимся к Интернету как к некой фантазии.

Кевин Келли – один из философов Кремниевой долины – заинтересовался этой пропастью между физическим «здесь» и недостающим виртуальным «там», задался вопросом, можно ли найти способ снова свести эти два мира вместе. В своем блоге он попросил читателей присылать наброски «воображаемых карт, которые вы представляете себе, выходя в Интернет». Целью этого проекта, который был назван «Картографирование Интернета» (*Internet Mapping Project*), было заявлено создание «народной картографии», которая «могла бы пригодиться какому-нибудь семиологу или антропологу». И таковой действительно не заставил себя ждать: через два дня после этого поста с Келли связалась Мара Ванина Осес – психолог и специалист в области массмедиа, профессор Университета Буэнос-Айреса. Она проанализировала сто с лишним собранных Келли изображений и классифицировала представления пользователей об Интернете: одни воображают его как решетку, кольцо или звезду; другие – как облако или сферическое подобие Солнца; помещают себя в центре, внизу, справа или слева.

Большинство этих ментальных карт можно разделить на две группы: хаотические изображения паутины, напоминающие картины Джексона Поллока, и образы Интернета, как деревни, похожие на рисунок города в детской книжке. Все эти изображения многое могут рассказать

о самосознании людей, находящихся в Сети. Но меня больше всего поразило то, что в них совсем не фигурируют машины Интернета. Никаких вам кремниевых кристаллов. Похоже, что мы променяли тысячи лет мысленного картографирования нашего мира и все коллективные усилия человечества по упорядочиванию Земли начиная со времен Гомера на однородный бестелесный мир. Физическая реальность Сети не просто неуловима – она, как выясняется, несущественна. Нагляднее всего народная картография Келли показала то, что Интернет – пейзаж, порожденный разумом.

В этой книге описываются мои попытки превратить это воображаемое пространство в реальное. В ней рассказывается о физическом мире. Вам может казаться, что Интернет пронизывает наш мир повсюду (и отчасти это правда), но все же в одних местах его концентрация явно больше, чем в других. Сеть как единое целое – всего лишь иллюзия. В Интернете есть перекрестки и скоростные шоссе, внушительные монументы и маленькие тихие часовни. Наше повседневное использование Интернета смазывает этот ландшафт, делает его плоским и с трудом различимым (как это всегда бывает с ландшафтом, который вы рассматриваете на огромной скорости). Пытаясь увидеть Интернет как связанное материальное место, я начал править общепринятую картину виртуального мира.

Иногда вы заметите, что мой взгляд блуждает между какой-то одной машиной и целым континентом, а иногда я одновременно буду рассуждать о предметах наноразмеров (оптические переключатели) и планетарного масштаба (трансокеанские кабели). Мы будем говорить о совсем коротких временных промежутках, не забывая, что в Сети путешествие длиной в тысячи миль занимает считанные миллисекунды. И все же это самое настоящее путешествие.

Это книга о реальных местах, которые есть на реальных картах. О том, какие звуки раздаются в этих местах, какие там запахи, об их истории, физических особенностях и о людях, которые там живут. Чтобы склеить две части разбитого мира, соединить физическое и виртуальное, я перестал обращать внимание на названия сайтов и IP-адреса и принялся искать *настоящие* координаты и адреса, по которым «проживают» гудящие машины. Я оторвался от клавиатуры, вышел из зазеркалья *Google*, «Википедии» и блогов и купил билеты на настоящие поезда и самолеты. Я ехал по пустынным шоссе и добирался до самого края континентов. Отправляясь на поиски Интернета, я попытался отбросить тот опыт его использования, который я приобрел через экран компьютера, и добраться до его истинной сущности. Таким образом, мой поиск стал поиском реальности, точнее, особой разновидности реальности: неопровержимых географических фактов.

Похоже, что у Интернета практически бесконечное число граней, но на удивление мало центров. И в первую очередь в этой книге идет речь о моих поездках к этим центрам – важнейшим узлам Интернета. Конечно, я побывал и в тех самых гигантских информационных «заводах», но также исследовал и многие другие объекты: цифровые торговые площади, где встречаются и переговариваются сети, подводные кабели, соединяющие континенты, дома «с сигналами» (а не с привидениями), где стекловолокно заполняет медные трубки, проложенные еще в эпоху телеграфа. Если только вы не принадлежите к небольшому племени сетевых инженеров, которые часто бывали моими проводниками в этом путешествии, то вы вряд ли знаете Интернет с этой стороны. Но это определенно тот самый Интернет, которым вы пользуетесь. Если сегодня вы уже открыли хоть одно электронное письмо или загрузили веб-страницу (или, например, делаете это *прямо сейчас*), то я могу гарантировать, что вы прикасаетесь к этим вполне реальным местам. Готов признать, что Интернет представляет собой весьма странный ландшафт, но уверяю вас, что это все-таки ландшафт: я бы назвал его «сетевой ландшафт», но это выражение уже занято[3]. Сколь бы красиво ни звучали восторженные речи о предельной «внеместности» нашей новой цифровой эпохи, но если поднять занавес над сетями Интернета, то окажется, что они точно так же привязаны к реальным физическим объектам, как любая железная дорога или телеграфная линия.

Упрощая, можно сказать, что Интернет состоит из импульсов света. Эти импульсы могут казаться волшебными, но на самом деле они вовсе не чудо: их производят мощные лазеры, установленные в стальных шкафах, которые находятся (в основном) в зданиях без номеров. Лазеры реально существуют. Шкафы существуют. Существуют и здания. Интернет тоже *существует*: у него есть физическая реальность, материальная инфраструктура, «твердая основа», как сказал Генри Дэвид Торо о городке Уолден. Задумав это путешествие и эту книгу, я хотел смыть технологические отложения современной жизни, чтобы увидеть под ярким солнечным светом физическую суть нашего цифрового мира. Вперед!

Глава I

Карта

В тот январский день, когда я приехал в Милуоки, стоял такой мороз, что улицы словно побелили инеем. Город Милуоки возник в 1846 году, когда слились воедино три боровшихся за первенство поселения, расположенных вдоль широкой бухты на западном берегу озера Мичиган. Через год с момента его основания железная дорога Милуоки – Уокешо связала озеро Мичиган с внутренней частью страны, а плодородные пшеничные поля Среднего Запада – с растущим населением Восточного побережья.

Очень скоро жители Милуоки уже не только перевозили сырье, но и обрабатывали его: они варили пиво из хмеля, выделывали кожу из коровьих шкур, мололи пшеничную муку. Успех этих отраслей (а также приток немецких иммигрантов) со временем способствовал появлению широкого спектра индустрии точного машиностроения, сердцем которой стала долина Меномони – бывшее зловонное болото, которое засыпали, чтобы построить на его месте угольную электростанцию. Путеводитель по штату Висконсин, изданный в 1941 году по заказу Управления общественных работ[4], хвастался:

Промышленность Милуоки известна по всему земному шару. Огромные машинные цеха этого города выпускают самые разные изделия – от турбин весом в полмиллиона тонн до таких миниатюрных деталей, которые можно собирать лишь под увеличительным стеклом. Паровые лопаты из Милуоки копали Панамский канал, турбины из Милуоки приручили Ниагарский водопад, тракторы из Милуоки работают на полях большинства сельскохозяйственных регионов мира. Шевронные шестерни из Милуоки используются в шахтах Африки и Мексики, на сахарных заводах Южной Америки, в прокатных станах Японии, Индии и Австралии. Милуоки стал центром разветвленного индустриального колосса, известного повсюду как «мастерская мира».

Но это не могло продолжаться вечно. После Второй мировой войны лязг железных колес по стальным рельсам железных дорог постепенно сменился шуршанием резиновых покрышек по асфальтовым автострадам. Жесткие сети становились более пластичными. Начался постепенный закат долины Меномони, происходивший на фоне общего спада промышленного производства по стране в целом. США вместо вещей стали поставлять идеи. «Мастерская мира» превратилась в ненужную пряжку на «Ржавом поясе»[5]. Фабрики Милуоки были заброшены, и лишь много позже их перестроили в многоквартирные дома.

Но индустрия Милуоки не исчезла без следа. Она существует и сегодня, но уже не в центре города, а на его окраинах, что характерно для многих американских городов. Как-то ранним утром я сел за руль и отправился искать «мастерскую мира» – от своего отеля на немногочисленной Мейн-стрит в новый индустриальный район в северо-западной части Милуоки.

Я проехал мимо «Макдональдса» и еще нескольких сетевых фастфуд-заведений, а потом повернул налево у автосалона «Хонда». Над головой у меня нависали провода высоковольтной линии, затем я уткнулся в подъездную железнодорожную ветку, которая тянулась дальше еще на десяток миль к долине Меномони. Вдоль прямых и широких улиц пригорода раскинулась промзона, которой вполне могли бы гордиться Уильям Харли с Артуром Дэвидсоном[6]. На одном предприятии изготавливались алюминиевые пивные банки, в соседнем здании – шарикоподшипники. Здесь были фабрики по производству автомобильных ключей, запчастей для самолетов, металлоконструкций, резисторов, угольных щеток, спортивных талисманов и промышленных табличек («При загрузке и разгрузке установи противооткатные упоры!»). Но моей целью было опрятное коричневое здание с огромными буквами *KN* на стене.

Кьюбин Николсон начал свой бизнес в 1926 году с печати киноафиш в шелкографической мастерской на южной стороне Первой улицы. Со временем он также занялся вывесками для мясных и бакалейных лавок и универсамов, а в конце концов сосредоточился на рекламе табачных изделий. Напечатанные в Милуоки постеры затем расклеивали на рекламных щитах по всему Среднему Западу. Слоган компании, основанной Николсоном, – *Printers of the Hungtongous*[7], и ее печатный пресс размером со школьный автобус стоит в зале, похожем на пещеру. Установка чудища заняла у команды немецких инженеров четыре месяца, правда, они каждый второй уик-энд летали домой, чтобы повидаться с семьями. Это редкий зверь, таких по всей стране не больше двадцати. И этим утром меня ждал неприятный сюрприз, потому что зверь не издавал ни звука.

Что-то было не так с подачей черной краски. Сотрудники компании позвонили в Европу, где находится служба технической поддержки, и инженерам удалось подключиться к станку дистанционно, чтобы диагностировать проблему. Я наблюдал сквозь стеклянную стену фойе, как оператор прессы с длинной отверткой в руке вглядывается во внутренности машины, зажав между ухом и плечом трубку беспроводного телефона. Рядом со мной стоял Маркус Крисетя, специально прилетевший из Вашингтона, чтобы проследить за ремонтом станка. Он хотел убедиться в том, что подача краски тщательно откалибрована и что на лист будет нанесено строго необходимое количество каждого цвета.

Такую задачу невозможно решить по электронной почте. Ни один цифровой сканер не способен точно передать все нюансы цвета. Доставка цветопроб даже с помощью экспресс-почты *FedEx* отняла бы слишком много времени, плюс неизбежные дополнительные пробы (и ошибки) при окончательной настройке. Крисетя, похоже, принимал как данность тот факт, что для решения подобных вопросов все еще приходится лично выезжать на место, и это тем более удивляло, что печатать предстояло не банальную рекламу, а карту Интернета.

Крисетя – картограф Сети. Каждый год он и его коллеги из вашингтонской фирмы *TeleGeography*, специализирующейся на маркетинговых исследованиях, запрашивают у телекоммуникационных компаний самую свежую информацию о пропускной способности их линий, самых загруженных маршрутах и планах по расширению. Они не применяют никаких мудреных алгоритмов или патентованных программ для анализа данных, а придерживаются старого, чтобы не сказать дедовского, способа: обзванивают как можно больше участников рынка, завоевывают их доверие, а затем выбирают подходящий момент и делают ряд смелых прогнозов. Основная часть их работы воплощается в большом ежегодном отчете «Глобальная география Интернета» (*Global Internet Geography, GIG*), который они продают игрокам телекоммуникационной отрасли аж по 10 000 долларов за экземпляр. Однако некоторые важнейшие фрагменты этих данных отдельно предоставляются в виде нескольких карт, которые и создает Крисетя.

На одной из них изображена архитектура опорной сети Интернета – ключевые соединения между городами. Другая карта иллюстрирует объем сетевого трафика – триллионы нетерпе-

ливых битов, летящих по широким и узким полосам. На третью карту (она как раз лежала в печатном прессе тем утром) нанесены подводные коммуникационные кабели всего мира – физические связи между континентами, звенья цепи, до которой нам обычно нет никакого дела. Страны и континенты кажутся на этой карте лишь производными, вся активность сосредоточена в безбрежности океанов. Но одновременно эти карты демонстрируют и материальные объекты: сами кабели, заполненные стекловолокном со светом внутри, – поразительное изобретение, которым вполне могли бы гордиться жители Милуоки.

Крисетъя уважает собственное ремесло. Каждый раз, закончив карту, он пересылает файл в Милуоки, а затем следует за ним сам. Он останавливался в отеле в центре города, предлагающем номера со скидкой, а на следующее утро сразу же отправлялся в типографию, имея при себе лишь пару собственных глаз да небольшую спортивную сумку.

Крисетъя хорошо разбирается в больших машинах вроде этой. Окончив колледж в США, он вернулся в родную Индонезию и работал инженером баз данных, в основном в горнодобывающей промышленности. Юный, худощавый, с непринужденными манерами, легко вписывавшийся в любую компанию и всегда готовый к приключениям, он не раз выезжал в какой-нибудь богом забытый лагерь горняков в дремучих джунглях, чтобы разобраться с тамошними забарахлившими компьютерами. Мальчишкой он мастерил самодельные фантастические карты миров «Подземелья драконов»[8], прикрепляя к ним скрепками фотокопии изданных пиратами правил для этой игры, каким-то чудом попавших в его родной город Салатига.

– Я обожал рисовать истории на бумаге и отмерять расстояния таким вот странным способом, – рассказывает он мне, всматриваясь в молчащий пресс. – Так и началось мое увлечение картами.

Гораздо позже, когда Крисетъя снова вернулся в США, чтобы поступить в аспирантуру по специальности «международные отношения», его будущая жена – студентка географического факультета – уговорила его записаться на спецкурс по картографии, который вел Марк Монмонье, автор культовой книги «Как лгать при помощи карт». Ее название намекает на то, что карты на самом деле не просто изображают некую территорию: они могут выражать и отстаивать интересы. Когда в 1998 году компания *TeleGeography* предложила Крисетье работу, он уже знал, в чем заключается вопрос: карты проецируют тот или иной образ мира, но как сделать то же самое применительно к Интернету?

Тем временем оператор пресса с помощью телефонной поддержки из Германии привел-таки громадину в чувство, и от вибрации пресса («ун-ча, ун-ча, ун-ча!») заходили ходуном двери и окна.

– Слышу бумагу! – радостно восклицает Крисетъя. Пробный отпечаток разложили на большом мольберте, который, словно операционный стол, освещали «солнечные» прожекторы. Крисетъя сдвигает на кончик носа очки в толстой оправе и подносит к глазу лупу. Я стою прямо за его плечом, щурясь от яркого света и силясь как следует рассмотреть изображенный на карте мир.

Это была проекция Меркатора, континенты были залиты глубоким черным цветом, а границы между странами обозначались тонкими линиями, которые, казалось, выгравировали на черном уже потом. Строгие красные и желтые линии пересекали Атлантический и Тихий океаны, острыми выступами огибали южные оконечности континентов и сходились вместе в ключевых точках: к северу и югу от Нью-Йорка, на юго-западе Англии, в проливах у Тайваня и в Красном море (где им было так тесно, что они сливались в одну толстую полосу). Каждая линия соответствовала одному кабелю диаметром не больше нескольких дюймов, но протяженностью в тысячи миль. Если бы вы подняли его со дна океана и разрезали поперек,

то обнаружили бы твердую пластиковую оболочку, окружающую сердцевину из обрезиненных оптических волокон толщиной с человеческий волос, светящихся тусклым красным светом. На карте кабель выглядит огромным, но в реальности он похож на обычный садовый шланг, погруженный в толщу ила. Эти кабели как будто «размазывали» глобальную электронную деревню по всему магнитному шару.

Крисетъя пристально изучал каждый дюйм пробного оттиска, отмечая изъяны. Оператор прессы, слушая его замечания, передвигал вверх и вниз рычажки на внушительной панели управления, похожей на концертный микшерский пульт. Каждые несколько минут огромный станок проворачивал рулон бумаги и выплевывал оттиск очередного варианта. Крисетъя снова всматривался в каждый дюйм листа, пока наконец не отложил лупу, удовлетворенно кивнув головой. Оператор наклеил на карту ярко-оранжевый стикер, и Крисетъя подписал его черным маркером, словно художник свое полотно. Это был исходный эталон – подлинная и окончательная картина подводного телекоммуникационного ландшафта Земли на 2010 год.

Считается, что сетевой мир свободен от всякого трения, и это позволяет информации мгновенно покрывать любые расстояния. Передать файл карты в Милуоки составило не больше труда, чем отправить обычное электронное письмо. Однако сама карта уже не является файлом *jpg*, *pdf* или масштабируемой карты *Google*. Эта карта – нечто более осязаемое и долговечное: она обновляется раз в год, печатается на синтетической бумаге *Yupo* и продается за 250 долларов. Вам упакуют ее в картонный тубус и доставят в любую часть света. Карта физической инфраструктуры Интернета, созданная компанией *TeleGeography*, принадлежит также и физическому миру. Пусть на ней изображен Интернет, но она определенно появилась на свет в конкретном месте, а именно на 87-й Северной улице города Милуоки, а уж там-то кое-что знают об устройстве мира!

Отправиться на поиски Интернета означало, что мне придется искать стыки, соединяющие изменчивое и неизменное, задавать вопросы о том, *где именно* происходит то или иное, спрашивать, что происходит именно *здесь*. В начале моего путешествия я этого еще не понимал, но за последующие полтора года случилось немало странного и полного иронии. Например, я не раз видел карты *TeleGeography* на стенах офисов интернет-компаний по всему миру, от Майами до Амстердама, от Лондона до Лиссабона. Оправленные в стандартные пластмассовые рамы, они становились неотъемлемой принадлежностью подобных мест, наряду с громоздившимися по углам коричневыми коробками или притаившимися в углах под потолком камерами видеонаблюдения. Эти карты были чем-то вроде краски, которую добавляют в жидкость, чтобы отследить динамику последней, само их присутствие наглядно демонстрировало реальность течений и водоворотов физического Интернета.

* * *

В тот день, когда белка самозабвенно грызла изоляцию кабеля, протянутого через задний двор моего дома в Бруклине, я имел очень смутное представление о том, как устроен Интернет. Вероятно, у моего провайдера есть какой-то центральный узел – например, где-нибудь на Лонг-Айленде, где находится их офис. А дальше... я мог лишь представить себе линии связи, протянувшиеся во все стороны, а по ним, словно шарики для пинг-понга, скачут биты информации – скачут по десяткам или даже сотням кабелей, которые невозможно сосчитать, а значит, в сущности, их как бы и нет вовсе. Я слышал о том, что у Интернета есть какой-то «хребет»[9], но слышал лишь краем уха и полагал, что, будь это нечто действительно важное, я бы слышал об этом гораздо чаще: он, наверное, иногда ломался бы или засорялся... или кто-нибудь его хотел купить или продать.

Что же касается межконтинентальных соединений, то подводные кабели казались мне чем-то почти легендарным, будто сошедшим со страниц Жюль Верна. Интернет (если не считать того, что он отображался на вечно светящихся экранах моих гаджетов) был скорее теоретической концепцией, нежели реальностью. Единственное, что я четко себе представлял, – это ог-

ромные дата-центры, потому что их фотографии я видел в журналах. Все они всегда выглядели одинаково: линолеумные полы, толстые связки кабелей и мигающие лампочки. Убедительность этих картинок объяснялась не их своеобразием, а, наоборот, тем, что все они были одинаковые, и это наводило на подозрения, что где-то скрыто от глаз еще множество других устройств и приспособлений. Насколько я понимал (хотя понимал я немного), это и были части Интернета. Итак, что же мне предстоит найти?

Для начала я стал типичным кабинетным путешественником, из тех, что задают знатокам (в данном случае сетевым инженерам) одни и те же вопросы: как устроена Сеть, что в ней следует посмотреть, куда поехать сначала... Я начал составлять маршрут – список стран и городов, достопримечательностей и центров, но вскоре наткнулся на более фундаментальный вопрос: а вообще что такое Сеть? Дома у меня была своя собственная маленькая сеть. У *Verizon*[10] – своя, огромная. Собственные сети имелись у банков, школ – да почти у всех. Некоторые из этих сетей покрывали одно или несколько зданий, другие – целые города, и лишь немногие охватывали весь земной шар. Для меня, сидящего за своим столом, все они сосуществовали относительно мирно и благополучно. Но как они на самом деле физически соединяются там, во внешнем мире?

Как только я собрался с духом и сформулировал этот вопрос, все начало проясняться. Оказывается, Интернет имеет несколько слоев. Различные сети используют одни и те же провода – даже если этими сетями владеют и управляют независимые друг от друга организации: скажем, университет и оператор телефонной связи или оператор телефонной связи, имеющий контракт с университетом. Есть сети, которые *заклучают в себе* другие сети. Сами оптоволоконные кабели могут принадлежать какой-нибудь одной компании, тогда как другая генерирует пульсирующие в них световые сигналы, а третья владеет (или, чаще, арендует) диапазоном частот, закодированным в этом свете. Например, компания *China Telecom* эксплуатирует обширную североамериканскую сеть. Это не значит, что она перекопала бульдозерами весь континент; она просто арендует существующие оптоволоконные линии или даже частоты на линиях, которые использует совместно с другими телекоммуникационными компаниями.

Эта картина географического и физического «наложения» оказалась чрезвычайно важной для понимания того, где находится Интернет и чем он является. Однако она требует, чтобы мы расстались со старой и весьма обманчивой метафорой «информационного хайвея». На самом деле едва ли правильно сравнивать Сеть с автострадой, по которой некие «автомобили» перевозят данные. Мне пришлось признать, что имеется дополнительный слой собственности: Сеть скорее похожа на множество грузовиков на одном хайвее, нежели на сам хайвей. Такая аналогия уже не исключает разнообразия отдельных сетей («автономных систем»), использующих одни и те же провода, по которым их «загруженные» информацией электроны или фотоны «едут» через пространство, словно вереницы фур по шоссе.

В таком случае образующие Интернет сети можно представить существующими в трех частично совпадающих проекциях: логической (здесь я имею в виду волшебное и малопонятное для большинства из нас перемещение электрических сигналов), физической (устройства и провода, по которым идут эти сигналы) и географической (карта мест, которых эти сигналы достигают). Чтобы разобраться в логическом плане, неизменно требуется масса специальных знаний, и чаще всего мы оставляем это программистам и инженерам. Однако два других плана – физический и географический – полностью вписываются в привычный нам мир. Они доступны для восприятия органами чувств, пусть по большей части скрыты от глаз. Более того, желание увидеть их сильно исказило существовавшую в моем воображении картину узлов и промежутков между ними в физическом и электронном мирах.

Интересно, что я без труда мог представить себе физическую сеть как нечто вроде железной дороги или города; в конце концов, она принадлежит тому же материальному миру, где оби-

таем мы, люди, и в котором мы с детства начинаем учиться ориентироваться. Точно так же всякий, кто проводит много времени за компьютером, как минимум спокойно воспримет идею «логического» мира (пусть даже мы нечасто называем его именно так). Мы относим к этому миру наши домашние или офисные сети, электронную почту, банковские или социальные сервисы – словом, все те логические сети, которым мы уделяем целые часы нашего внимания. И все же, как бы мы ни старались, нам не удастся представить себе тонкий шов, разделяющий физический и логический миры.

Здесь отчетливо виднелась редко замечаемая трещина в нашем понимании мира, так сказать, некий первородный грех XXI века: Интернет повсюду, Интернет нигде. Однако бесспорно то, что, хотя логический план может оставаться невидимым, его физическая сторона всегда на виду.

* * *

Я оказался не готов к тому, как все это выглядело в реальности. Фотографии физических устройств Интернета всегда делались крупным планом. В них отсутствовали контекст, среда, история. Места на фото казались взаимозаменяемыми. Умом я понимал, что эти слои существуют, но не был уверен, узнаю ли их, когда встречу с ними. Тем более что логические различия по определению невидимы... Так что же я смогу увидеть? Да и что я вообще ищу?

За несколько дней до приезда в Милуоки я получил письмо от одного сетевого инженера, который объяснял мне азы того, как устроен Интернет. Оказалось, что он родом из Висконсина. «В общем, если окажешься в Милуоки, – писал он, – обязательно загляни в это место». Речь шла о старом здании в центре города, которое, по словам моего собеседника, было «до отказа набито Интернетом». Он назвал мне имя парня, который мог бы устроить мне небольшую экскурсию: «Смотрел фильм „Балбесы“? [11] Захвати хороший фотоаппарат».

Одоблив пробные отпечатки в типографии, Маркус Крисетья обычно проводил остаток дня в музее изобразительных искусств, а затем летел домой. Но в этот раз он захотел составить мне компанию, поэтому мы вместе поехали в какую-то закусочную в центре, чтобы встретиться с незнакомцем, который согласился показать нам Интернет города Милуоки.

На своем сайте Джон Ауэр упоминает среди любимых книг «Стратегии защиты маршрутизаторов» Грегга Шадела и «Как завоевывать друзей и оказывать влияние на людей» Дейла Карнеги. На его страничке на фотохостинге *Flickr* красуются в основном фотографии телекоммуникационного оборудования. Его внешность определяют румяные щеки и очки в металлической оправе, а также то, что в этот холодный по меркам Висконсина день он был одет не в пальто или куртку, а лишь в толстовку с капюшоном и имел при себе курьерскую сумку камуфляжной расцветки. С виду – типичный компьютерный гик, но если раньше подобный стереотип мог бы стать препятствием для общения, то сегодня этот образ чаще ассоциируется с подлинной страстью, а заодно и с хорошей работой – в данном случае с обслуживанием сети компании, предоставляющей доступ к Интернету во многих городах на юго-востоке Висконсина (как правило, слишком удаленных или слишком маленьких, чтобы вызвать интерес у крупных провайдеров).

За обедом Джон говорил вполголоса, почти шепотом, и от этого создавалось впечатление, будто в нашей затее есть что-то не вполне законное. У него были все необходимые ключи, и он знал комбинации всех кодовых замков. Наконец Джон завернул свой сэндвич в бумагу и вывел нас через заднюю дверь магазина – напрямик в фойе здания, которое и оказалось центром Интернета Милуоки.

Когда-то в этом доме, построенном в 1901 году, располагался мужской спортивный клуб Милуоки, но времена, когда этот адрес считался престижным, давно миновали. Хотя в последнее время власти последовательно пытаются вдохнуть новую жизнь в центр города, пока что

в этих унылых кварталах энергии не особо прибавилось. Заспанная вахтерша равнодушно смотрела на нас из-за потертого стола в пустом холле. Ауэр кивнул ей и повел нас по узкому облицованному кафелем коридору в подвал. На стенах гудели, испуская тусклый свет, флуоресцентные лампы. Вдоль стен опасно громоздились пыльные коробки с бумагами и старая офисная мебель. А потолок был полностью скрыт извивающимися трубами и кабелями, змеющимися и переплетающимися, словно корни мангровых деревьев. Они были самых разных размеров: толстые стальные трубы диаметром с суповую тарелку, оранжевые пластиковые патрубки, напоминающие шланги пылесоса, и небрежно свисающие кое-где черные провода, не подобранные спешившим инженером. Ауэр при виде них неодобрительно покачивал головой.

Меня же охватили более прозаические чувства: *да вы только взгляните на все эти трубы!* Внутри них были протянуты оптоволоконные кабели – стеклянные нити с информацией, закодированной в виде импульсов света. В одном конце коридора они уходили в фундамент и далее тянулись под мостовой улицы к шоссе – в основном в сторону Чикаго, как пояснил Ауэр. В другом конце они тянулись сквозь потолок подвала к вентиляционной шахте, а затем еще выше – в офисам, превращенным в серверные комнаты дюжины интернет-компаний, которые колонизировали это здание и постепенно вытеснили дешевые адвокатские конторы и пожелтевшие от времени кабинеты дантистов.

Некоторые из этих компаний, такие, как фирма, в которой работал Ауэр, были интернет-провайдерами, то есть предоставляли доступ в Сеть для людей со всей округи. Другие управляли небольшими дата-центрами, которые предлагали местным предприятиям хостинг их веб-сайтов на своих жестких дисках. Ауэр показал мне стальную коробку в темном углу, отчаянно мигавшую огоньками диодов. Это был главный пункт доступа к муниципальной сети данных города Милуоки, соединявший библиотеки, школы и учреждения с остальным Интернетом. Без этой коробки тысячам государственных служащих оставалось бы только от досады колотить своими мышками о стол.

– Сейчас так много болтают о национальной безопасности, а посмотрите, что здесь можно натворить простой бензопилой, – замечает Ауэр.

Крисетя и я делаем несколько снимков, осветив вспышками потайные закутки подвала. Мы кажемся себе спелеологами в пещере проводов.

Пустые коридоры верхних этажей пахли плесенью. Мы шли мимо пустых кабинетов с приоткрытыми дверьми. Кабинет самого Ауэра выглядел как контора частного сыщика в каком-нибудь фильме-нуар. Три маленькие комнатки, линолеумные полы, старые жалюзи. Раздвижные окна гостеприимно впускали зимнюю стужу – самый дешевый способ охлаждать работающие машины. О былой роскоши этого здания свидетельствовали лишь несколько плиток, оставшихся от мозаичного пола и валявшихся в углу, словно черепки разбитой чашки.

Вверенный Ауэру «кусочек» Интернета был установлен на высокой платформе и представлял собой две металлические телекоммуникационные стойки высотой в человеческий рост с полудюжиной укрепленных на них устройств, уютно обвитых клубком проводов, словно птенцы в гнезде. Главным элементом оказался черный роутер *Cisco* серии 6500 размером с коробку из-под пиццы. Его корпус щеголял «наколками» штрихкодов с серийными номерами и мигающими украшениями из диодов.

Для двадцати пяти тысяч клиентов, которые пользовались услугами компании Ауэра для выхода в Интернет, это устройство служило как бы выездом на главную дорогу. Оно считывало назначение того или иного пакета данных и, соответственно, отправляло его по одному из двух путей. Первый вел наверх, к серверной комнате компании *Cogent*, оптового интер-

нет-провайдера, обслуживающего самые разные города – от Сан-Франциско до Киева. Желтый провод тянулся по шахте для инженерных коммуникаций, проходил сквозь стену и дотягивался до оборудования *Cogent*, которое, в свою очередь, соединялось со своими электронными «партнерами» в Чикаго и Миннеаполисе. Здание, в котором мы находились, служило *Cogent* единственной «точкой присутствия» в Висконсине, единственной остановкой экспресса *Cogent* на территории штата. Вот почему компания Ауэра располагалась именно здесь (как и все прочие интернет-компании, арендовавшие офисы в этом здании).

Второй кабель тянулся к серверам корпорации *Time Warner*, чье подразделение оптовых интернет-услуг обеспечивало дополнительную, резервную линию, связывающую подконтрольную Ауэру часть Интернета со всеми остальными его частями.

На первый взгляд, это здание казалось пыльным лабиринтом, зарослями перекрученных кабелей, воплощенной историей несбывшихся надежд. Но после более внимательного изучения выяснилось, что данная конкретная часть Интернета (зона ответственности Джона Ауэра) устроена на удивление понятно: это вовсе не бескрайний мегаполис, а обычная дорожная развязка.

Я спросил Джона, что же происходит потом, но он только пожал плечами:

– Моя забота – лишь точка нашего пересечения с *Cogent* или *Time Warner*, а это происходит именно здесь. Все, что дальше, меня не касается.

Для примерно двадцати пяти тысяч пользователей из Висконсина это место – исток, начало всего. Входя в Интернет, они прежде всего попадают сюда, а затем выходят отсюда по желтым кабелям, соединяющим их в конечном счете со всем миром. Но всякое путешествие, будь то реальное или виртуальное, начинается с первого шага.

* * *

Через несколько недель я отправился в Вашингтон, чтобы посетить штаб-квартиру *TeleGeography* и разобраться, как же Маркусу Крисетье удастся составлять такие четкие карты этого рыхлого слоеного пирога, которым на поверку оказывался Интернет. Однако в ночь перед отъездом Нью-Йорк накрыла метель, поэтому я написал Крисетье, что опоздаю. Пока поезд шел на юг через Нью-Джерси, снежная пелена начала редеть, а в Вашингтоне вместо белого покрывала, укутавшего Нью-Йорк, меня встретило серое небо и сухие тротуары. Казалось, будто на время путешествия кто-то закрыл окно вагона белой занавеской, а потом быстро ее убрал. Добравшись до округа Колумбия, я открыл свой ноутбук посреди огромного неоклассического зала вокзала Юнион-Стейшн, чтобы подключиться к беспроводной сети ближайшего кафе и отправить письмо в Калифорнию. Через несколько минут я уже стоял на платформе метро и писал жене эсэмэску о том, что, несмотря на страшный снегопад в Нью-Йорке, я добрался до Вашингтона без проблем и надеюсь вскоре вернуться домой.

Я делюсь с вами этими банальными подробностями своей поездки, потому что в тот день все мои органы чувств были необычайно восприимчивы к окружающим меня сетям, как видимым, так и невидимым. Возможно, все дело было в том, что снег очертил знакомые пейзажи новыми контурами и как бы замедлил мое движение мимо них. А может быть, все объяснялось ранним временем суток или тем, что на уме у меня были одни лишь карты. Но так или иначе, пока поезд продвигался через Нью-Джерси, медленно выбираясь из снежного плена, я представлял, как электронные письма следуют тем же путем, обгоняя нас. Как раз незадолго до этого я узнал, что многие оптоволоконные линии между Нью-Йорком и Вашингтоном проложены вдоль железнодорожных путей, и начал мысленно рисовать маршрут, которым отправилось мое письмо в Калифорнию: прежде чем пересечь страну с востока на запад, оно, вероятно, вернется из Вашингтона обратно в Нью-Йорк... А может и сразу улететь на запад – через Эшберн в штате Виргиния, где располагается особо крупный сетевой узел. Но на са-

мом деле уже не имело значения, каким будет маршрут. Важнее было то, что Интернет уже не казался неопределенно бесконечным. Невидимый прежде мир начал обретать формы.

Офис компании *TeleGeography* находится на Кей-стрит, в окружении контор солидных лоббистов и юридических фирм с кабинетами, отделанными деревянными панелями. Офис картографов резко контрастирует с ними своими лимонно-зелеными стенами, голыми перекрытиями и полупрозрачными перегородками. Оригинальная входная дверь, вращающаяся вокруг своей оси. На стенах, разумеется, висят карты. Одну из них – карту Испании – украшают накладные усы в стиле комика Граучо Маркса, воспоминание о недавней вечеринке.

Крисетья пригласил меня в свой кабинет. Письменный стол завален книгами по информационному дизайну. Когда Маркус стал сотрудником *TeleGeography* в 1999 году, ему сразу же поручили работу над первым большим отчетом компании, который назывался «Оси и спицы: интернет-хрестоматия от *TeleGeography*» (*Hubs + Spokes: A TeleGeography Internet Reader*).

Это был настоящий прорыв. До тех пор для картографирования Интернета использовались обычные топографические карты, на которых отмечались сети отдельных корпораций или правительственных агентств, а также логические диаграммы Интернета в целом, напоминающие схемы метрополитена. Ни те, ни другие не давали ясного представления о том, как части Интернета стыкуются друг с другом и чем это отличается от физической географии городов и стран. Какие места в большей степени связаны друг с другом? Где находятся ключевые узлы?

Крисетья начал искать новые способы изображения этого сочетания реального глобального мира и мира сетевого. Он совмещал очертания континентов и диаграммы сетей, последовательно накладывая, по его словам, «что-то абстрактное на что-то знакомое, но всегда стараясь придать этому больше смысла». Производители других специальных карт – например, схем воздушных маршрутов или метрополитенов – уже давно бились над схожей проблемой. В обоих случаях конечные точки представляются более важными, чем сами линии, и картографам тоже приходится придумывать способы вписать функционирующую систему, как бы рассматриваемую пользователем «изнутри», во внешний мир, части которого она соединяет. Особенно ярко этот жанр представляет карта лондонского метро – эта топографическая иллюзия, растягивающая и сжимающая физический мир по своему усмотрению, превращающая его в своего рода альтернативный город, который тем не менее столь же реален, сколь и настоящий город.

На своей карте Крисетья изобразил самые загруженные маршруты, соединяющие города (например, Нью-Йорк и Лондон), самыми толстыми линиями – не потому, что на этих линиях обязательно используется больше всего кабелей (или самых толстых кабелей), а потому, что по этим маршрутам перемещается больше всего данных. Этот удачный прием использовался уже в том самом первом отчете. В комментариях говорилось:

Если взглянуть на «облако» Интернета, можно заметить весьма отчетливую структуру из узлов и лучей, причем как на операционном (сетевом), так и на физическом (геополитическом) уровне... Структура Интернета имеет в своей основе ячеистую сеть, соединяющую крупнейшие пункты и города в той или иной части света. Например, Кремниевую долину, Нью-Йорк и Вашингтон; Лондон, Париж, Амстердам и Франкфурт; Токио и Сеул.

Все сказанное тогда справедливо и сейчас. Современная версия отчета (которой *TeleGeography* дала название «География глобального Интернета») – это настоящая библия для крупных телекоммуникационных компаний, которые покупают ее по внушительной цене: 9999 долларов, включая час работы консультанта. Подход остался прежним: интернет-трафик рас-

считается как обмен данными между мегаполисами. *TeleGeography* трансформирует призрачное облако в понятную систему взаимодействий между отдельными точками или, иначе говоря, сегментами. Вопреки расхожим представлениям о «текучести», неувимости Интернета, его география в целом отражает географию планеты Земля; Интернет привязан к границам стран и побережьям континентов.

– Такова суть нашего подхода, – объясняет мне Крисетья в своем кабинете, интонации у него как у настоящего университетского профессора. – Мы всегда обращаем гораздо больше внимания на реальные географические объекты, чем на связи между ними. И именно с ними мы всегда были знакомы лучше всего. Когда Интернет был еще чем-то очень абстрактным, мы все равно знали, где находятся две конечные точки, даже если не понимали, как все это устроено в целом.

Ну это как раз понятно: мир реален; Лондон есть Лондон, Нью-Йорк есть Нью-Йорк, и им, как правило, есть что сказать друг другу. Однако я по-прежнему не мог ответить себе на простой вроде бы вопрос: *где конкретно пролегают*, с физической точки зрения, все эти линии? Если *TeleGeography* справедливо рассматривала Интернет как совокупность соединений «точек с точками», то что представляли собой эти точки?

Конечно, аналитики *TeleGeography* не ездят по всему свету с *GPS*-навигатором и альбомом для рисования. Они не прикрепляют к Интернету какие-либо сенсоры, которые бы измеряли, словно счетчики на водопроводных трубах, скорость прохождения битов. Их методика довольно старомодна: сначала они рассылают по телекоммуникационным компаниям анкеты, запрашивая информацию о сетях в обмен на обещание обеспечить ее конфиденциальность и поделиться с ними собранными в итоге данными. А затем «опрашивается» сам Интернет.

Чтобы показать, как это делается, Крисетья усадил меня за аккуратный рабочий стол молодого аналитика по имени Бонни Крауч, которая отвечала за сбор и интерпретацию данных по Азии. Дипломатический этап работы по вытягиванию всеми правдами и неправдами информации из операторов связи давно завершился, и ответы уже были загружены в базу данных *TeleGeography*. Крауч предстояло подтвердить их, исходя из наблюдаемого распределения интернет-трафика. Картографы иногда употребляют термин «проверка на местности» – измерения с целью подтверждения точности дистанционного зондирования, которое в современной картографии обычно означает аэрокосмическую фотосъемку. У *TeleGeography* имелся свой способ «наземной проверки» Интернета.

Когда я ввожу адрес в свой браузер, запускаются тысячи мельчайших процессов. Упрощая, можно сказать, что я прошу удаленный компьютер выслать информацию компьютеру, который стоит передо мной. В случае просмотра веб-страниц это чаще всего означает, что на короткую команду («отправь мне такую-то запись из блога») приходит гораздо более емкий ответ – непосредственно сама эта запись. За всяким адресом ресурса в Сети (*URL*, скажем, *www.mapgeeks.com*) скрыт самоадресуемый пакет с инструкциями, которые соединяют два любых компьютера. Для каждого такого набора, или «пакета» данных, путешествующего по Интернету, указывается его место назначения – *IP*-адрес. Эти адреса группируются в «префиксы» – нечто вроде почтовых индексов, которые выдает международная контролирующая организация – Администрация по цифровым адресам в Интернете (*Internet Assigned Numbers Authority, IANA*). Однако сами маршруты ни за кем конкретно не закреплены. Каждый роутер анонсирует существование всех компьютеров и других роутеров, находящихся «за» ним, словно держит табличку с надписью «данная секция Интернета находится здесь». Затем эти объявления последовательно передаются от одного роутера к другому, словно пикантная сплетня. Например, роутер Джона Ауэра в Милуоки служит порталом для двадцати пяти тысяч его клиентов, сгруппированных всего лишь в полдюжины префиксов. Он извещает о своем присутствии два соседних роутера, принадлежащих компаниям *Cogent* и *Time Warner*. Эти два роутера принимают информацию к сведению и затем извещают своих сосе-

дей, а те – своих, и так далее, пока каждый роутер в Интернете не будет знать, кто за кем стоит. Совокупный список мест назначений называется «таблицей маршрутизации». К концу 2010 года в ней насчитывалось почти 400 000 записей, и это число постоянно росло. Вся эта информация обычно хранится на карте памяти типа *tex*, что используются в цифровых фотоаппаратах. Ауэр, например, покупает свои флэшки на обычных распродажах.

Меня во всем этом удивили два обстоятельства. Во-первых, все *IP*-адреса по определению являются общедоступными сведениями; если вы в Интернете, значит, вы хотите, чтобы вас видели. Во-вторых, объявление каждого маршрута основывается целиком и полностью на доверии. *IANA* выдает префиксы, но кто угодно может «поставить знак», указывающий направление. Иногда это становится причиной досадных ошибок. Например, в феврале 2008 года произошел громкий случай, когда правительство Пакистана потребовало от всех провайдеров заблокировать *YouTube* из-за размещенного на портале видео, которое власти сочли оскорбительным. Инженер *Pakistan Telecom*, прочитав служебную записку, неправильно настроил роутер и вместо того, чтобы удалить объявленный путь к *YouTube*, объявил его «на себя», то есть фактически *назвался YouTube*. Через две с половиной минуты «захваченный» путь был передан роутерам по всему Интернету, в результате чего пользователи, желавшие зайти на сайт *YouTube*, перенаправлялись на сайт *Pakistan Telecom*. Естественно, никакого видео они там не нашли. Для большей части планеты сервис *YouTube* оказался недоступен почти на два часа, после чего, наконец, удалось навести порядок.

Это может показаться просто результатом нелепой небрежности, однако она указывает на самую суть фундаментальной открытости Интернета. Любая сеть в Интернете в большей или меньшей степени уязвима. Когда связываются одна с другой две сети, они просто вынуждены доверять друг другу, а следовательно, доверять каждому, кому доверяет партнер. Интернет неразборчив в связях, и при этом неразборчивость совершенно не скрывается. Это что-то вроде свободной любви. Джон Постел, много лет работающий в Администрации по цифровым адресам в Интернете, даже придумал соответствующий коан, золотое правило сетевых инженеров: «Будь консервативен, когда отправляешь, и либерален, когда принимаешь».

С точки зрения сотрудников *TeleGeography*, это означает, что все открыто для тех, кто знает, куда смотреть. Они используют программу *Traceroute*, написанную еще в 1988 году ученым из Национальной лаборатории им. Лоуренса в Беркли. Как он сам объяснял в рассылке своим коллегам, ему надоело «гадать, куда, б..., отправляются пакеты», поэтому он написал простую программу для их отслеживания. Введите *IP*-адрес – и *Traceroute* выдаст список роутеров и время (в миллисекундах), затраченное на преодоление расстояния между ними.

Затем специалисты *TeleGeography* делают еще шаг вперед. Они тщательно выбирают в разных частях света пятнадцать «тупиковых» мест, имеющих лишь несколько путей связи с остальным Интернетом – например, принадлежащие Дании Фарерские острова. Затем они находят там веб-сайты, содержащие копию программы *Traceroute* (часто она обнаруживается в компьютере кафедры информатики какого-нибудь университета), и приказывают этим пятнадцати хостам с программой *Traceroute* отправить запросы более чем 2500 «адресатам» – сайтам, которые выбраны исходя из того, что они с большой долей вероятности физически находятся на жестком диске именно в том пункте, где можно ожидать. Например, Ягеллонский университет в Польше вряд ли размещает свой сайт на сервере, находящемся где-нибудь, скажем, в Небраске. То есть компания *TeleGeography* в Вашингтоне просит компьютер кафедры информатики в Дании показать, как именно он связан с университетом в Польше. Представьте себе расположенный в Скандинавии прожектор, освещающий 2500 разных мест по всему миру и сообщающий об уникальных отражениях. Идея *TeleGeography* заключается как раз в выявлении в реальном мире таких закутков и тупиков для минимизации числа возможных путей.

Легко подсчитать, что пятнадцать отобранных компанией *TeleGeography* хостов, каждый из которых отправляет по 2500 запросов, обеспечивают свыше 20 тысяч перемещений по Интернету и, соответственно, по планете. Довольно многие из них ничем не заканчиваются; следы обрываются, растворяются в эфире. Вся процедура занимает несколько дней, и не потому, что у *TeleGeography* медленный компьютер или даже медленный интернет-канал. Скорее, этот объем времени дает представление о совокупной продолжительности этих путешествий, сумме миллисекундных промежутков, в течение которых тестовые пакеты проносятся по Земле. И проносятся отнюдь не бесцельно. Их пути отнюдь не случайны и не произвольны. Каждый пакет (набор цифр в форме электрических сигналов или импульсов света) движется по вполне конкретным физическим траекториям. Весь смысл трассировки – выявить эту топографию, получить конкретные данные о маршруте. Теоретически отправку запросов можно распределить между несколькими компьютерами, но ускорить перемещение самих пакетов нельзя, как невозможно увеличить скорость света. Время, которое требуется пакетам, – объективно заданная реальность. Каждый зафиксированный маршрут – словно серия маленьких открыток из разных стран. *TeleGeography* затем соединяет их, как слои папье-маше, пока не вырисовывается общая картина.

После этого Бонни Крауч и другие аналитики анализируют маршруты вручную.

– Вас интересует какая-нибудь определенная страна? – спросила она меня с характерным для профессиональных интернет-инженеров географическим размахом, который начинал мне в них решительно нравиться. Я положился на вкус Бонни, и она выбрала Японию, проскочив мимо неоднозначных китайских сетей. На ее экране вниз ползли бесконечные строки из, казалось бы, произвольных букв и цифр, похожие на телефонный справочник (только без имен). Каждая группа строк была результатом одного трассирования, например от Фарерских островов до Хоккайдо. А каждой строке соответствовал роутер – одинокая машина, стоящая где-нибудь в холодной комнате и прилежно переадресующая пакеты. Со временем Крауч научилась читать коды так же легко, как лондонский таксист узнает улицы Сити.

– Постепенно начинаешь понимать, почему компании называют свои роутеры именно так. Взять, например, *SYD* и *HKK* – коды аэропортов Сиднея и Гонконга. Авиакомпания подтвердила вам, что их лайнер летит по этому маршруту? Значит, вы можете больше об этом не беспокоиться.

Бонни читает списки для того, чтобы уточнить, действительно ли операторы пользуются именно теми линиями, о которых заявляют, и оценить (уже более субъективно) объем трафика на том или ином маршруте.

– Наше исследование дает нам все кусочки мозаики: пропускная способность, загруженность, некоторые данные о ценах на трафик. Все пробелы нам удастся заполнять довольно точно.

Мне приходит в голову мысль о том, что Бонни Крауч входит в небольшое глобальное братство, для которого география Интернета столь же привычна, как для нас с вами – топография родного города. Ее начальник, уроженец Техаса Алан Модлин, непонятным образом управляющий командой аналитиков из своего дома в Братиславе, едва ли не лучше всех представляет себе физическую инфраструктуру Интернета. Я переговорил с ним по *Skype* перед поездкой.

– Мне необязательно смотреть на карту, – уверял Модлин. – Она у меня в голове, и я даже помню, какой кабель идет в ту или иную часть света.

Его кабинет в Словакии украшают вовсе не схемы Интернета, а старинные карты Техаса.

– Думаю, это примерно как в «Матрице», но можно видеть код. Мне об этом даже не приходится задумываться. Я просто *вижу*, что куда ведет. Я знаю, в каком городе установлен такой-то роутер и каково место назначения пакета. Кажется, что тут черт ногу сломит, но можно просто перепрыгнуть через эти лабиринты, если знаешь, как.

И все же, что меня особенно сильно поражает (и часто ускользает от моего внимания), так это изначально свойственное всякому роутеру *физическое присутствие*. Каждый роутер – это вполне определенный пункт на пути, физически существующий аппарат, находящийся в одном из реально существующих пунктов вполне материального маршрута, по которому движется цифровой пакет данных. Сетью Интернет пользуются два миллиарда человек. Космонавты проверяют почту на орбите, даже в самолетах теперь есть *Wi-Fi*. Вопрос, где находится Интернет, вроде бы должен казаться совершенно бессмысленным, потому что *где его только нет*.

Однако, стоя за плечом Бонни Крауч и глядя, как она идентифицирует имена отдельных машин в каком-то городке на краю света, я видел, что Интернет безграничен. Сейчас он больше всего напоминал мне светящееся изнутри ожерелье, которым украсилась Земля. И какой же формы это ожерелье? Похоже ли оно на карты маршрутов, что печатаются на последних страницах журналов авиакомпаний? Или, быть может, изображение этого хаоса напоминает тарелку спагетти или карту лондонской подземки? Прежде Интернет представлялся мне чем-то органическим, чем-то бльшим, чем рукотворная конструкция, чем-то вроде колонии муравьев или горного хребта. Но теперь бесчисленные призраки его создателей и конструкторов начали обретать очертания. Теперь это была уже не толпа с неразличимыми лицами, а аккуратный список контактов на ноутбуке в Вашингтоне. Где обитают эти конструкторы? Зачем они протянули свои сети? А главное – откуда все началось?

Глава II

Сеть сетей

Я хотел узнать, где начинается Интернет, но вопрос оказался сложнее, чем я мог себе представить. Письменная история Интернета (а ведь это изобретение, ежедневно влияющее на нашу жизнь и считающееся эпохальной преобразующей силой, воздействующей на все глобальное сообщество) на удивление скудна.

Все серьезные книги о нем изданы, похоже, до 1999 года, как будто к тому времени Интернет был законченным явлением и больше не менялся. Но дело не только в давности лет: у каждой такой книги – свои герои, вехи и истоки. История Интернета, равно как и сама Сеть, сразу стала распределенной. Как признался в 1999-м один из авторов этих книг, «Интернету недостает фигуры отца-основателя – такого, как Томас Эдисон или Сэмюел Морзе». Мне следовало бы догадаться, что все будет не слишком ясно, когда я вычитал в книге Джанет Аббейт «Изобретая Интернет» (ее считают основополагающим трудом на эту тему), что «история Интернета таит в себе немало сюрпризов и опровергает некоторые расхожие представления». Я чувствовал себя, как человек, который явился на вечеринку без приглашения и ходит кругами, спрашивая у других гостей, где тут хозяин, но этого никто не знает. А что, если никакого хозяина нет? Что, если этот вопрос вообще не имеет смысла? В истории Интернета явно есть что-то, напоминающее парадокс про курицу и яйцо: если Интернет – Сеть сетей, то для рождения Интернета необходимы хотя бы две сети. Так какая из них была первой и каким образом одна могла появиться раньше другой?

Надо ли говорить, что все эти размышления не добавляли мне уверенности? Я ведь отправлялся на поиски чего-то реального, конкретного, доказуемого, но прямо у дверей наткнулся на нечто бесконечно запутанное, вроде развесистой ветки комментариев к какому-нибудь посту. Вопрос следовало сузить, заострить как с точки зрения времени, так и пространства,

поставить в фокус конкретный объект, «не идею вещи, но саму вещь» – как выразился по другому поводу поэт Уоллес Стивенс. Важно было не то, где начинается Интернет, а где находится его первое устройство. Что ж, по крайней мере, это мне было известно.

Осенью 1969 года в Калифорнийском университете в Лос-Анджелесе (*UCLA*) была установлена машина под названием интерфейсный процессор сообщений (*Interface Message Processor, IMP*). Руководил проектом молодой профессор Леонард Клейнрок. Он до сих пор там работает, уже не такой молодой, но с вечной мальчишеской улыбкой на лице. Его сайт, похоже, просто создан для того, чтобы направлять к нему посетителей. «Давайте встретимся в моем кабинете, – пишет мне Клейнрок в ответ на мое письмо. – Место, где с самого начала стоял *IMP*, совсем рядом по коридору». Мы обо всем договорились. Но лишь когда я устроился в тесном кресле самолета, летящего в Лос-Анджелес, окруженный изнуренными банковскими консультантами в мятых рубашках и честолюбивыми старлетками в темных очках, до меня, наконец, дошло все значение этого путешествия: я в самом деле собираюсь «посетить Интернет», пролететь три тысячи миль, чтобы совершить паломничество к месту, которое наполовину существует в моем воображении. И что же я ожидаю там увидеть? Что я вообще ищу?

Наверное, все паломники в какой-то момент чувствуют то же самое. Мы оптимистичные существа. Для иудеев Храмовая гора – начало всего мира, самое близкое к Богу место на земле и важнейшее для молитвы. Для мусульман небольшое квадратное здание в Мекке под названием Кааба – главная святыня, настолько доминирующая в психической географии верующих, что они поворачиваются в ее сторону пять раз в день, где бы ни находились, пусть даже на борту летящего над океаном авиалайнера. Всякий культ, группа, команда, банда, общество, гильдия и так далее имеют собственное значимое *место*, освященное памятью и наполненное смыслами. У большинства из нас тоже есть свое особенное место – родной город, стадион, церковь, пляж или гора, – которое величественно возвышается в нашем сознании.

Эта значимость всегда в известной мере персонифицирована, даже если поделена между миллионами. Философы любят замечать, что «место» в той же степени расположено внутри нас, в какой и вовне. Можно нанести место на карту, указать его широту и долготу при помощи *GPS*, собрать на ботинки вполне реальную пыль с очень даже настоящей Земли. Однако это неизбежно будет лишь половина истории. Другая половина заключена в нас самих, в том, что мы знаем об этом месте и как воспринимаем его. Как выразился философ Эдвард Кейси, «как бы мы ни срывали культурные или лингвистические покровы, мы никогда не найдем во всей чистоте места, что скрыто под ними». Вместо него мы получим лишь «бесконечные меняющиеся характеристики отдельных мест».

Путешествуя, мы фиксируем значение того или иного места в своем сознании. Именно в глазах пилигрима место паломничества становится священным, а добравшись до него, он подтверждает не только ее святость святыни, но и собственную значимость. Наше физическое (*physical*) местонахождение помогает нам лучше осознать наш психический (*psychic*) ландшафт – нашу идентичность. Но справедливо ли все это в отношении меня и моего паломничества в поисках Интернета? Я жажду увидеть его важнейшие места, но действительно ли они являются таковыми? А если да, то достаточно ли Интернет близок к религии (как способу познания мира), чтобы посещение этих мест обрело смысл?

Вопрос встал передо мной во всей сложности на следующее утро в Лос-Анджелесе. Я проснулся на заре, испытывая осязаемый джетлаг (тело все еще жило по нью-йоркскому времени), в огромном отеле рядом с аэропортом. Сквозь зеркальный фасад открывался вид на взлетно-посадочную полосу. Я стоял и смотрел, как реактивные лайнеры один за другим приземляются на собственные тени. Почти ко всем предметам в номере были прикреплены маленькие, сложенные вдвое картонные этикетки, и торговые марки на них недвусмысленно намекали, что номер соответствует международным стандартам: кровать *Suite Dreams®*, ван-

ные принадлежности *Serenity Bath Collection™*, обслуживание от *Signature Service*. Ничто здесь не было уникальным или местного производства, все привезли откуда-то издалека по указанию той или иной глобальной корпорации. Романист Уолтер Кирн называет «аэромиром» подобные безликие пространства аэропортов и их окрестности. Я попытался устроить себе небольшое постмодернистское развлечение, воображая, что я Райан Бинэм, герой романа «Мне бы в небо» (в одноименном фильме его играет Джордж Клуни). Бинэм только и чувствует себя как дома в этом однообразном, хотя и комфортабельном мире, пусть даже города, в которых он побывал, «уже не запоминаются так хорошо, как раньше».

Но я чувствовал себя опустошенным. Едва начав свое путешествие, я обнаружил, что карабкаюсь по практически отвесному склону в поисках хотя бы чего-то конкретного и вещественно «местного». Было тяжело наблюдать, как места, только что казавшиеся реальными, на глазах сливаются в неразличимое единство. Я приехал в Лос-Анджелес, чтобы вернуть Сеть в физический мир, но теперь уже сам мир как будто подчинился логике сетей.

Впрочем, как вскоре выяснилось, я зря переживал. Когда я приехал в университет, момент физического рождения Интернета стал виден ярко и отчетливо, как и место, где это произошло. В 1969 году, в субботу перед Днем труда[12], несколько аспирантов кафедры вычислительной техники, захватив бутылку шампанского, собрались во внутреннем дворе Болтер-холла, инженерного факультета *UCLA*. Стоя на том же самом месте, я живо представил себе эту сцену. Праздновали они доставку (самолетом из Бостона) впечатляющего и дорогого нового гаджета: модифицированной и усиленной военной версии мини-компьютера *Honeywell DDP-516*. Сейчас про него никто не сказал бы «мини», ведь эта машина весила почти полтонны и стоила 80 тысяч долларов – полмиллиона на сегодняшние деньги. Его построили в Кембридже, на массачусетской конструкторской фирме *Bolt Beranek and Newman*, заключившей с министерством обороны миллионный контракт на развертывание экспериментальной компьютерной сети под названием *ARPANET*. Среди многочисленных усовершенствований, внесенных компанией в эту машину, фигурировало и новое устройство: интерфейсный процессор сообщений. Тот, что прибыл в тот день на холм, на котором находится кампус *UCLA*, был самым первым и назывался *IMP № 1*.

Те аспиранты были примерно ровесниками моих родителей, родившихся в конце Второй мировой войны, бэби-бумерами в возрасте около 25 лет. Это было лето Вудстока, лето высадки на Луну. Даже ученые-компьютерщики носили длинные волосы и брюки-клеш. У кого-нибудь из них, наверное, был значки со словом *RESIST*[13] и вопросительным знаком – условным обозначением электрического сопротивления и заодно популярным у студентов-технарей антивоенным символом. Они знали, что финансирование проекта (200 тысяч долларов, включая зарплаты сотрудников и стипендии аспирантов) поступает от Министерства обороны. Но вместе с тем они знали, что они зарабатывают вовсе не оружие.

Проектом *ARPANET* руководило Управление перспективных исследований Министерства обороны США (*ARPA*), созданное как ответ на запуск первого советского спутника специально для поддержки научных разработок, которые выходили далеко за пределы существовавших на тот момент технологических возможностей. Проект *ARPANET* определенно относился к этой категории. Прежде почти не предпринималось попыток соединить компьютеры в масштабах континента, не говоря уже о создании сети из многих взаимосвязанных компьютеров. Не исключено, что где-то в Пентагоне какой-нибудь четырехзвездочный генерал действительно вынашивал мрачные идеи о том, что однажды *ARPANET* превратится в коммуникационную сеть, способную пережить атомную войну (это популярный сегодня миф о происхождении Интернета), но наши ученые думали совсем о другом. Их занимали технические сложности, связанные с новым проектом, бескрайние перспективы компьютерных коммуникаций, ну и, конечно, их жены и дети. Словом, мысли их были исключительно мирными.

Болтер-холл в те годы еще радовал глаз новизной и блеском – как, в общем, и сам Лос-Анджелес. Его построили в конце пятидесятих годов для быстро расширявшегося тогда инженерного факультета. Простые модернистские линии здания считались последним криком архитектурной моды и отлично соответствовали кипевшей за его стенами передовой работе. То же самое можно сказать о новом корпусе молекулярной биологии, который сейчас возвышается по соседству. За прошедшие полвека Болтер-холл немного обветшал: старые неопрятные козырьки над окнами, ржавые перила балкона, обращенного во внутренний двор с высоченными эвкалиптами. Аспиранты, собравшиеся здесь, чтобы встретить ценный груз, наверняка стояли в их тени, спасаясь от палящего калифорнийского солнца. Сотовых телефонов тогда еще, конечно, не изобрели, поэтому им приходилось гадать, когда фургон приедет к ним из аэропорта. Рядом ожидал погрузчик, готовый поднять тяжелое устройство и переместить его в здание. Интересно, они потягивали шампанское из пластиковых стаканчиков или из стеклянных бокалов? И, может быть, они фотографировали друг друга на один из тех недорогих импортных японских фотоаппаратов, которые как раз тогда только что появились в продаже? (Впрочем, если и так, то снимки наверняка давно потеряны.) Несомненно, что здесь ощущался сильный ажиотаж, даже если исторических последствий никто пока еще не представлял. Это было первое событие в истории Интернета.

Пока аспиранты веселились снаружи, их профессор сидел внутри, один в большом кабинете, который он недавно получил в новом помпезном здании, и работал с документами. Не самое приятное занятие для субботнего дня. Это я легко могу себе представить, потому что сорок пять лет спустя, когда я сюда приехал, Леонард Клейнрок сидел на том же самом месте, очень бодрый для своих 75 лет, в накрахмаленной розовой рубашке, черных широких брюках и с телефоном «блэкберри» на лакированном кожаном поясном ремне. Лицо его было загорелым, а голову покрывала объемистая шевелюра. На его столе стоял новенький ноутбук, в микрофон которого он сердито кричал:

– Все равно не работает!

На другом конце ему медленно и терпеливо отвечал бестелесный голос специалиста техподдержки.

– *Нажмите здесь. Теперь нажмите там. Введите то-то.*

Клейнрок взглянул на меня поверх очков и жестом предложил мне сесть. Он щелкнул мышкой, затем еще раз и еще раз.

– *Попробуйте еще раз,* – сказал голос.

Клейнрок поморщился, вглядываясь в экран.

– Здесь написано, что я не подключен к Интернету. Прямо так и написано!

И он так захохотал, что даже плечи затряслись.

Клейнрок – отец Интернета, точнее, один из отцов, ведь у успеха их всегда много. В 1961 году, будучи еще аспирантом Массачусетского технологического института, он опубликовал первую работу на тему «коммутации пакетов», то есть способа передачи данных небольшими порциями вместо непрерывного потока, что более эффективно. Эта идея уже некоторое время витала в воздухе. Профессор Национальной физической лаборатории в Великобритании Дональд Дэвис, о котором Клейнрок не знал, независимо от него развивал схожие принципы, равно как и Пол Бэран – инженер научно-исследовательской корпорации *RAND* в Лос-Анджелесе. Целью исследования Бэрана, начатого в 1960 году по заказу ВВС США, было создание коммуникационной сети, способной пережить ядерный удар. Дэвис же, рабо-

тавший в университетской лаборатории, просто хотел усовершенствовать британскую систему связи.

К середине 1960 годов (к тому времени Клейнрок уже работал в *UCLA* и надеялся вскоре получить должность штатного профессора) идеи Дэвиса и Бэрана стали очень популярны в среде небольшого глобального сообщества ученых, занимавшихся вычислительной техникой, их обсуждали на конференциях и схематически рисовали на досках в университетских аудиториях. Однако пока эти идеи не находили практического применения. Никому тогда еще не удалось собрать воедино все кусочки мозаики и построить функционирующую Сеть. Главная трудность, с которой сталкивались эти сетевые первопроходцы (и определяющий принцип сегодняшнего Интернета), заключалась в том, что им предстояло разработать не просто компьютерную сеть, а сеть, состоящую из множества сетей. Они пытались наладить «диалог» не просто между двумя, тремя или даже тысячей компьютеров, но между несколькими тысячами компьютеров разных типов, объединенных в локальные сети самыми разными способами и разбросанных по очень большой территории. Эту проблему на метауровне так и называли – проблемой межсетевого взаимодействия (*internetworking*).

Чтобы решить ее, потребовалось участие министерства обороны. В 1967 году молодой ученый по имени Ларри Робертс (сотрудник Клейнрока по Массачусетскому технологическому) был нанят *ARPA* специально для разработки экспериментальной общенациональной компьютерной Сети. К июлю того же года он отправил в 140 технологических компаний и научных организаций подробное письмо с предложением построить то, что он сначала называл «*ARPA net*».

Все началось с четырех университетов на западе страны: Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе, Стэнфордского научно-исследовательского института, Университета штата Юта и Калифорнийского университета в Санта-Барбаре. Выбор именно этих учебных заведений был неслучайным. Идея о соединении университетских компьютеров многих пугала, ведь каждому вузу пришлось бы делиться с другими мощностями своей драгоценной, и без того слишком загруженной ЭВМ. Университеты Восточного побережья оказались более консервативны или, по крайней мере, менее восприимчивы к обещаниям финансирования от *ARPA*. В Калифорнии уже имелись и быстро развивались технологическая культура и крупные университеты, но зарождение *ARPANET* именно на Западе объяснялось также и культурной потребностью в новых идеях.

Под началом Клейнрока *UCLA* взял на себя обязанность по обеспечению работы Центра измерения параметров Сети (*Network Measurement Center*), отвечающего за оценку производительности нового творения. Это было вызвано не только личными, но и профессиональными причинами: Клейнрок был не просто признанным специалистом по теории сетей, но и давним другом Робертса. Задача компании *Bolt Beranek and Newman* состояла в том, чтобы создать Сеть, а Клейнрок должен был попытаться ее взломать, чтобы проверить ее устойчивость. Это также означало, что *UCLA* получит первый *IMP* и установит его между большим общим компьютером кафедры вычислительной техники (который назывался *Sigma-7*) и специально модифицированными телефонными линиями к другим университетам, которые компания *AT&T* уже подготовила для будущей Сети. Весь свой первый месяц в Калифорнии *IMP № 1* провел в полном одиночестве, ожидая своего дебюта.

– Хотите на него посмотреть? – спрашивает Клейнрок, радостно вскакивая со стула. Он ведет меня по коридору к небольшой переговорной в нескольких метрах от своего кабинета. – Вот она, эта прекрасная машина! Поистине великолепная машина!

IMP выглядел (как и всякая знаменитая вещь) в точности как на фотографиях: бежевый стальной ящик размером с холодильник, с кнопками на передней панели – что-то вроде нес-

гораемого шкафа, замаскированного под робота *R2-D2* из «Звездных войн». Клейнрок открывает и закрывает дверцу, поворачивает несколько регуляторов:

– Усиленная версия компьютера *Honeywell DDP-516* – на тот момент само совершенство!

Я говорю Клейнроку, что все чаще замечаю характерный запах Интернета – странную смесь запаха промышленных кондиционеров и озона, вырабатываемого проводниками. Мы оба наклоняемся, чтобы принюхаться. От *IMP* пахнет так же, как в подвале моего дедушки.

– Это плесень, – машет рукой Клейнрок. – Надо закрыть дверцу, и она... поджарится!

Нынешнее положение компьютера *IMP* кажется явно незавидным: его запихнули в угол маленькой переговорной комнаты с разномастными стульями и выцветшими плакатами на стенах. Рядом валяется пакет, из которого выглядывает стопка бумажных стаканчиков для кофе.

– Вы, наверное, думаете, почему он брошен здесь? – спрашивает Клейнрок. – Почему он не красуется на стенде под стеклом где-нибудь на территории кампуса? Все потому, что эту машину никогда не ценили. Ее вообще хотели выбросить. Мне пришлось ее спасать. Никто не хотел воздать ей должное. Я говорил: «Это важная вещь, нужно ее сохранить!» Но, как известно, нет пророка в своем отечестве.

Впрочем, ситуация меняется к лучшему. Один аспирант исторического факультета *UCLA* незадолго до нашей встречи с Клейнроком заинтересовался исторической ролью Болтер-холла и компьютера *IMP* и начал собирать архивные материалы. После нескольких лет обивания порогов и переговоров с администрацией Клейнроку удалось договориться о создании «Зала наследия Интернета и архива Клейнрока» (*Kleinrock Internet Heritage Site and Archive*), которые должны увековечить не только сам *IMP*, но и весь этот исторический момент.

– Просто замечательно, что та группа очень умных людей собралась в одно время и в одном месте, – замечает Клейнрок. – Такое случается иногда, и тогда наступает золотая эра науки.

И правда, команда, собравшаяся в его лаборатории той далекой осенью, составила, так сказать, «Зал славы» Интернета. В нее входили, например, Винтон Серф (ныне занимает пост вице-президента и «главного проповедника Интернета» в компании *Google*), написавший вместе со Стивом Крокером (еще одним студентом Клейнрока) важнейший операционный код Интернета, известный ныне как протокол *TCP/IP*, а также Джон Постел, который долгие годы возглавлял Администрацию по цифровым адресам в Интернете и считался гуру целого поколения сетевых инженеров.

Музей решили организовать в аудитории № 3420, где *IMP* работал с момента установки на День труда в 1969 году до его списания в 1982 году. Мы проходим дальше по коридору, чтобы осмотреть это помещение.

– *IMP* стоял вот здесь, – говорит Клейнрок, похлопывая по стене, окрашенной белой краской, – но комнату уже переделали. Потолок новый, пол тоже, у нас был фальшпол для кондиционеров.

Мы заглядываем за металлический шкаф для инструментов, надеясь увидеть ту самую телефонную розетку – первые несколько футов первой интернет-линии, но ее там нет. Как нет там ни мемориальной доски, ни исторической экспозиции, ни, разумеется, туристов. Пока нет. Клейнрок надеется восстановить эту комнату до ее оригинального состояния, какой она была в 1969 году. Мне представился этаким Грейсленд[14], застывший во времени, с легендарным компьютером *IMP*, старым дисковым телефоном, фотографиями патлатых молодых мужчин в очках с массивными оправами.

– Восстановить здесь стену и проделать вот тут дверной проем стоит 40 тысяч долларов, а у нас весь бюджет на музей и на архив – 50 тысяч, – жалуется Клейнрок. – Так что, видимо, мне придется пожертвовать немало из своих. Но ничего, это ведь ради благого дела.

Пока мы разговариваем, в аудитории проходит практическое занятие. Студенты с паяльниками в руках склонились над зелеными платами, положив перед собой свои сотовые телефоны, а лаборант выкрикивает инструкции. На нас никто даже не взглянул. Клейнрок – один из пионеров Всемирной паутины, но для сидящих здесь девятнадцатилетних ребят, которые вообще не представляют себе жизни без Сети (браузер *Internet Explorer*, между прочим, появился еще до того, как они научились читать), он что-то вроде мебели. В общем, это оказалось вовсе не святилище, а простая аудитория, гораздо менее интересная для туриста, чем, скажем, расположенный неподалеку дом Райана Сикреста[15]. Так что же я здесь забыл?

В эпоху Болтер-холла Интернет имел очень четкие границы, в отличие от нынешней его необъятной структуры. И Клейнрок, воплощавший в себе и носивший в своих воспоминаниях эту героическую эпоху, все еще физически находился там же. Конечно, я мог бы поговорить с ним по телефону или пообщаться в видеочате. Тем не менее я забросил свой невод в воды чувственного опыта, решив (кроме всего прочего) не довольствоваться фотографией аудитории № 3420, которую легко найти с помощью *Google*, и увидеть ее собственными глазами.

В тот день, приехав на встречу с Клейнроком чуть раньше времени, я сидел на ступенях Болтер-холла, ел чипсы и ковырялся в своем телефоне. Жена только что прислала мне видео, на котором наша дочка училась ползать. Это красочное зрелище заполнило маленький экран и мысленно вернуло меня в Нью-Йорк. Я приехал, чтобы увидеть первый узел Интернета, но меня отвлек один из его современных узлов – тот, что я всегда носил в кармане. Если Интернет – это текучий новый мир, непохожий на наш добрый старый физический мир, то Болтер-холл был как раз тем местом, где эти два мира соприкасались, таким хорошо заметным швом, сшивающим миры. Вот только суть, которую я искал, оказалась разбавлена эволюцией порожденного ей же явления. Я держал в руках блестящий девайс, соединяющий меня со всем и вся; а где-то рядом стояла древняя, пахнущая плесенью машина в стальном корпусе. Чем они на самом деле отличались друг от друга? *IMP* – настоящая вещь, не реплика, не модель и не цифровое изображение. Поэтому я сюда и прилетел: чтобы услышать подробности от самого Клейнрока, увидеть своими глазами цвет стен аудитории, а заодно и показать нос идее моментальной воспроизводимости чего угодно. Конкретным физическим местом невозможно поделиться в блоге, его не отправить ссылкой, и должен признаться, что меня слегка пьянила эта ирония. В 1936 году Вальтер Беньямин в эссе «Произведение искусства в эпоху его технической воспроизводимости» писал о том, что объект искусства лишается своей *ауры*, связанного с ним уникального ощущения. А ведь я искал ауру той самой вещи, которая угрожала раз и навсегда уничтожить саму идею «ауры».

Я спросил Клейнрока, почему мы так редко упоминаем понятие «уникального ощущения» в контексте самого Интернета. Нас гораздо чаще занимает прямо противоположное – обеспечиваемая Сетью мгновенная воспроизводимость всего и вся, возможность делать любые вещи и явления «вирусными». В результате этого угасает не только аура вещей и явлений, но и наша потребность в ней, и в результате мы готовы смотреть концерт на экране смартфона.

– По этой же причине люди не знают, когда и где появился Интернет, каким было первое сообщение, – соглашается Клейнрок. – То, что им это безразлично, – интересный психологический и социологический момент. Это как с кислородом: никого не интересует, откуда он берется. Мне кажется, что современные студенты многое упускают, потому что не стремятся разобрать все на составные части. Вот эту штуку не разберешь, – стучит он по ноутбуку. – Где физический опыт? Увы, его больше нет. Они понятия не имеют, как работают вещи. Когда я в детстве собирал радиоприемники, то знал, с чем имею дело, знал, как они устроены и почему работают.

Таким образом, комната № 3420 представляет собой исключение, ведь уж в ней-то студентам-компьютерщикам приходится работать руками.

Я прошу Клейнрока рассказать мне о стоящих тут и там в его кабинете памятных вещах. Он вытаскивает из небольшой серой коробки, стоящей на картотечном шкафу, тот самый журнал, в котором был записан момент первого соединения компьютеров – *IMP* в Калифорнийском университете и *IMP* № 2 в Стэнфорде. Это было в среду вечером 29 октября 1969 года. На обложке блокнота желтовато-коричневого цвета красуется сделанная фломастером надпись «Журнал *IMP*». Его, конечно, можно увидеть на сайте Клейнрока.

– Это самый важный документ в Интернете, – говорит профессор. – Несколько человек сейчас собирают эти архивы, и на меня спускают всех собак всякий раз, когда я к ним прикасаюсь. Они-то и дали мне эту коробку.

Он открывает журнал и начинает читать записи:

Звонили из Стэнфорда, попробовали отладочный тест, но не получилось.

Дэн нажал какие-то кнопки.

– Здесь есть важная запись от 29 октября. Мне нельзя прикасаться к этим страницам. Но я не могу устоять! Вот она.

Рядом с тайм-кодом 22:30 синей шариковой ручкой написано:

Обменялись сообщениями между хостами со Стэнфордом.

Так выглядит единственное документальное свидетельство первой удачной передачи данных в системе *ARPANET* между удаленными друг от друга ЭВМ. Первый вздох Интернета. От волнения мне с трудом удается удерживать руки на коленях.

– Если кто-нибудь решит это украсть, то вот оно, здесь! – говорит Клейнрок. – Здесь же и копия моей диссертации.

И тут его охватывает ностальгия.

– В те дни никто из нас не имел ни малейшего представления, чего ожидать. У меня была мечта, и во многом ее удалось воплотить в жизнь. Но я не предвидел социальной стороны явления, например того, что моя мама в 99 лет будет пользоваться Интернетом. Это от меня ускользнуло. Я думал, что компьютеры будут говорить с компьютерами или люди с компьютерами. Но все оказалось иначе. Главным стало общение между людьми.

Я напоминаю ему, что мы закрыли *IMP*, чтобы «поджарить» плесень, и мы снова идем по коридору, чтобы засвидетельствовать свое почтение старой машине. Клейнрок открывает дверь.

– Так-так, – говорит он. – Да. М-м-м. Понюхайте-ка.

Я нагибаюсь, словно к цветку.

– Чувствуете? Это запах радиодеталей и резины. Я помню его еще с детства, когда разбирал на части старые ламповые радиоприемники, паял и все время возился с канифолью.

А я вспоминаю практические занятия по электронике на третьем курсе. Мы собирали диоды, которые мигали по определенному алгоритму. Я каждый день имею дело с электронными устройствами, но такого запаха ни разу с тех пор не нюхал.

– Этого никак не зафиксировать, – замечает Клейнрок. – Хотя однажды и это станет возможно.

* * *

Отрочество Интернета затянулось. С момента рождения *ARPANET* в Калифорнийском университете в 1969 году и вплоть до середины девяностых Сеть сетей медленно расползлась от университетов и военных баз к компьютерным компаниям, юридическим фирмам и банкам. Все это было задолго до того, как она добралась до всех нас. За годы этой долгой юности не произошло больших сдвигов, о которых стоило бы рассказать. Четверть века Клейнрок и его коллеги работали, словно путешественники, устанавливающие флаг Интернета на разных далеких берегах, в уединенных колониях, связанных с другими лишь тонкой нитью или вообще не связанных. Словом, Интернета было – кот наплакал.

Ранние карты сети *ARPANET*, часто публиковавшиеся компанией *Bolt Beranek and Newman*, показывают, насколько редко была «размазана» эта сеть. Эти карты похожи на карты созвездий. В каждом издании на силуэт США накладывались черные кружочки (каждый обозначал один *IMP*), соединенные прямыми, как стрела, линиями. Схема *ARPANET* поначалу напоминала ковш Малой Медведицы, зачерпывающий кусок Калифорнии, с ручкой в Юте. К лету 1970 года сеть разрослась на восток, достигнув Массачусетского технологического института, Гарварда и офиса *Bolt Beranek and Newman* в Кембридже. Вашингтон добавился только к следующей осени. В сентябре 1973 года *ARPANET* стала международной благодаря спутниковой связи с Университетским колледжем в Лондоне. К концу десятилетия сеть прочно закрепилась в четырех регионах: Кремниевой долине, Лос-Анджелесе, Бостоне и Вашингтоне. Нью-Йорк практически не был представлен, за исключением небольшой «колонии» Нью-Йоркского университета. В центральной части США появилось лишь несколько отдельных узлов.

Поскольку *ARPANET* задумывалась в качестве аварийной системы связи на случай конца света, она избегала концентрации в городах и централизации. У нее не было никаких специальных «мест», вещественных ориентиров. С физической точки зрения имелось несколько *IMP*, вроде того, что стоял в кабинете Клейнрока, соединенных постоянной телефонной связью, предоставляемой на особых условиях компанией *AT&T*. Физически сеть «жила» в пустых аудиториях университетских факультетов вычислительной техники, в служебных помещениях на военных базах, в медных проводах и СВЧ-каналах развернутой к тому моменту телефонной системы. *ARPANET* нельзя даже было бы назвать «облаком». Она представляла собой ряд разрозненных аванпостов с узкими «дорогами» между ними, этаким современным вариант «Пони-экспресса»[16].

Без сомнения, все это время шли серьезные исследования, но мысль, что *ARPANET* можно использовать в качестве инструмента общения, воспринималась как экзотическая фантазия. В сентябре 1973 года на конференции в университете графства Сассекс в английском городе Брайтон собрались ученые со всего света, разрабатывавшие компьютерные сети на деньги своих правительств. Поскольку *ARPANET* была крупнейшей из них, с США наладили специальный демонстрационный канал связи. Сделать это оказалось непросто. Пришлось задействовать телефонную линию от одного из узлов *ARPANET* в штате Виргиния до спутниковой передающей антенны. Затем сигнал ретранслировался орбитальным спутником на наземную станцию в Гунхилли-Даунз в Корнуолле, а далее шел по телефонным проводам в Лондон и только после этого в Брайтон. Говорить о технологическом чуде не приходилось; современные инженеры назвали бы подобное громоздкое и неустойчивое трансатлантическое соединение «заплаткой».

Однако история запомнила эту конференцию по более прозаичным причинам. С Клейнроком случилась неприятность, ставшая впоследствии легендарной. Вернувшись с конференции домой в Лос-Анджелес, он обнаружил, что забыл свою электробритву в ванной студенческого общежития в Брайтоне. Подключившись к *ARPANET* со своего университетского компьютерного терминала, он ввел запрос *WHERE ROBERTS*, который должен был показать, в Сети ли его друг Ларри Робертс, который был трудоголиком и страдал бессонницей. Конечно же, Ларри был в Сети и совершенно не собирался спать в три часа ночи. При помощи простейшей чат-программы – «стук-перестук» (*clickety-clack*), как называет ее Клейнрок, – двое друзей договорились об отправке бритвы на родину. Общаться таким образом было, по словам историков Кэти Хефнер и Мэтью Лайона, «примерно то же самое, что прокатиться зайцем на авианосце».

В 1970-е годы *ARPANET* принадлежала государству и связывала инженеров ВПК либо с самими военными, либо с другими финансируемыми *ARPA* университетскими факультетами. Но в социологическом смысле *ARPANET* была не более чем маленьким городком. Ее адресный справочник представлял собой книжку в обложке канареечного цвета толщиной с осенний номер глянцевого журнала. В нем были перечислены около пяти тысяч имен тех, кого можно было найти в этой Сети, а также их почтовые адреса, буквенные коды их сетевых узлов, а также адреса электронной почты, только без расширений типа *.com* или *.edu* (их изобретут только через несколько лет). Клейнрок, разумеется, тоже есть в этом справочнике, причем с тем же рабочим адресом и телефоном, что и сегодня (хотя его почтовый индекс и электронный адрес изменились). Вместе с ним в справочнике присутствуют ученые-компьютерщики из Массачусетского технологического, из Университетского колледжа Лондона и университета Пенсильвании; командующий военным управлением НИОКР в области связи в Форт-Монмауте, штат Нью-Джерси; а также руководитель отдела программирования для стратегических исследований на военно-воздушной базе Оффут в Небраске, известной прежде всего тем, что на ней в свое время был построен самолет «Энола Гэй»[17]. Кроме того, на базе находился главный ядерный командный центр времен холодной войны, сюда же в целях безопасности был доставлен президент Буш сразу после терактов 11 сентября.

Вот что собой представляла *ARPANET*: случайное место встреч ученых и связанных с высокими технологиями военных, оказавшихся под общим зонтом компьютерной сети. Под передним клапаном суперобложки справочника – логическая карта *ARPANET*, на которой узлы, подписанные крошечным шрифтом, соединены жирными и тонкими прямыми линиями. Она похожа на сложную и запутанную схему производственного процесса. Все компьютеры сети *ARPANET* легко уместились на одной странице. Но эта компактность оказалась недолгой.

К началу 1980-х годов крупные компьютерные компании (например, *IBM*, *XEROX* и *Digital Equipment Corporation*), а также важные правительственные агентства (такие как *NASA* или Министерство энергетики) уже имели собственные компьютерные сети с собственными названиями. У физиков высоких энергий была сеть *HEPnet*. Специалисты по космической физике пользовались *SPAN*. Исследователи ядерного синтеза с магнитным удержанием плазмы подключались к *MFEnet*.

В это же время возникло несколько европейских сетей, в том числе *EUnet* и *EARN* (Европейская исследовательская академическая сеть). Росло также число региональных академических сетей, которые назывались так, словно все они были детьми каких-то мистера и миссис *net*: *BARRnet*, *MIDnet*, *Westnet*, *NorthWestnet*, *SESQUInet*.

Проблема заключалась в том, что все эти сети не были связаны между собой. Простираясь через страну, а иногда и через океан, они, по сути, работали как частные каналы, наложенные поверх общественной телефонной системы. Они частично перекрывали друг друга географически, иногда даже обслуживали один и тот же университетский кампус. И они могли

совпадать физически, так как использовали одни и те же кабели междугородней телефонной связи. Однако в сетевом, логическом смысле они были обособленными, отделенными друг от друга, словно солнце и луна.

Все изменилось в канун нового 1983 года, когда после долгого периода планирования все компьютеры в системе *ARPANET* приняли электронные правила, до сих пор остающиеся краеугольными камнями в фундаменте Интернета. Если говорить техническим языком, то они переключили свой протокол связи («язык») с *NCP* (*Network Control Protocol* – «протокол управления сетью») на *TCP/IP* (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol* – «протокол управления передачей / интернет-протокол»). В истории Интернета это был момент, когда ребенок сам стал отцом. Эта «перестройка», возглавленная инженерами компании *Bolt Beranek and Newman*, вынудила несколько десятков системных администраторов сидеть за своими столами в новогоднюю ночь, пытаясь успеть к сроку (это испытание даже увековечено в виде значков с надписью: *I survived the TCP/IP transition*[18]). Всякий узел, использовавший старый протокол, отсекался, пока не переходил на новый. Но как только несколькими месяцами позже пыль наконец улеглась, взору специалистов предстал компьютерный эквивалент единого международного языка. *TCP/IP* превратился из диалекта (пусть и основного) в официально признанный язык межсетевого общения.

Как отмечает историк Интернета Джанет Аббейт, этот переход знаменовал не просто административный сдвиг, но важную концептуальную трансформацию: «Теперь было уже недостаточно придумать, как соединить несколько компьютеров: инженерам отныне приходилось заботиться о взаимодействии сетей». *ARPANET* превратилась из обнесенного забором сада с официальным правительственным справочником его обитателей в одну из многочисленных сетей, соединенных в так называемую «между-сеть» (*inter-net*).

Стандартизация протокола *TCP/IP* в новом 1983 году навсегда закрепила распределенную структуру Интернета, по сей день гарантируя отсутствие центрального контроля над ним. Каждая сеть действует независимо или «автономно», потому что *TCP/IP* дает ей «словарь» для взаимодействия. По словам Тима Ву – писателя и профессора факультета права Колумбийского университета, в этом заключена принципиальная идеология Интернета, который имеет немало общих черт с другими децентрализованными системами, в частности с федеративным устройством США. Поскольку на первых порах Интернет использовал уже существовавшие телефонные провода, его основателям пришлось «изобрести протокол, учитывавший наличие многочисленных сетей, над которыми они почти не имели власти», пишет Ву. Это была «система допустимых различий, система, признававшая и принимавшая автономию членов Сети».

Хотя эта автономия явилась следствием инфраструктуры, которую получил Интернет, она сама вскоре стала важнейшей силой, влияющей на эту инфраструктуру. Уинстон Черчилль однажды сказал об архитектуре: «Мы создаем наши дома, а затем наши дома создают нас». То же самое справедливо и в отношении Интернета. С протоколом *TCP/IP* и новыми автономными сетями, которые теперь появлялись все чаще, Интернет начал быстро расширяться, но расширяться беспорядочно. Он обретал форму случайно, как город. Его свободная структура способствовала спонтанному органическому росту. География и форма Интернета не задавались в каком-нибудь проектом отделе компании *AT&T*, как в случае телефонной системы. Скорее, они определялись независимыми действиями первых нескольких сотен, а позже тысяч сетей.

Протокол *TCP/IP* дал нам Интернет, каким мы его знаем сегодня, и открыл замечательный период роста. В 1982 году в Интернете действовали лишь 15 сетей (или «автономных систем»), общавшихся между собой на *TCP/IP*. К 1986 году их было свыше 400. (В 2011-м – более 35 000.) Количество компьютеров в этих сетях увеличивалось еще быстрее. Осенью 1985 года насчитывалось 2000 машин с доступом к Интернету; к концу 1987 года их было уже 30

000, а к концу 1989 года – 159 000. (В 2011-м в мире было два миллиарда интернет-пользователей, а число устройств в их руках существенно превышало эту цифру.)

Интернет, который почти двадцать лет оставался городком ученых под названием *ARPANET*, превращался в настоящий мегаполис. Если прежде каждый роутер представлялся чем-то вроде тихой обители на вершине горы, то теперь в результате невероятного роста числа компьютеров роутеры громоздились друг над другом, образуя целые поселки. Некоторые из этих населенных пунктов даже как будто бы намекали на то, что в скором будущем обзаведутся небоскребами. Для меня это самый захватывающий момент ранней истории Сети – Интернет становился физическим *местом*.

К концу 1980-х годов горстка компаний начала прокладывать собственные междугородные информационные магистрали («бэбконы») и аналог городских улиц (сети масштаба города). Но если вы сейчас вообразили себе десятки бульдозеров, прокладывающих кабели где-нибудь в полях Пенсильвании, то вынужден вас огорчить – бульдозеры пока не приехали, хотя ждать их оставалось недолго. В те годы сети дальней и местной связи все еще использовали телефонные линии в сочетании со специальным оборудованием. К началу 1990-х годов ручеек превратился в бурный поток, когда такие компании, как *MCI*, *PSI*, *UUnet*, *MFS* и *Sprint*, привлекли крупные инвестиции и принялись копать собственные траншеи и укладывать в них передовые оптоволоконные кабели (серийный выпуск которых начался как раз в 1980-х).

Сеть сетей аккумулировала собственную инфраструктуру. Она начала колонизировать ключевые места по всему свету, где и процветает до сих пор: Виргинию и Кремниевую долину, Калифорнию, деловой район Доклендс в Лондоне, Амстердам, Франкфурт и центральный район Отемачи в Токио. Интернет распространился настолько, что стал виден невооруженным глазом, превратился в реальный элемент ландшафта. То, что в первые двадцать лет существования Интернета можно было проигнорировать, все эти «промежуточные» пространства (подсобки телекоммуникационных компаний и пустые классные комнаты) теперь обрели видимый облик. К середине девяностых волна моды на прокладку оптоволоконных кабелей набрала высоту цунами, и скоро избыточное предложение широкополосного соединения стало одним из факторов «краха доткомов» – огромного и одного из самых печально известных пузырей в американской экономической истории. Однако именно эти вложения, перегрев рынка и последовавший за этим экономический обвал позволили создать Интернет, которым мы пользуемся сегодня.

В 1994 году я заканчивал школу и часами сидел за семейным «Макинтошем», занимая телефонную линию и лазая по форумам и чатам провайдера *American Online*. Зимой того же года отец принес домой 3,5-дюймовую дискету с новой программой *Mosaic* – первым интернет-браузером. Солнечным воскресным утром, сидя за обеденным столом, к которому был протянут длинный провод, и отодвинув в сторону мою домашнюю работу по физике, мы слушали скрипучие сигналы модема, извещающие о соединении с удаленным компьютером. Моя мама неодобрительно поглядывала на нас поверх газеты. На экране вместо привычного скудного меню *America Online* мигал курсор в пустой адресной строке – начальной точке всех наших цифровых путешествий.

Но куда мы могли бы отправиться? В то время выбор был очень ограничен. Лишь немногие организации имели собственные сайты: университеты, некоторые компьютерные компании и Национальная метеорологическая служба. И откуда нам было знать, как их найти? Ни *Google*, ни *Yahoo*, ни *MSN*, ни даже *Jeeves* тогда еще не изобрели. В отличие от закрытой структуры *AOL* и, конечно, любого компьютера, которым мне приходилось пользоваться, Интернет казался безграничным, как сам мир. Это рождало у вас отчетливое ощущение путешествия. И его испытывал не только я. Сезон для Интернета выдался горячим. *Netscape* выпустила свой браузер в октябре, а *Microsoft* как раз активизировал рекламную кампанию своего *Inter-*

net Explorer. Интернет обещал вот-вот, раз и навсегда, стать всеобщим достоянием. Крышу уже начало срываться.

Но все-таки какую именно крышу? Начавшийся бум грозил перенапрячь существовавшую инфраструктуру коммуникаций, возможно, даже разрушить ее. Так кому предстояло ее спасти? Как она должна распиряться? В каком направлении? Я читал всякие статьи на тему «бума доткомов», знал историю того, как Джим Кларк и Марк Андрессен основали *Netsape*, как Билл Гейтс сражался за то, чтобы сделать *Internet Explorer* неотъемлемой частью своей операционной системы *Windows*. Но что насчет самих сетей и мест их соединений? Кто еще остался в этом бизнесе, вечно одержимом новшествами, способный рассказать о тех временах?

В общем, я приехал в Калифорнию, а в результате узнал много интересного о Виргинии.

* * *

В тот характерный для зимнего Сан-Франциско промозглый серый день я познакомился с сетевым инженером по имени Стив Фельдман, которого встретил в кафе, расположенном в паре кварталов от его офиса, в самом центре крупного скопления интернет-компаний к югу от Маркет-стрит. Выглядел он как школьный учитель математики: штаны цвета хаки, прочные коричневые полуботинки и борода на пол-лица. Его пропуск висел у него на шее на шнурке с надписью *NANOG (North American Network Operators Group – Группа сетевых операторов Северной Америки)*. Это замкнутая ассоциация инженеров, управляющих крупнейшими интернет-сетями. Фельдман возглавляет их организационный комитет. Сейчас он занимается в основном тем, что управляет сетью дата-центров компании *CBS Interactive* и следит за тем, чтобы (кроме всего прочего) свежие эпизоды сериалов *Survivor* и *The Good Wife* можно было нормально смотреть на экране компьютера. Сам он их, впрочем, не смотрит. Но когда-то в девяностых Фельдман руководил крупнейшим узлом Интернета – глобальным перекрестком, находившимся, как это ни странно, в гараже офисного здания в пригороде Вашингтона. Это был захватывающий, хотя и короткий период в эволюции Интернета, и к концу этого периода все вышло из-под контроля.

Мы уселись между двух парней, с головой погружившихся в свои ноутбуки. Им наш разговор, наверное, показался бы странным, ведь это такая древняя история. В 1993 году Фельдман, только закончивший факультет информатики университета в Беркли, устроился работать в молодую ИТ-компанию под названием *MFS Datanet*, начавшую прокладывать оптоволоконные кабели через туннели старинной чикагской грузовой подземки, а также (уже в более поздние годы) проектировавшую частные сети, которые соединяли офисы корпораций, главным образом на основе уже имевшихся телефонных линий. Сама *MFS* не предоставляла доступ к Интернету, а лишь помогала компаниям наладить их внутренние сети и постепенно достигла в этом больших успехов и охватила своими сетями весь город, а этого как раз не хватало интернет-провайдерам. У них была проблема: в то время фактическим бэкбоном Интернета (известным как *NSFNET*) управлял Национальный научный фонд, но формально коммерческим компаниям запрещалось пользоваться им, согласно «политике допустимого использования», которая ограничивала трафик (по крайней мере, теоретически) научными или образовательными целями. Чтобы расти, коммерческим провайдерам требовалось съехать с правительственного «хайвея» и найти способ обмена трафиком по собственным частным «шоссе». Это значило, что им надо соединиться друг с другом физически. Но где именно?

На подъеме тогда были все интернет-компании, но данная конкретная затея осложнялась отсутствием у них недвижимости. Где они могли бы физически соединиться друг с другом? В самом деле, где найти дешевый объект недвижимости, но при этом с отличным электроснабжением, где инженеры могли бы просто протянуть кабель от роутера одной сети к роутеру другой?

Виргинские пригороды к западу от Вашингтона к тому времени уже привлекли немало интернет-провайдеров, в основном благодаря тому, что здесь же расположились многие военные подрядчики и высокотехнологичные компании. «Это был центр технологий», – объясняет мне Фельдман. Несколько интернет-провайдеров временно соединили свои сети в здании компании *Sprint* в северо-западной части Вашингтона, хотя это решение имело ряд недостатков. *Sprint* не нравилось, что ее конкуренты развернули деятельность в ее собственном здании (тем более что она не имела возможности взимать с них адекватную плату). Что касается самих интернет-провайдеров (компаний вроде *UUNET*, *PSI* и *Netcom*), то им это было накладно из-за высокой стоимости аренды участков местных линий связи до своих офисов или до точки присутствия[19].

MFS в качестве решения предложила превратить свои офисы в хаб[20]. У них уже имелось достаточно старых линий связи, которыми они могли бы опутать каждого интернет-провайдера, словно разноцветными лентами – танцующих вокруг майского дерева. Затем компания предоставила клиентам коммутатор (под названием *Catalyst 1200*), направляющий трафик между сетями. Получалось уже не второстепенное шоссе, а кольцевая дорога. Подключившись к этому хабу, каждая сеть получила бы немедленный и прямой доступ ко всем другим сетям-участницам без необходимости платить за «проезд по хайвею». Но чтобы этот план сработал, интернет-провайдерам требовалось действовать сообща, иначе получилась бы кольцевая дорога, проложенная в чистом поле, в стороне от всего. В результате в 1992 году группа провайдеров собралась на ланч в ресторане *Tortilla Factory* в городке Херндон, штат Виргиния, где и приняла соответствующее решение. За столом сидели Боб Коллет, управлявший сетью компании *Sprint*, Марти Шоффстолл – соучредитель *PSI* и Рик Адамс – основатель *UUNET* (который позже заработает сотни миллионов долларов на продаже ее акций). Каждая из этих сетей работала независимо, однако все они прекрасно понимали, что для уверенного развития им друг без друга не обойтись.

Интернет тогда все еще интересовал преимущественно «посвященных» – эксцентричное меньшинство населения, состоявшее в основном из тех, кто раньше пользовался Сетью в своем колледже и хотел продолжать. (В США число домохозяйств с доступом к Интернету вообще не измеряли до 1995 года.) Но тенденция роста прослеживалась ясно: ради блага Интернета (и вообще ради существования внеуниверситетского Интернета) им следовало действовать сообща. *MFS* назвала свой новый хаб Коммутатором столичного масштаба (*Metropolitan Area Exchange, MAE*) и добавила слово «восток», как бы намекая на планы строительства нескольких таких хабов по всей стране.

Успех не заставил себя ждать. «*MAE-East* стал так популярен, что технологии не поспевали за нашими потребностями», – говорит Фельдман. Когда появлялся новый интернет-провайдер, его клиенты в основном подключались по обычным телефонным линиям при помощи модема. Но затем провайдеру требовалось соединиться с остальной частью Интернета (как это сегодня делает Джон Ауэр в Милуоки). На протяжении какого-то времени альтернативы *MAE-East* не существовало. «Если вы соединялись с *MAE-East*, весь Интернет оказывался в вашем распоряжении, – объясняет Фельдман. – Фактически этот хаб представлял собой вход в интернет-бизнес». Через пару лет *MAE-East* уже служил перекрестком для почти половины всего интернет-трафика в мире. Сообщение, отправленное из Лондона в Париж, скорее всего, проходило через *MAE-East*. Физик из Токио, обращавшийся к веб-сайту в Стокгольме, сначала попадал в *MAE-East* – на пятый этаж здания по адресу: бульвар Бун, 8100, Тайсонс-Корнер, штат Виргиния.

Этот район вполне можно назвать зловецим. Угол улиц Лисбург-Пайк и Чейн-Бридж-роуд, пожалуй, и правда был перекрестком цифрового мира, но кроме того, он находился очень близко к одному из центров американской разведки, который окутал репутацию *MAE-East* плотной завесой таинственности и конспирологических подозрений.

Тайсонс-Корнер – одна из самых высоких точек округа Фэйрфакс, как минимум 500 метров над уровнем моря. В годы гражданской войны армия Севера решила воспользоваться открывавшимся отсюда обзором в сторону Вашингтона и Голубого Хребта и возвела здесь блокпост, древесину для строительства которого отобрали у окрестных фермеров. Примерно век спустя, на заре холодной войны, армия США построила на этом месте радиовышку, причем примерно для тех же целей – для обмена сообщениями между командным центром в федеральной столице и отдаленными военными базами. Вышка стоит здесь до сих пор; ее красно-белый каркас, возвышающийся над оживленными пригородными дорогами, окружен забором со строгими надписями «Фотографировать запрещено!». Радиолюбители КВ-диапазона добавили этому месту загадочности, назвав его «номерной радиостанцией». Это означает, что вышка передает в эфир лишь наборы чисел, которые зачитывает диктор или компьютер. Если верить комментаторам из числа профессиональных шпионов, то разведчики-нелегалы в далеких краях настраиваются на соответствующую частоту в определенное время и получают закодированные инструкции из штаб-квартиры. Как считает Марк Стаут – историк из Международного музея шпионажа, одноразовые ключи, применяемые в таких системах, невозможно взломать:

«С точки зрения криптоаналитики, у вас нет ни единого, ни малейшего шанса получить такой ключ одноразового использования. Это исключено».

Более того, если вы интересуетесь контрразведкой, то остальная часть Тайсонс-Корнер может оказаться для вас не менее занимательной. *MAE-East* здесь уже нет, или, точнее, остающееся здесь сетевое оборудование уже не играет роль важного центра Интернета, но сам район остался таким же, как и раньше. Здания, окруженные парковками, кажутся совершенно герметичными за своими плоскими стеклянными фасадами. Архитекторы как будто старались сделать их не только непроницаемыми, но и максимально безликими. На дверях практически нет табличек – так пожелали арендаторы, предпочитающие оставаться в тени. А там, где вам встретится табличка или вывеска, на ней наверняка будет название какого-нибудь военного подрядчика, такого как *Lockheed Martin*, *Northrop Grumman* или *BAE*. Многие из этих зданий имеют особые комнаты – пункты сбора и обработки секретной информации с особым режимом защиты, которые часто называют «яликами» (*skiffs*). Они разработаны в соответствии с особыми требованиями правительства к помещениям, где могут храниться секретные сведения.

Самые параноидальные из сетевых инженеров («парни в шапках из фольги», убежденные, что единственный способ не дать правительству прочесть ваши мысли – это носить шлем из алюминиевой фольги) считают расположение *MAE-East* доказательством злонамеренного контроля со стороны правительства. Зачем же еще, вопрошают они, было располагать этот хаб прямо у порога ЦРУ? Ну а если прослушку вело не ЦРУ, значит, этим занималось сверхсекретное Агентство национальной безопасности, систематически проверявшее все проходившие через *MAE-East* данные. Этой версии, в частности, придерживается Джеймс Бэмфорд в своем бестселлере 2008 года «Фабрика теней», посвященном АНБ. Даже сегодня, если сделать в *Google* запрос о *MAE-East*, то данные, которые вы обнаружите, будут удивительно отрывочными и по большей части будут относиться к настоящему времени, хотя дни расцвета хаба давно в прошлом; на спутниковых фотографиях он маркирован красным цветом, как и штаб-квартира ЦРУ. Время для него как будто остановилось. Словом, *MAE-East* остается международной загадкой.

Увы, все это несколько преувеличено. *MAE-East* обрел свое значение спонтанно, а дальше оно поддерживалось бюрократическими средствами. В 1991 году конгресс США принял «Закон о высокопроизводительных вычислениях и коммуникациях», более известный как «закон Гора», названный так в честь его инициатора, конгрессмена, а впоследствии сенатора Альберта Гора. Именно этот закон дал Гору основания заявлять, что он якобы «изобрел Ин-

тернет». Это не так уж нелепо, как может показаться. Конечно, само слово «изобрел» не очень удачно, но без импульса со стороны правительства Интернет мог бы и не выбраться из своего научного гетто. Положения законопроекта включали положение, ставшее известным благодаря популярному термину «информационный суперхайвей». Но вместо того чтобы начать «копать землю» для его «прокладки», правительство решило стимулировать частные компании, чтобы они делали эту работу. Правительство стало финансировать строительство «выездов на главную дорогу» – точек входа в Сеть (или пунктов доступа к Сети, *NAP*). Эти точки, как они это называли, должны были стать «коммутатором, к которому целый ряд сетей смогут подключаться через роутеры для обмена трафиком и взаимодействия». Финансировать ее предполагалось из федерального бюджета, но управление доверялось частной компании. Иначе говоря, точка доступа должна была стать сетью, соединяющей другие сети, по образу и подобию *MAE-East*.

Фельдман отреагировал на правительственный тендер, предложив идею замечательной новой точки обмена трафиком, однако Национальный научный фонд, контролировавший этот процесс, заявил, что предпочел бы передать средства *MFS* для поддержания работы *MAE-East*. В итоге были заключены контракты на четыре точки входа, управляемые четырьмя крупнейшими игроками телекоммуникационной отрасли: *Sprint NAP* в Пеннсокене (Нью-Джерси) по другую сторону реки Делавэр от Филадельфии, *Ameritech NAP* в Чикаго, *Pacific Bell NAP* в Сан-Франциско и *MAE-East*. Но, как любит говорить Фельдман, контрактов на самом деле было три с половиной, «потому что мы-то уже существовали». (Кроме того, *MFS* вскоре открыла *MAE-West* на 55-й Южной Маркет-стрит в Сан-Хосе, Калифорния, чтобы конкурировать с *Pacific Bell NAP*.)

Выбор населенных пунктов не был случайным. Национальный научный фонд понимал, что для успешной работы сетевые хабы должны обслуживать определенные региональные рынки, равномерно распределенные по всей стране. Расстояние имело не последнее значение. Первоначально в условиях конкурса в качестве «приоритетных мест расположения» указывались Калифорния, Чикаго и Нью-Йорк. Решение построить *Sprint NAP* в бункере в Пеннсокене (что в 90 милях от Нью-Йорка) было обусловлено наличием там соединений с трансатлантическими подводными кабелями, выходящими из океана на побережье Нью-Джерси. Это было «окно» в Европу.

Открытие точек входа в Сеть также знаменовало большой идеологический сдвиг, повлекший важные последствия для физической инфраструктуры. Интернет явно оторвался от своих корней и теперь стал полностью зависимым от нескольких центров. Как отмечает теоретик урбанизма Энтони Таунсенд, «реорганизация топологии Интернета, осуществленная в 1995 году, стала кульминацией продолжительной тенденции отхода от идеалов распределенной сети... задуманной в 1960-е годы». С увеличением числа сетей их автономность лучше всего обеспечивалась централизованными точками пересечения.

Но для Фельдмана его точка пересечения стала одной большой головной болью. К 1996 году *MAE-East* уже еле вмещала множество разгоряченных мигающих устройств и начала выходить из-под контроля, хотя пока еще и приносила прибыль. Оригинальная концепция предполагала, что каждая сеть установит у себя собственный роутер и будет связываться с *MAE-East* по их информационным каналам. Машина с выразительным названием *FiberMux Magnum* должна была служить чем-то вроде одной из жестяных банок детского веревочного телефона, переводя поступающие сигналы на язык, понятный роутеру *MAE-East*. Но, как можно догадаться, *FiberMux Magnum*'ы занимали немало места, и помещение на пятом этаже здания на бульваре Бун, где располагался хаб *MAE-East*, быстро заполнилось.

Ситуация усугубилась, когда операторы сетей обнаружили, что производительность можно увеличить, если установить свои роутеры непосредственно в *MAE-East*, фактически превратив помещения хаба в собственный технический офис. А затем там стало еще теснее, когда

операторы поняли, что производительность вырастет еще больше, если разместить там же свои серверы, так что *MAE-East* теперь был не просто передаточным пунктом для информации, но часто и ее источником. Страницы загружались быстрее, а расходы на передачу битов сократились, но в результате этих перемен *MAE-East* из интернет-перекрестка превратился в интернет-склад.

Фельдману предстояло найти способ расширения. Владелец дома № 8100 по бульвару Бун был недоволен арендатором, который потреблял так много электроэнергии, поэтому вскоре обвита проводами аппаратура переехала в гипсокартонный короб в подземном гараже здания напротив – Гэллоуз-роуд, 1919. Снаружи голые белые стены были облеплены кондиционерами. На двери висела табличка с надписью «Вход воспрещен», купленная в хозяйственном магазине. Бесспорный центр мирового Интернета выглядел явно очень скромно. В таком месте скорее ожидаешь найти склад полотеров и рулонов туалетной бумаги, чем хребет глобальной информационной Сети. Само расположение *MAE-East* в подземном гараже наводило на мысли о сценах из шпионских фильмов, в которых невзрачная дверь в тусклом коридоре вдруг открывается в огромное залитое светом высокотехнологичное логово. Однако здешнее «логово» больше напоминало обычный сарай.

Проблемы сводили Фельдмана с ума. Он постоянно выбирал и устанавливал новое оборудование, настраивал соединения между сетями и пытался выяснить, кому что нужно, а все оставшееся время ему приходилось перед всеми извиняться. Трафик удваивался каждый год, сильно опережая возможности роутеров, не говоря уже о проблемах с помещением. Интернет страдал от «пробок». На каждом собрании Группы сетевых операторов Северной Америки (*NANOG*) Фельдмана просили выступить перед коллегами и объяснить, почему перекресток Интернета – его перекресток – вечно перегружен. А общаться с этими людьми было непорочно. «Люди из *NANOG* говорят то, что думают, и не стесняются в выражениях», – вспоминает Фельдман. На одном из таких собраний Фельдман, выведенный из себя бесконечными жалобами, перед выходом на трибуну приколот себе на грудь бумажную мишень. Было очевидно, что используемая модель себя изжила. Интернету требовалось место иного типа.

Кто мог бы его построить? К 1996 году Интернетом пользовались 20 % взрослых американцев, то есть их число всего за несколько лет увеличилось в десятки раз. Интернет доказал свою полезность. Однако он пока оставался незавершенным, нереализованным. Отсутствовали некоторые важные элементы: необходимы были новые высокоскоростные междугородние линии, программные инструменты для «электронной коммерции» и просмотра видео онлайн, а также устройства, способные подключаться к Интернету быстрее и с большей гибкостью. Но за всем этим стояла неудовлетворенная инженерная потребность, не построенное пока помещение где-нибудь «в подвале» Интернета. Где могут соединиться все сети? Ответ нашелся в самом сердце Кремниевой долины, причем именно в подвале.

Глава III

Всего лишь соединение

Несколько лет назад, в начале нового тысячелетия, в те спокойные времена, когда первый интернет-пузырь уже лопнул, а следующий еще не надулся, я жил в Калифорнии, в городке Менло-Парк – удивительно опрятном местечке в самом центре Кремниевой долины. Менло-Парк – богатый город по многим параметрам, в том числе и с точки зрения истории Интернета. Когда Леонард Клейнрок осуществил первый обмен данными от хоста к хосту, который он любит называть «первым вздохом Интернета», компьютер на другом конце линии находился в Стэнфордском научно-исследовательском институте, примерно в миле от моей квартиры. А в нескольких кварталах за ним расположен гараж, в котором Ларри Пейдж и Сергей Брин изобретали *Google*, пока не переехали в нормальный офис над магазином персидских ковров в соседнем Пало-Альто.

Августовским утром 2004 года, когда должно было состояться *IPO Google*, посетители кафе на углу пребывали в радостном возбуждении – не потому, что ожидали вскоре разбогатеть (хотя и это не исключалось), но потому что неожиданно все снова стало казаться возможным. Тем же летом Марк Цукерберг перенес свою молодую компанию (которая тогда называлась *The Facebook*) из комнаты студенческого общежития Гарварда во взятый в субаренду дом в Пало-Альто. Тогда эта новость еще мало кого заинтересовала (лично у меня на *Facebook* была только одна знакомая – сводная сестра, которая в то время училась в колледже), но потенциал был очевиден.

К Менло-Парку вполне применимы слова Элвина Уайта, сказанные о Нью-Йорке: «Это место влекло тех, кто верит в удачу». Так же, как на Уолл-стрит, Бродвее или бульваре Сансет в Лос-Анджелесе, здесь, в этой части Кремниевой долины, тоже живет мечта. Чаще всего это мечта создать новый кусочек Интернета, желательной стоимостью в несколько миллиардов долларов (кстати говоря, *Facebook* недавно переехал обратно в Менло-Парк, где построил кампус площадью 57 акров[21]).

В экономической географии подобные территории называются «бизнес-кластерами». Уникальное для Кремниевой долины сочетание талантов, профессионализма и денег породило атмосферу головокружительного новаторства, а также то, что местный венчурный капиталист Джон Доерр однажды назвал «величайшим законным скоплением богатства в истории человечества». И действительно, в этом месте, пожалуй, больше, чем где-либо еще в мире, ощущается коллективная вера в безграничный потенциал технологий, а также в возможность бесконечно превращать его в деньги. Все здесь дышит честолюбием.

Однако во всем этом, кажется, сквозит глубокая ирония. Одна из главных возможностей, которые дал человечеству компьютер, – это, вне всякого сомнения, возможность соединять людей из самых разных мест. Интернет сильнее всех прочих технологий уменьшил значение расстояний, благодаря ему мир теперь действительно тесен. Как пишет социолог Шерри Теркл из Массачусетского технологического института, «раньше понятие „место“ (*a place*) объединяло понятия физического пространства и людей, находящихся в нем». Однако повсеместность Интернета упразднила этот принцип. «Что есть место, если физически присутствующие в нем люди общаются с теми, кто в нем отсутствует? – спрашивает Теркл. – Интернет – это не просто старое вино в новых мехах; отныне мы можем находиться где угодно». Мы ощущаем последствия этого каждый день: разобщенность, которая стала результатом соединений, словно в антагонистической игре.

И все же это не единственная правда о Сети, тем более в Кремниевой долине. Нашу способность находиться где угодно поддерживают более постоянные нити связей, одновременно социальных и технических. Мы можем говорить, что *находимся* на связи, только как о состоянии сознания, потому что мы воспринимаем необходимые для этого физические соединения как должное.

Однако развитие этих соединений происходило вполне последовательно и в конкретных местах, и особенно активно – в Пало-Альто. Какая бы магическая сила там ни действовала, она не передается по проводам. При такой интенсивности соединение – явно физический процесс. Когда я там жил, «посвященные», собиравшиеся в кафе, всегда напоминали мне священников в Риме, только вместо молитвенных четок они держали в руках свои смартфоны. Они также старались держаться поближе к центру силы, одновременно из практических и из духовных соображений. Все они прибыли сюда, чтобы соединиться друг с другом: венчурные капиталисты, стэнфордские инженеры, юристы и обладатели дипломов МБА, заядлые стартаперы, бегущие на запах будущего, словно блауханды. И то же самое справедливо, если говорить о самих проводах.

Город Пало-Альто находится всего лишь в тридцати пяти милях от Сан-Франциско, но в день моего приезда здесь было на целых 15 градусов теплее, сухой и жаркий воздух пьянил густым ароматом эвкалиптов. Я собирался пообедать с парочкой таких «посвященных» из Долины в кафе на Университи-авеню – главной улице Пало-Альто. Затем мы договорились осмотреть *Palo Alto Internet Exchange* – одно из главных мест силы Интернета, как в прошлом, так и в наши дни.

Джей Адельсон и Эрик Тройер сидели за столиком на улице, глядели на прохожих и наслаждались пивом. Они – давние друзья, бывшие соседи по комнате, бывшие коллеги и одни из главных экспертов по части того, как, а главное *где* соединяются друг с другом сети в Интернете. Тройер называет себя «выздравливающим сетевым инженером». Эта шутка одновременно и подтверждает, и отчасти опровергает его репутацию гика. Его коротко остриженные, с проблесками седины, волосы и плотно прилегающие к лицу солнечные очки придают ему непринужденный вид бездельника-серфера, помеси сетевого гика и телеведущего-мачо Андерсона Купера. «Инопланетянин», как его прозвали коллеги, работает на компанию *Equinix*, которой принадлежат центры колокейшн (*colocation facilities*) по всему миру[22].

Адельсон – его работодатель. Он же и основал *Equinix*, а затем с 1998 до 2005 года прошел путь от смутной концепции до миллиардной акционерной компании. Он типичный представитель Кремниевой долины: предприниматель, обладающий не только даром предвидения будущего, но и талантом убеждать людей. Он по-прежнему считается вундеркиндом, хотя через пару недель должен отметить сорокалетие и всего несколько месяцев назад оставил пост главы *Digg* – одного из первых социальных новостных сайтов, контент которого создавался пользователями, получившими возможность высказать свое мнение о какой-то статье, блоге, фотографии или говорящем котике. Многие называли уход Адельсона из *Digg* спорным решением, но сам Джей кажется расслабленным и в своих джинсах, темной рубашке навыпуск и с характерной челкой на угловатом лице выглядит почти как подросток. Взяв творческий отпуск, он начал учиться играть на гитаре, переехал в дом за три миллиона долларов, проводил время со своими тремя детьми и обдумывал планы на будущее, сочиняя, так сказать, третью серию и так уже более чем успешной карьеры в Долине. Меня же больше интересовала первая серия: как он помогал решать проблемы *MAE-East* и между делом водружал флаги *Equinix* над объектами, которые впоследствии превратились в важнейшие перевалочные пункты Интернета.

– Ты хочешь услышать всю историю? – спрашивает Адельсон, приступая к своему «цезарю» с курицей. – Это был интересный период, переломный момент для всего Интернета.

На волне «бума доткомов» все происходило очень быстро. В конце 1996 года Адельсон работал в компании *Netcom* – одном из первых коммерческих интернет-провайдеров Долины. В отличие от провайдеров Виргинии, ориентирующихся на крупных корпоративных клиентов, *Netcom* зарабатывала на «сетевых гиках на ломке» – недавних выпускниках компьютерных факультетов колледжей, отчаянно желавших снова «подсесть» на Интернет. *Netcom* начала соединять своих клиентов через университетский бэкбон, несмотря на то, что это явно противоречило «политике допустимого использования». Этот «черный ход» Интернета прекрасно годился для обслуживания горстки незаметных программистов, однако, когда дела пошли в гору, этот вариант стал неприемлемым. Поэтому *Netcom* пришлось изрядно потратиться на то, чтобы арендовать линию передачи данных от своей штаб-квартиры в области залива Сан-Франциско до Тайсонс-Корнер, чтобы присоединиться к агломерации сетей в *MAE-East*.

Адельсона поразило то, что он там увидел:

– Это был какой-то клуб «для своих». Если вы не были представителем телекоммуникационной компании и не контролировали оптические линии, проходящие под землей, то находились в самом невыгодном положении. Часто они просто заявляли нам, что у них «не хватает

пропускной способности». Но вы никогда не знали наверняка, в чем дело: возможно, они видели тут конфликт интересов и просто не хотели делиться бизнесом.

Чтобы Интернет мог расти, его следовало освободить от ограничений, накладываемых межсетевыми соединениями, вмешательства операторов и перегруженных коммутаторов, системе которых Национальный научный фонд недальновидно построил одновременно с созданием сети точек доступа. Сети должны были иметь возможность соединяться с минимальными помехами. «Мы писали друг другу: „Интернет должен быть свободным! Несправедливо, когда точки обмена трафиком принадлежат телекоммуникационным компаниям!“» – вспоминает Адельсон горячие споры, разворачивавшиеся в электронной переписке и на форумах сетевого сообщества. Действительно, как можно говорить об открытости Интернета, когда одна компания, по сути, перегородила вход в него своим бархатным канатом?

Адельсон, которому тогда исполнилось лишь 26 лет, уже был известен среди сетевых специалистов своим особым профилем – сейчас мы назвали бы его интернет-деятелем. Сетевые технологии в основном привлекали тех, кто предпочитал работать с машинами, а не с другими людьми. «Чтобы стать экспертом в области интернет-технологий, нужно быть настоящим гиком», – объясняет Адельсон. Он сам тоже был настоящим гиком, но лишь отчасти: с детства одержим компьютерными играми, завсегдатай хакерских форумов, любитель торчать долгими часами в лаборатории колледжа. Но, с другой стороны, он изучал искусство кино в Бостонском университете и умел держаться и говорить как голливудский продюсер. У него был дар соединять не только компьютеры, но и людей.

Мир сетевых инженеров до сих пор относительно невелик, но в те годы он был просто крошечным, и Адельсон обратил на себя внимание Брайана Рейда – инженера из *Digital Equipment Corporation*, одной из старейших и самых почтенных компьютерных компаний Кремниевой долины (ныне она входит в структуру гиганта *Hewlett-Packard*, тоже основанного и по-прежнему имеющего штаб-квартиру в Пало-Альто). У *Digital* с самого начала имелся свой узел в *ARPANET*, но лишь в 1991 году она начала поддерживать критически важный частный интернет-канал. Это был провод, протянутый через комнату и соединявший *Alternet* и *BARRnet* – две крупнейшие региональные сети эры «до *MAE-East*». Первоначально им занимались на общественных началах, «на благо Интернета», как часто и сейчас говорят инженеры. Но по мере роста Всемирной паутины *Digital* усмотрела здесь пользу и для себя: этот канал обеспечивал ей оперативный доступ к важному перекрестку Интернета. Компания оказалась в положении специалиста по транспорту, окна кабинета которого выходят на Таймс-сквер. И под окнами становилось все более шумно.

Digital особенно отчетливо понимала причину проблем *MAE-East*, потому что именно она разработала и построила *Gigaswitch FDDI* – роутер в самом сердце *MAE-East*. Именно он не справлялся с трафиком. Чтобы продолжить рост, нужно было найти новый способ соединения сетей, способ, который исключит возможность «пробок». Рейду пришла в голову простая идея: сети должны соединяться напрямую, путем подключения одного роутера к другому (а не все вместе к одной общей машине, как в *MAE-East* или других точках входа в Сеть).

Большинство сетей уже разместили массу своего оборудования в одних и тех же зданиях, и последние были из-за этого страшно переполнены. Они нуждались в более благоприятной среде, более подходящем помещении, чем какая-то бетонная коробка на парковке, в помещении, которое сможет вместить все прямые межсетевые соединения. Рейд придумал и новую бизнес-модель, при которой соединения не тарифицируются, то есть *Digital* не берет денег пропорционально объему трафика, но вместо этого взимает с провайдеров арендную плату – как обычную (за квадратные метры, на которых клиенты разместили свое оборудование), так и менее очевидную (за гораздо меньшее, на зато гораздо более плотно заполненное пространство, которое занимают провода, проложенные к «клетке» другой компании). Для *MAE-East* подобная модель была бы финансовым самоубийством – представьте себе ресторан,

который кормит посетителей бесплатно, – но в компании *Digital* предположили, что можно заработать, взимая плату за аренду столика. Риск того стоил, тем более что он в перспективе мог бы способствовать росту Интернета, а значит, и продаж оборудования *Digital Equipment Corporation*.

Digital вложила несколько миллионов долларов собственных средств в новые офисные площади – подвал здания по адресу Брайант-стрит, 529, построенного в 1920-е годы для телефонной станции. Говоря техническим языком, этот узел должен был стать «нейтральной площадкой», то есть *Digital* не собиралась конкурировать с собственными клиентами, как это происходило в точках сетевого доступа. Кроме того, предполагалось, что это будет «дата-центр класса А», то есть пространство, изначально спроектированное в расчете на компьютеры и сетевое оборудование. Рейд назвал его предприятие *Palo Alto Internet Exchange (PAIX)*. Теперь ему не хватало только руководителя, который бы разбирался в компьютерных сетях и при этом умел смотреть в будущее.

Когда Адельсону предложили работу в *Digital*, ему это показалось забавным.

– Помню, я подумал: «*Digital*?!» Все мои друзья затевали дотком-стартапы и надеялись заработать миллионы в качестве совладельцев бизнеса, а меня нанимает какая-то компания, которой уже 30 лет?» Но я был типичным интернет-фриком, и *Digital* пользовалась среди таких, как я, большим авторитетом.

К тому же на деле все вышло не совсем так, как это представлял себе Адельсон.

Снаружи дом по на Брайент-стрит, 529, стены которого, сложенные из блоков песчаника, напоминают знаменитый «Квад» – центральный двор Стэнфордского университета, поддерживается в безупречном состоянии. Вход обрамляют замысловатые барельефы, словно у старого лондонского банка. Рядом с дверью – медные буквы *PAIX*. Мы входим в небольшой холл, скрытый от улицы за тонированными стеклами.

– О боже, – говорит Адельсон, когда его глаза привыкают к полумраку. – Это очень, очень круто!

Перед нами красуется большая красно-черная буква «Е» – логотип компании *Equinix*. Адельсон не был здесь с того самого черного дня в 1998 году, когда устная договоренность о превращении этого места в первую штаб-квартиру молодой фирмы *Equinix* была нарушена и здание продали кому-то другому за \$75 млн. Но больше десяти лет спустя и всего за пару недель до нашего сегодняшнего визита *Equinix* (уже без Адельсона) все-таки заполучила *PAIX* – в качестве «трофея» при покупке важного конкурента, компании *Switch & Data*, за \$683 млн наличными и акциями. Для Адельсона логотип *Equinix* на стене – символ исправления старой ошибки и подтверждение того, что его видение будущего Интернета оказалось верным.

Нас приветствуют двое техников, каждый из которых работает здесь с тех давних пор. Со времени рождения Интернета прошло, кажется, несколько геологических эпох, но дружеские объятия и похлопывания по спине заполняют эту пропасть во времени утешительной человеческой эмоцией. Новорожденные младенцы, считай, с тех пор почти не успели вырасти.

– Я уж хотел спросить, как дела, чем ты занимался последние десять лет, но, конечно, я и так знаю! – говорит Адельсону один из техников по имени Феликс Рейес. – Рад тебя видеть! Здесь многое изменилось: корпоративные правила, быстро растем. Но мы пока держимся!

Это кажется преуменьшением: здание сменило уже четырех владельцев; Интернет изменился и трансформировал все вокруг.

– По меркам Интернета это все было так давно, – говорит Адельсон.

На Рейесе новенькая футболка, черная, с красным логотипом *Equinix*, и Адельсон, показывая на нее, говорит с деланой обидой:

– А у меня вот не было таких вещичек. Вечно приходилось таскать скучный комбинезон.

– Мы тебе подарим такую, – смеется Рейес. – У нас есть образцы всех футболок за последние годы.

– Это место столько раз переходило из рук в руки и столько раз трансформировалось, но, в сущности, здесь с самого начала предоставляется один и тот же сервис, – вставляет Тройер.

Мы спускаемся по лестнице позади стола охранника в подвал, где в далеком 1997 году было установлено самое первое оборудование. К концу того года *PAIX* превратилось в важнейшее здание такого рода на планете. Теперь оно уже не претендует на этот титул, но все еще занимает высокую позицию в рейтинге самых значимых мест Интернета и остается ключевой узловой точкой, где соединяются друг с другом разные сети. Здание в Милуоки, о котором я рассказывал в предыдущей главе, можно сравнить с небольшим региональным аэропортом, из которого одна или две авиакомпании летают в несколько крупных хабов, но *Palo Alto Internet Exchange* – это, скорее, большой международный аэропорт, вроде аэропорта Сан-Франциско (или даже еще более крупного), «крупный глобальный коммуникационный хаб», по словам Рича Миллера, одного из ключевых обозревателей в отрасли.

Все вокруг нас прямо-таки кричит об этих связях. *PAIX* предоставляет площади для обеспечения базовых экономических и технических потребностей. Дешевле и проще соединить две сети напрямую, чем поручать это третьей сети. *PAIX* – своего рода склад: удобная точка отсчета координат, где прокладывается кабель от одного роутера к другому. И кроме всего прочего, отсюда идут подводные кабели, связующие Азию и Северную Америку, поэтому здесь часто устанавливают «точки присутствия». Это место, в котором слово «соединение» (*connection*) обретает вещественный, физический смысл.

Из скромного фойе рядом с лестницей я могу видеть плотные ряды «секций-клеток», уходящих далеко в полумрак, как библиотечные стеллажи. Каждая из них размером примерно с небольшой офисный отсек и сдается в аренду той или иной сети, которая устанавливает в ней свое оборудование и организует соединения с другими сетями, то есть буквально протягивает к ним провода. Первоначально компании, владеющие оптоволоконными линиями дальней связи, брали в аренду площади в этом здании, чтобы оказаться ближе к местным и региональным интернет-провайдерам, обслуживавшим жилые дома и предприятия, – так называемым «сетям визуальной доступности» (*eyeball networks*). Они были владельцами физической сети.

Но вскоре и поставщики контента (сегодня это чаще всего *Facebook* или *YouTube*, а в те времена это могли быть *Yahoo!*, какая-нибудь фирма, продающая электронные открытки, или порносайт) тоже захотели быть рядом, чтобы улучшить свои соединения с *eyeballs*.

– Я помню, как Фило и Янг из *Yahoo!* пришли сюда. Я еще тогда подумал: «Ну и клоуны!» – смеется Адельсон.

Фило и Янг – основатели *Yahoo!*, сегодня они оба миллиардеры. Интернет развивался, и постепенно сюда пришли все, практически отовсюду – всего более ста сетей. Сегодня это и крупные контент-провайдеры, такие как *Microsoft*, *Facebook* и *Google*; «визуалы», такие как *Cox*, *AT&T*, *Verizon* и *Time Warner*; а также глобальные телекоммуникационные сети самого разного масштаба, особенно широко представленные игроками из Азиатско-Тихоокеанского региона – от *Singapore Telecommunications* и *Swisscom* до *Telecom New Zealand*, *Qatar Telecom*

и *Bell Canada*. Всем им интересны трансокеанские кабели и мощные бэкбоны, пересекающие США. Подобно ритмически пульсирующему мировому капиталу, *PAIX* процветает за счет разнообразия.

Мы делаем шаг в глубь тускло освещенного коридора с клетками и видим впереди огромную картонную коробку размером с душевую кабину. Внутри нее находится новенький роутер – самая мощная модель от *Cisco* (одного из лидеров отрасли) стоимостью \$90 000. Лишь самые крупные сайты, корпорации или операторы связи имеют достаточный объем трафика, чтобы позволить себе покупку такого зверя. Видеть, как он тихо спит в коробке в полном бездействии, – примерно то же самое, что наблюдать новехонький «Боинг-747», неподвижно замерший на взлетной полосе. Но уникальным его делает даже не объем информации, который он может передавать, а количество направлений передачи. Так что этот гигантский роутер правильнее сравнить с кольцевой транспортной развязкой, объединяющей 160 шоссе – именно столько отдельных портов он может иметь, причем каждый из них обслуживает отдельный процессор, отвечающий за связь с другим роутером (на каждом «шоссе» движение двустороннее). Этот аппарат намного мощнее, чем старые *Catalyst* или *Gigaswitch* в Тайсонс-Корнер. Однако еще более поразительно то, что он даже не является центром нескольких сетей, а удовлетворяет потребности лишь одной сети. Это никакое не сердце системы, а просто одна из сотен машин, соединенных друг с другом.

Эти связи всегда физические и социальные, они сотканы из проводов и отношений. Они зависят от человеческого сообщества сетевых инженеров. На заре своей карьеры Тройер проводил львиную долю времени, сидя на полу в одной из таких клеток и возясь со сломанным роутером. Но сегодня он в большей степени организатор, переговорщик, убеждающий представителей сетей соединяться друг с другом – и если он их убедит, то *Equinix* получит с них абонентскую плату. Меня удивило то, насколько персонифицирован этот процесс. Тройер знает сетевых инженеров, дружит с ними на *Facebook*, угощает их пивом. Интернет строится на личных договоренностях между сетями, скрепленных рукопожатием и оформленных подключением желтого оптоволоконного кабеля. С технической точки зрения, они могли бы соединяться и на расстоянии, как это и происходит между городами. Но гораздо эффективнее делать это, непосредственно подключая одно устройство к другому и расширяя систему экспоненциально.

Экскурсию по *PAIX* можно считать лекцией о «сетевом эффекте». Так называют феномен, когда нечто становится тем более полезным, чем больше людей им пользуются. Приход в это здание новых, все более крупных интернет-компаний вызывал интерес еще большего числа еще более крупных игроков, и так, казалось, могло идти до бесконечности, точнее, пока это позволяли законы физики и городской совет Пало-Альто.

Но все это оборудование требует резервных генераторов на случай отключения электричества, а генераторы требуют огромного количества солярки, которую приходится хранить здесь же, а это напрягает соседей. «Мы выжимали из этого объекта все, что можно», – вспоминает Адельсон.

Пока мы идем по темному коридору между клеток, физические свидетельства всех этих связей маячат прямо у нас над головами: толстые пучки кабелей в связках диаметром с автомобильную покрышку, уложенные на полки, прикрепленные к потолку и каскадами (или «водопадами», как говорят техники) спускающиеся вниз к каждой клетке. Все здание так и гудит под напором энергии.

– Каждую секунду на тебя воздействует излучение, – полушутя замечает Тройер. – Но у Джея уже три ребенка, так что все о'кей.

В одном только этом центре свыше десяти тысяч межсетевых соединений, или «кросс-соединений». В сущности, похоже на связку пыльных проводов у меня за диваном, только увеличенной до масштабов целого здания. И организовать их ничуть не проще.

В первое время «менеджмент кабельных систем» был для *PAIX* серьезным техническим вызовом. Первоначально Интернет представлял собой чудовищно запутанный клубок. Экспериментируя с разными способами упорядочивания проводов, Адельсон и его сотрудники в какой-то момент начали заранее прокладывать кабели в разных частях здания, чтобы создать фиксированные маршруты, которые впоследствии можно было бы стыковать, как на старых телефонных коммутаторах.

– Но, как мы выяснили (точнее, как выяснил бедный Феликс), всякий раз, делая это, вы вводите новую точку отказа, – объясняет Адельсон. Рейес качает головой, с досадой вспоминая эту неудачу. В итоге они решили прокладывать кабели по мере необходимости. Через несколько лет один особо одаренный кабелеукладчик по имени Джон Педро получил патент № 6 515 224 за изобретенную им технологию «лоточной системы каскадных кабелей с заранее подготовленной опорной структурой».

Пока мы идем между клетками с коробками, мигающими зелеными огоньками, я пытаюсь связать эту картину с ее воздействием на реальный мир, на жизни людей, то есть, попросту говоря, увидеть, как вещи, явления и понятия перемещаются по Интернету. Для этого требуется напрячь воображение. Предположим, вон тот желтый провод принадлежит *eBay*: чей это коллекционный чайничек из нефрита движется по нему сейчас к своему новому владельцу? Что это только что сказал новозеландский винодел катарскому шейху? Когда мой телефон принимает почту, проходит ли она через этот хаб? У моей племянницы выпал молочный зуб – прошла ли ее фотография через имеющуюся здесь клетку *Facebook*?

Но окружающий меня Интернет не был рекой, в которую я мог бы забросить сеть, а затем посчитать и рассмотреть пойманных рыб. «Ловить» в нем информацию такого масштаба, с каким мы имеем дело каждый день (например, одно электронное письмо), – все равно что считать молекулы воды в океане. Каждый из этих оптоволоконных кабелей передает до 10 гигабайт информации в секунду – это примерно 100 000 семейных фото *в секунду*. В большой роутер может быть воткнуто до 72 таких кабелей одновременно, а во всем здании таких роутеров *сотни*. Шагая по тускло освещенному проходу, я как будто пробирался сквозь толпу из квадриллионов бит – невообразимого количества информации.

А вот Адельсон застал время, когда все это было гораздо более личным. В каждом уголке он видит кусочек истории.

– А помните, как мы отрубили Австралию? – вдруг спрашивает он техников, когда мы останавливаемся перед одной из клеток, не так плотно набитой аппаратурой, как остальные.

Здесь был установлен роутер *Australia Internet Exchange* («Оззинет[23] или что-то в этом роде»), но они не оплачивали счета. В тот вечер, когда Адельсон, наконец, отключил за неуплату соответствующий кабель, ему позвонили домой:

– Моя жена берет трубку и зовет меня: «Тут кто-то очень недоволен, спрашивают, зачем отключили весь Интернет в Австралии». А я такой: «Да ну? Дай-ка мне трубку!»

В другой клетке когда-то располагался *Danni's Hard Drive* – сервер одного из первых порно-сайтов, «онлайн-дом» Дэнни Эш, которую в Книге рекордов Гиннесса однажды называли «наиболее часто скачиваемой женщиной» (сейчас этой категории не существует). Как-то ночью в конце 1990-х Дэнни якобы саму застали в этом подвале, голую, рядом со своим сервером, в процессе изготовления «фото недели». Старожилы кивают, якобы вспоминая этот эпизод, но позже я слышал эту же легенду и в других дата-центрах, а когда, наконец, нашел

саму Эш и ее тогдашнего сетевого инженера Энни Петри, они рассказали, что дело было не в Пало-Альто, а в *MAE-West* – аналоге *MAE-East* в Кремниевой долине. «Да, я была известна как Дэнни Эш, – написала она мне. – К сожалению, я плохо помню подробности тех лет, но возможно, двое работавших со мной инженеров смогут вам помочь». И действительно, Петри вспомнила. Она шестнадцать часов устанавливала пару новых серверов *SGI Origin* (самых совершенных на тот момент), и Эш с мужем пришли на них взглянуть. «Всякий раз, когда появлялось видео с Дэнни, все падало, потому что все серверы оказывались перегружены запросами», – рассказывает Петри. Легендарная фотосессия увековечила знаменательное событие.

Мы шли дальше вглубь здания, а одновременно углублялись в историю. Адельсон остановился перед клеткой, которая была чуть крупнее остальных, и спросил техников:

– Можно нам сюда? Обещаю ничего не трогать. Очень нужно!

Это помещение больше напоминало небольшой офис, чем отсек, и располагалось в углу здания, так что две из стен представляли собой не стандартную стальную сетку, а были капитальными. Почти все место занимало древнее на вид оборудование со множеством маленьких металлических тумблеров и старой черной телефонной гарнитурой.

– С этим местом связана самая страшная ложь, которую я когда-либо произносил, – заявляет Адельсон притворно-серьезным тоном.

С самого начала *PAIX* называл себя «нейтральной площадкой», но поначалу-то он был еще и площадкой без единого клиента. Как будто вы уже неделю как переехали в новый дом, а электрик так и не пришел. Центр не был подключен.

Перед Адельсоном стояла сложная задача – убедить кого-то из конкурирующих владельцев оптоволоконных сетей первым установить здесь «точку присутствия». Но провайдеры не спешили этого делать. Они держали свое оборудование на собственных объектах, и вам приходилось идти к ним и платить втридорога за то, чтобы протянуть к ним необходимую для работы «локальную петлю» (*local loop*), местную линию (кстати, в результате аналогичной ситуации появилась на свет и *MAE-East*: ее компания-учредитель *MFS* занималась такими местными линиями, и *MAE-East* тоже была, в сущности, всего лишь «локальной петлей»).

Если бы хоть один оператор пришел в *PAIX*, за ним последовали бы и другие. И Адельсон решил соврать.

– Я обратился к *Worldcom* и сказал им: «*Pacific Bell* пообещали, что въедут примерно через три недели». А они мне: «Правда?»

Затем Адельсон отправился в *Pacific Bell* (ныне *AT&T*) и сказал то же самое: «Угадайте, кто устанавливает свой оптоволоконный бэкбон в нашем подвале?...» Они запаниковали, ведь на кону стояла их монополия на локальные петли.

– Они сразу ответили: «Мы придем!» Мы сказали им, что у нас уже есть заказы, но на самом деле мы все это выдумали.

Адельсон показывает на потолок, где толстая связка черных кабелей скрывается в черной дыре. Это было из тех бизнес-решений – вроде привлечения продавцов хот-догов на бейсбольный матч, – в которых достаточно убедить кого-нибудь прийти первым, и после это решение всегда будут вспоминать как чертовски умное. Как только этот шаг был сделан, здание стало заполняться настолько быстро, что они едва успевали реагировать. Не осталось ни дюйма свободного пространства.

– Стойки размещали даже в туалетах! – рассказывает Адельсон, пока мы поднимаемся наверх, чтобы увидеть помещение, которое раньше служило офисом, а теперь полностью занято сетевым оборудованием. – Мы столько раз достигали момента (и это только за первые два года), когда приходилось говорить клиентам: «Извините, но в этом здании физически невозможно ничего больше поставить», а потом, через месяц: «ОК, мы нашли выход!» Техники прозвали здание «Интернет-дом Винчестеров» в честь находящегося в Сан-Хосе (еще один город Кремниевой долины) знаменитого «дома Винчестеров», особняка, принадлежавшего наследнице изобретателя знаменитой винтовки. В течение тридцати восьми лет хозяйка как одержимая добавляла все новые комнаты, чтобы спрятаться от якобы преследовавших ее духов тех, кто был застрелен из винчестера.

Кроме того, дата-центр *PAIX* представлял собой своеобразное достижение в области оригинального строительства. Втиснутый в типичную для центра Пало-Альто плотную застройку, он не мог расширяться в горизонтальном направлении. Городские власти были не в восторге от того, что для питания резервных генераторов требовалось все больше топлива. С точки зрения сейсмоустойчивости, здание едва отвечало требованиям предъявляемым к офисным зданиям, без учета тяжелой электроники внутри. Адельсон качает головой, вспоминая об этом:

– Худшего места просто не придумаешь.

Однако настоящие беды *Palo Alto Internet Exchange* пришли с другой стороны. В январе 1988 года, почти в то же самое время, когда это здание стало самым важным узлом Интернета, ее компаньо-учредителя *Digital* приобрела за \$9,6 млрд корпорация *Compaq*, что стало крупнейшей на тот момент сделкой в истории компьютерной отрасли. На Брайент-стрит эти новости были восприняты болезненно. Пока *Compaq* и *Digital* решали вопросы интеграции, в *PAIX* тревожились о том, что дата-центр с его сравнительно небольшим бизнесом может быть затоптан в этой битве титанов, причем как раз в тот момент, когда Интернет как никогда нуждается в таких центрах. *PAIX* удалось очень быстро задать стандарт того, как собрать под одной крышей Сеть сетей, составляющую Интернет. Однако успех *PAIX* оказался одновременно и его ахиллесовой пятой: этих сетей было недостаточно. *PAIX* доказал, что независимые дата-центры могут работать, но он также показал, что им требуется больше пространства и что старое здание в тесном (и дорогом) центре города – далеко не идеальный вариант.

Адельсон не мог упустить свой шанс. Это было такое время, когда только ленивый не пытался придумать какую-нибудь идею для очередного доткома, как правило, связанную с виртуализацией бизнеса при помощи Интернета: от доставки продуктов до аукционов, от рекламы фильмов до тематических объявлений. Но если большинство людей видели в Интернете способ оставить позади физический мир, создав виртуальный магазин или онлайн-аукцион, то Адельсон почуял нереализованный пока потенциал в противоположной идее: всем этим виртуальным штукам требовался собственный физический мир.

Аналоги *Palo Alto Internet Exchanges* можно было бы создать повсюду. Адельсон мог стать для Интернета кем-то вроде Конрада Хилтона[24], открыть фирменную сеть «телекоммуникационных гостиниц», гарантирующую сетевым инженерам постоянное качество услуг. В отличие от зданий, принадлежащих крупным операторам (таким как *Verizon* или *MCI*), они были бы нейтральными, независимыми объектами, где могли бы соединяться самые разные конкурирующие сети. В отличие от *MAE-East* или, в меньшей степени, от *PAIX*, они бы сразу строились вместе со всеми необходимыми резервными системами и элементами безопасности и изначально рассчитывались бы на максимально простое соединение сетей между собой. Подобно утреннему выпуску *Wall Street Journal*, который всегда к вашим услугам в отелях для бизнесменов, они предлагали бы различные бонусы, ценные для их уникальных клиентов – сетевых инженеров (в том числе бывших), таких же, как сам Адельсон.

Трудность заключалась в том, чтобы понять, где именно на планете Земля разместить эти места. И сколько их требуется Интернету?

Адельсон доверился своей интуиции в вопросе о том, как будет развиваться Интернет: он предположил, что сетям придется соединяться друг с другом на разных уровнях и в разных масштабах. Они должны не просто располагаться в одном и том же здании, но делать это в нескольких разных местах на планете. Сети Интернета, полагал Адельсон, станут глобальными, но инфраструктура всегда будет оставаться локальной. В этом смысле аналогия с гостиничной сетью «Хилтон» по-прежнему работает: *Equinix* пыталась создать не какой-то один центральный узел, а охватить сразу несколько важнейших рынков, то есть примерно те же деловые столицы, в которых крупные транснациональные корпорации устраивают свои офисы: Нью-Йорк, Лондон, Сингапур, Франкфурт и так далее. Хабы *Internet Business Exchange* от *Equinix* должны были быть одинаковыми повсюду. Для меня – путешественника в поисках Интернета – в этом заключается определенный парадокс: следует ли мне рассматривать дата-центр *Equinix* как уникальный и характерный именно для данной местности или же просто как часть обширного глобального царства, сквозную червоточину, идущую сквозь континенты? Есть ли у дата-центра *Equinix* определенное место или нет? Или и то и другое?

Когда Адельсон ушел из *Digital*, он и его коллега Эл Эйвери быстро собрали \$12,5 млн венчурного капитала, в основном благодаря нескольким известным инвесторам, заинтересованным в росте Интернета, включая *Microsoft* и *Cisco* (производителя роутеров). Последние две буквы в названии *Equinix* означали *Internet Exchange*, а первые четыре подчеркивали нейтралитет[25] и обещание не конкурировать со своими клиентами. В соответствии с соглашением, заключенным перед их уходом из *Digital*, *Equinix* должна была выкупить у *Digital* дата-центр *PAIX*, сделав его своим первым объектом. Однако этого так и не случилось. В результате череды некоторых событий, которые Адельсон всегда считал результатом предательства, закрытая сделка вышла на открытый аукцион, и здание *PAIX* ускользнуло из его рук.

Эта потеря не только повлияла на бизнес-стратегию *Equinix*, но и бесповоротно изменила географию Интернета. Предполагая, что Западное побережье уже полностью покрыто (во всяком случае, на тот момент), Адельсон сосредоточил внимание на Виргинии, где *MAE-East* по-прежнему оставался главным (и весьма перегруженным) центром. Это решение имело некоторые очевидные стратегические преимущества. Поскольку территория Северной Америки огромна, отправлять данные туда и обратно через континент было неэффективно, особенно если это приходилось делать многократно. Пусть одно такое путешествие данных продолжается всего пятьдесят миллисекунд, но если оно повторяется множество раз, это существенно замедляет весь процесс. Проблема осложнялась тем, что в США также поступала основная часть внутриевропейского трафика, ведь региональные центры все еще оставались делом будущего. Четыре тысячи миль, разделявшие Париж и Вашингтон, были и без того слишком большим расстоянием, чтобы добавлять к ним еще две с половиной тысячи миль по американскому континенту. Восточное побережье явно нуждалось в еще одном хабе, причем более эффективном, чем *MAE-East*.

Приглядевшись внимательнее, Адельсон понял, что самое очевидное решение – разместить новый центр *Equinix* прямо в Тайсонс-Корнер. Но это оказалось невозможным. Местечко, вспоминает Адельсон, «уже слишком долго пребывало в телеком-аду». Все дороги округа Фэйрфакс были перекопаны уже столько раз, что окружные чиновники начали терять терпение. Зато округ Лоудон, расположенный подальше от Вашингтона, пока еще оставался преимущественно сельскохозяйственным районом в тени аэропорта имени Даллеса. И округ буквально рвался в бой. Адельсон помнит большой плакат в фойе окружного управления, на котором была изображена толстая связка кабелей на сиреновом фоне и обнадеживающий слоган: «Мы там, где волокно». Именно оптоволоконные кабели и требовались компании *Equi-*

inix, и чем больше, тем лучше, причем от разных провайдеров, — точно так же, как они требовались *PAIX*. Это было все равно что солнечный свет для теплицы. Чиновники округа Лодон охотно помогали молодой компании, причем зашли так далеко, что даже предложили *Equinix* право прохода по чужой территории, необходимое, чтобы проложить кабели — то есть буквально прорыть канаву прямо к парадным дверям здания. На этот раз Адельсон знал, что ему не придется сочинять сказки, чтобы заполучить клиентов. *PAIX* почти сразу стала для них золотой жилой, а *Equinix* предлагала ту же формулу, только в гораздо большем масштабе. Время оказалось чрезвычайно удачным. Люди словно помешались на широкополосном Интернете, миллиарды долларов вкладывались в строительство множества оптоволоконных сетей, стремительно охватывавших всю страну.

Для помощи в выборе места Адельсон нанял строительную компанию, только что завершившую работу над одним из таких оптоволоконных проектов, и попросил принести с собой карты. Они выбрали маленький кусочек земли между Уэкспул-роуд и заброшенной железной дорогой *Washington & Old Dominion*, примерно в трех милях от аэропорта имени Даллеса в городе Эшберн. Компания *Equinix* купила участок. Здание, которое выбрал Адельсон, нельзя было бы переместить через несколько лет. Однажды обустроенное, оно стало бы хрупкой и недвижимой экосистемой, подобной коралловому рифу, растущему за счет постоянного расширения сетей.

Но в те дни это место было пустынным, ну или, во всяком случае, так казалось Адельсону после тесноты Пало-Альто. *PAIX* ограничен (до сих пор) своим местоположением в центре города, но Эшберн мог служить символом дальнейшей судьбы Интернета. Сеть сетей больше не была ограничена существующей телефонной инфраструктурой, втиснутой в переполненные города. Теперь Интернет мог свободно распространяться по нетронутой сельской Америке, где возможности для роста казались безграничными.

* * *

Сегодня Эшберн в штате Виргиния — по-прежнему маленький городок, но для людей, работающих с Интернетом, это гигантский мегаполис. Они упоминают Эшберн так же непринужденно, как Лондон или Токио, причем часто через запятую. Комплекс *Equinix* не имеет опознавательных знаков и расположен позади отеля *Embassy Suites*. Комплекс примерно такого же размера, как небольшие склады и другие промышленные здания квартала, и выглядит ничуть не более запоминающимся.

В тот жаркий июньский день, когда я первый раз появился здесь, рабочий в марлевой маске мел пустой тротуар. Реактивные лайнеры с ревом пролетали низко над головой. На горизонте маячили высоковольтные линии электропередач. Этот район был настолько новым, что когда я решил прокатиться вокруг, то чистые асфальтированные улицы вскоре сменились гравийным покрытием. *GPS*-навигатор показывал, что я посреди чистого поля. Обновления карты не поспевали за расширением застройки. По обеим сторонам от дороги проезды отходили футов на пятьдесят в сочные зеленые луга, где обрывались, как будто ожидая дальнейших указаний.

К моему следующему визиту год спустя многое здесь изменилось: отель *Embassy Suites* стоял на прежнем месте, так же, как и церковь Христианского братства — большое неказистое здание по соседству, похожее на магазин строительных товаров, — но на пустых лугах на дальней стороне тесного комплекса компании *Equinix* теперь громоздилось нечто, напоминающее два выброшенных на берег авианосца. Оказалось, что это два огромных новых дата-центра, построенных конкурирующей фирмой *Dupont Fabros* с откровенно паразитическим расчетом — как *Burger King* через улицу от *McDonald's*. Это многое говорило о важности города Эшберн, резко контрастировало со стандартным для Интернета подходом и служило наглядной иллюстрацией того, насколько прозорлив был расчет Адельсона: если мы постоянно доверя-

емя Интернету, отправляющему нас куда угодно, то Эшберн – подлинно уникальное место, вполне достойное паломничества.

Когда я там появился, то не сразу нашел дверь. *Equinix* разрослась так, что в тот момент занимала шесть одноэтажных зданий, расположенных вокруг тесной парковки. К концу 2011 года к ним добавилось еще четыре, а общая площадь превысила 60 000 квадратных метров – это примерно как у двадцатипятиэтажного офисного здания. Я не заметил ни центрального входа, ни указателей, лишь голые металлические двери, похожие на пожарные выходы. Однако на парковке было полно машин, и я прошел вслед за каким-то парнем в охраняемое фойе – как оказалось, не того здания. Когда же я, наконец, нашел Дейва Моргана – исполнительного директора комплекса, он не счел нужным извиняться. Напротив, неразбериха ему нравилась: клиентов устраивает незаметность и анонимность этого места, «кроме, пожалуй, их первого визита». А затем он поделился со мной советом, как не потеряться на пути к центру Интернета: ищи дверь, рядом с которой стоит урна.

Фойе, как будто для пущего драматического эффекта, освещали галогенные кинопржекторы. Роскошная мебель, за пуленепробиваемым стеклом уютно устроились двое охранников в униформе, большой телевизор показывает новости *CNN*. Тройер ждал меня внутри. Он специально прилетел из Калифорнии, чтобы устроить мне настоящую экскурсию.

Первый раз он побывал в этом месте в качестве сетевого техника компании *Cablevision*, которая базируется в Нью-Йорке (кстати, именно она проложила те провода рядом с моим домом, что так пришлись по вкусу белке). *Cablevision* всегда была на шаг впереди конкурентов, предлагала клиентам высокие скорости, так что ей приходилось иметь дело с большими объемами трафика. В задачи Тройера входило перемещать этот трафик максимально эффективно и дешево. Он протянул сюда бэкбон *Cablevision* из Нью-Йорка, чтобы напрямую подключиться сразу ко многим сетям и таким образом сократить выплаты посредникам («транзитным» сетям). Для *Cablevision* оказалось дешевле арендовать собственный канал до самой Виргинии, чем зависеть исключительно от местных дата-центров в Нью-Йорке (нет, они не копали свои траншеи, а просто арендовали уже существующие оптоволоконные линии).

– Это вопрос, который задает себе большинство крупных поставщиков сетевых услуг, – объясняет мне Тройер. – «Куда физически – в буквальном географическом смысле – мне надо переправить свою информацию, чтобы охватить как можно больше направлений?» Или, если говорить о каналах передачи («трубах»), «где больше всего свободных труб для моей информации, чтобы я мог направить ее кратчайшим путем?»

Этот вопрос стоял и перед парнями из *Tortilla Factory* (она расположена чуть дальше по дороге), когда они решили переехать в *MAE-East*, и перед Адельсоном, пока он работал в *Netcom*. Для всех нас, сидящих перед экранами своих компьютеров, Интернет важен в первую очередь потому, что он так или иначе соединяет все сети друг с другом. Так где же физически осуществляются эти соединения? Чаще всего в ответ вы услышите: «В Эшберне».

В *Equinix* работа Тройера (точнее, ее социальная часть) заключалась в том, чтобы связываться с людьми (такими, как он сам в прошлом), которые управляют крупными интернет-сетями и постоянно ищут новые места, но без новых посредников. Его, как экстраверта в среде интровертов, такое положение устраивало. Он чувствовал себя как рыба в воде, продавая телевизионное эфирное время, паевые фонды или еще что-нибудь столь же абстрактное (и дорогое). Но иногда он превращался из доброжелательного, всегда готового пошутить продавца в сетевого гика, вечно бубнящего о технических протоколах и характеристиках, напряженно стараясь не упустить ни одной мельчайшей детали. Даже самые общительные сетевые инженеры знают об этом гике, который всегда сидит у них внутри.

Мир Интернета очень тесен. И при этом он очень защищен, по крайней мере, так казалось мне тем утром в Эшберне. Чтобы попасть внутрь, пришлось сначала пройти сложный процесс идентификации. Морган заранее зарегистрировал в системе гостевой бэдж для меня, который охранники за пуленепробиваемым стеклом сравнили с моим водительским удостоверением. Затем Морган вводит код на панели рядом с железной дверью и прикладывает руку к биометрическому сканеру, похожему на сушилку для рук в туалете аэропорта. Сканер опознает его пальцы, электрический замок щелкает и открывается. Мы трое, шаркая ногами, проходим через вестибюль в лифт (который здесь нежно называют «западной»), и двери за нами закрылись. Эту фишку Адельсон придумал еще до запуска *Equinix*.

– Чтобы заключить контракт с японцами, пришлось устроить для их группы из двадцати человек экскурсию по зданию и чем-то поразить их, – объясняет он. Все должно было выглядеть «супер-кибер», как выражается Адельсон. «Западня» предназначалась не только для контроля входа и выхода из здания, но также, судя по всему, для внушения благоговейного трепета.

Несколько секунд мы глядим на камеру наблюдения в верхнем углу лифта, демонстрируя невидимым охранникам натянутые улыбки. Я успел восхититься стенками лифта, облицованными подсвечиваемыми волнистыми панелями из синего стекла, которые изготовил какой-то австралийский художник. Они одинаковые во всех дата-центрах *Equinix*. Наконец после этой затянувшейся драматической паузы двери шлюза открываются с радушным щелчком и свистом, выпуская нас во внутренний вестибюль.

Он выглядит, пожалуй, даже слишком «супер-кибер». Высокий покрашенный в черный цвет потолок, как в театре, исчезает где-то в темноте. Направленные лампы оставляют на полу маленькие островки света.

– Немного похоже на Вегас, – говорит Тройер. – Ни день, ни ночь.

Внутри разместились кухня, автоматы с закусками, целая библиотека аркадных видеоигр и длинная стойка, как в бизнес-центре в аэропорту, с обычными и сетевыми розетками, где сотрудники могут с комфортом провести целый день. Почти все стулья за стойкой заняты. Многие клиенты отправляют свое оборудование сюда и платят «умелым ручкам» из *Equinix* за установку и подключение. Но есть и особые ребята, про которых любовно говорят, что они «в обнимку с сервером» (*server huggers*), и которые по собственному желанию или по необходимости проводят здесь большую часть времени.

– Вот типичный местный, типа как Норм из сериала «Веселая компания», который жить не может без собственного барного стула! – кивает Тройер на здоровяка в джинсах и черной футболке, склонившегося над ноутбуком. – Но это не курорт, поверьте.

Рядом с кухней располагается отделенный стеклянной перегородкой конференц-зал с креслами на колесиках и вмонтированными в стол красными кнопками спикерфона. Группа из нескольких мужчин и женщин в деловых костюмах разложили на столе папки и ноутбуки и увлеченно рассказывают клиентам (похоже, представителям какого-то банка), как устроены системы дата-центра. Сбоку от конференц-зала протянулась изогнутая огненно-красная стена цвета пожарной машины. Ее здесь называют «силосной башней», что в данном случае ассоциируется не столько с сельским хозяйством, сколько с баллистической ракетой. Это фирменный архитектурный элемент компании *Equinix* – как золотые арки в виде буквы «M» у *McDonald's*.

Адельсону очень нравится идея единого оформления: инженер, работающий в глобальной Сети, может чувствовать себя как дома в любом офисе *Equinix* по всему земному шару. Таковых насчитывается около сотни, и все они строго соблюдают фирменный стиль, чтобы еще

больше упростить навигацию для своих инженеров – пилигримов, посвятивших себя бесконечной глобальной погоне за битами. Конечно, *Equinix* арендует пространства, чтобы размещать там оборудование, а не людей, но гуманистический подход Адельсона сводится к тому, что люди все-таки важнее. Здание *Equinix* рассчитано на машины, но клиенты – люди, причем весьма специфические. Соответственно, дата-центр *Equinix* спроектирован так, чтобы выглядеть, как *должен* выглядеть дата-центр, только круче, примерно как в «Матрице».

– Когда ты приводишь искушенного клиента в дата-центр и он видит, как у тебя здесь чисто, красиво, супер-кибер и вообще классно, – сделка у тебя в кармане, – вспоминает Адельсон.

Тройер, Морган и я проходим через дверь в перегородке из металлической сетки. Ощущение такое, будто мы оказались внутри работающего на полную мощность двигателя. Дата-центры приходится охлаждать, чтобы компенсировать невероятный жар, исходящий от оборудования. Поэтому здесь очень шумно: гул вентиляторов, нагоняющих холодный воздух, сливается в оглушительный рев, как на оживленной автостраде. Перед нами открывался длинный проход с темными стальными сетчатыми клетками, каждая со сканером отпечатков пальцев у двери. Это напоминает *PALX*, но выглядит куда более театрально. Голубые точечные светильники раскрашивают стены мягкими сияющими кругами. В *Equinix* признаются, что рассчитывали достичь драматичного эффекта, но также подчеркивают, что у такой схемы освещения есть и функциональное назначение: сетчатые перегородки «клеток» позволяют воздуху циркулировать более свободно, чем в маленьких закрытых комнатках, при этом тусклая точечная подсветка обеспечивает необходимый уровень приватности и не дает соседям-конкурентам разглядеть, какое оборудование вы используете.

Здания *Equinix* в Эшберне (как, впрочем, и везде, но здесь особенно) не ломаются от бесконечных рядов серверов с огромными жесткими дисками, хранящими веб-страницы и видео. Здесь расположено преимущественно сетевое оборудование: машины, занятые исключительно общением с другими машинами. Компании вроде *Facebook*, *eBay*, а также крупные банки имеют собственные большие дата-центры для хранения информации – бывает, что они даже арендуют площади по соседству, в тех самых «авианосцах» *Dupont Fabros*, или устраивают их в других зданиях за сотни миль отсюда – там, где электроэнергия стоит дешево, а в земле достаточно свободных оптоволоконных кабелей для эффективного соединения. Затем они «втыкаются» сюда, прокладывая выделенный оптоволоконный кабель к этому «распределительному щиту» и распыляют свои данные из одной клетки (именно так действует *Facebook* в многочисленных центрах *Equinix* по всему миру, включая Пало-Альто). Иными словами, огромные массивы информации хранятся где-то далеко, на закрытом «складе», а сам обмен битами происходит здесь, в этой интернет-разновидности города, запрятанного где-то глубоко в пригородах настоящего города и дающего в своих стоящих бок о бок офисах («клетках») приют сотням сетей.

Я могу наблюдать физическое воплощение всех этих соединений прямо у нас над головой, где реки кабелей почти совсем скрывают потолок. Когда два клиента хотят соединиться друг с другом, они просят осуществить «кросс-коннект», и тогда техник *Equinix* залезает на стремянку и протягивает желтый оптоволоконный кабель из одной клетки в другую. В результате эти две сети могут обмениваться данными эффективнее и дешевле. Для техников *Equinix* прокладка кабелей – форма искусства: каждый тип кабеля размещается в определенном слое, в итоге получается такой торт «наполеон» из проводов.

Ниже всего, прямо над нашими головами, пролегают желтые пластиковые трубы, чаще всего производства компании *ADC*, размером и формой напоминающие водосточные. Они поставляются в виде установочного комплекта из прямых сегментов и соединительных колен, которые могут быть разной толщины в зависимости от того, сколько кабелей вам требуется в них разместить. Например, системы 46 вмещают до 120 трехмиллиметровых коммутационных шнуров, а системы 412 – до 2400. *Equinix* закупает эти трубы в таких количествах, что время

от времени заказывает индивидуальные цвета: прозрачный пластик или красный, в отличие от стандартного желтого. Самые старые кабели находятся в нижнем слое.

– Это почти как ледяной керн, – говорит Тройер. – Если копать вглубь, можно увидеть осадочные слои разных периодов.

Учитывая, какую плату компания взимает за подобные «кросс-контакты», становится понятно, что это для *Equinix* хлеб насущный. Для бухгалтеров это постоянный ежемесячный доход, для сетевых инженеров – новые направления, а для техников дата-центра – постоянная боль в спине из-за лазанья по труднодоступным стеллажам. Но в самом что ни на есть материальном смысле эти кабели как раз и есть корень *inter* в слове «Интернет» – то есть то, что *между*.

На один слой выше, над желтыми световодами, находится «китовый ус» – кабельный щит открытого типа, действительно напоминающий грудную клетку какого-то крупного морского млекопитающего. Щит удерживает медные кабели, которые толще, прочнее (и дешевле), чем те желтые оптоволоконные, но передают намного меньше информации. Еще выше расположены стеллажи для электрических проводов переменного тока, над ними – прочная черная металлическая рама постоянного тока, над ней – толстые зеленые заземляющие кабели; каждый слой просматривается сквозь предыдущий, словно ветви деревьев в лесу.

Наконец на самом верху, у черного потолка, спрятался гибкий кабельный канал – гофрированные пластиковые рукава, в которых проходят толстые оптоволоконные шлейфы, принадлежащие самим телеком-операторам. Именно здесь можно было бы найти кабели *Verizon*, *Level 3* или *Sprint*. В отличие от желтых коммутационных шнуров, в каждом из которых по одной оптоволоконной нити, каждый из этих каналов может содержать до 864 нитей, плотно скрепленных вместе для экономии места. Это спинной мозг Эшберна, то, что Адельсон старался принести в это здание в первую очередь, и, соответственно, эти нити занимают самое безопасное место под потолком, где им ничто не угрожает.

– Эти штуки очень важны для нас, – говорит Тройер. – Именно это связанное воедино оптоволокно определяет наше значение.

Мы следуем вдоль кабельного канала к центру здания, в зону, известную как «Квартал операторов». Собрать «больших ребят» в центре здания – весьма практичная идея: это уменьшает вероятность того, что придется тянуть кабель от одного конца здания до другого, а ведь это шестьсот футов! Но в этом есть и символический смысл: «большие ребята», словно самые популярные красавчики в классе, и должны тусоваться в самом центре вечеринки, пока остальные стоят в сторонке и вытягивают шеи, чтобы их получше рассмотреть.

Мы подходим к освещенной клетке. Тройер – профессионал, и он не разглашает секретов о том, каким компаниям принадлежит здешнее оборудование, но с удовольствием рассказывает об устройстве «типичной» инсталляции. В ближнем углу отсека размером с место на парковке расположилась *DMARC* – «точка демаркации»: это старый телекоммуникационный термин, означающий место, где заканчивается оборудование телефонной компании и начинается оборудование клиента. Прочный короб из металла и пластика размером с распределительный щит большого дома – это коммутатор, в котором *Equinix* передает коммуникационные кабели своим клиентам. Это промышленный эквивалент телефонной розетки: пассивное устройство, задача которого – обеспечить упорядоченность кабелей и простоту их подключения. От него кабели идут через расположенные наверху желоба к основным стойкам.

Стойки в дата-центрах всегда имеют ширину 19 дюймов – настолько распространенный стандарт, что он сам по себе стал стандартной единицей, – «юнит» (*rack unit, RU*) в телекоммуникационной стойке всегда имеет габариты 19 на 1,75 дюйма (глубина может быть раз-

личной). Основная работа здесь возлагается на пару роутеров *Juniper T640* – это машины размером с сушилку для белья, предназначенные для отправки огромного количества пакетов данных к местам назначения. Эти два, вероятно, настроены таким образом, чтобы в случае отказа одного второй немедленно принял эстафету. Тройер считает подключенные к одному из них 10-гигабайтные порты, каждый с растущим из него желтым кабелем и зеленым огоньком. Их семнадцать. Вместе они могут пересылать до 170 Гб в секунду – такой объем трафика региональная компания вроде *Cablevision* может собрать, если будет одновременно обслуживать три миллиона абонентов. Чтобы отправлять такую прорву пакетов данных в нужных направлениях, необходимо сверять их с внутренним списком возможностей и принимать бессчетное количество логических решений, а это требует серьезной вычислительной мощности, которая, в свою очередь, вырабатывает очень много тепла. Его приходится отводить при помощи бешено вращающихся вентиляторов, чтобы машины не сгорели. И эти машины трудятся изо всех сил. Мы зажмуриваемся от потока раскаленного воздуха, веющего на нас через сетчатую стену клетки.

Рядом с большими роутерами расположилась стойка с парой устройств, выглядящих слишком незначительно, чтобы выполнять сколько-либо важную работу по раздаче веб-страниц или видео. Скорее всего, они осуществляют мониторинг трафика этой сети при помощи специального ПО, словно вышколенные ассистенты в белых лабораторных халатах, делающие записи в блокнотах. Под этими серверами находится «внеполосное» оборудование, то есть соединенное с остальным миром полностью независимой от основных роутеров линией, возможно даже через телефонный модем, или, реже, через мобильную сеть (как сотовый телефон), либо с помощью обоих способов одновременно. Оно здесь на случай аварии. Если что-то страшное случится с Интернетом (или, во всяком случае, с данным его участком), то эти «сетевые няньки» могут добраться до больших роутеров, чтобы их починить (или хотя бы попытаться). Никогда нельзя полагаться на свои неисправные линии.

Впрочем, есть и другая возможность: массивный фильтр питания на полу, из которого торчат не только толстые электрические провода, но также и кабель, соединяющий его с Сетью. Подобно тому, как вы у себя дома можете вынуть и снова вставить кабель в разъем сетевой карты, чтобы «оживить» соединение, так и этот фильтр позволяет сделать то же самое, только дистанционно. Инженер может выключить и снова включить питание на расстоянии, а это часто срабатывает даже в случае этих монстров ценой в полмиллиона долларов. Но не всегда. Бывает, что техника приходится заявляться сюда собственной персоной, чтобы подержать контакты.

Equinix Ashburn принимает свыше 1200 посетителей в неделю, хотя, глядя на помещения компании, в это трудно поверить. Из-за своих размеров и круглосуточного графика работы здание кажется пустынным. Пока мы ходим по длинным коридорам, нам лишь иногда встречаются люди – например, парень, сидящий на полу в позе лотоса и с ноутбуком на коленях, подключенным к одной из гигантских машин. Или другой, устроившийся на стуле со сломанной спинкой. Здесь неуютно из-за сильного шума, холодного и сухого воздуха и вечного полумрака. И если кто-то из этих ребят сидит тут на полу, то наверняка потому, что где-то возникла неисправность: линия нестабильна, «сгорела» сетевая карта или случилось что-нибудь еще. Работа со сложным оборудованием интеллектуально изнурительна, но часто она еще и некомфортна физически. Когда мы проходим мимо усталого парня, сидящего в кругу света, словно маленький тролль, Тройер сочувственно качает головой: «Еще один бедняга на полу». И потом кричит в его сторону:

– Я чувствую, как ты страдаешь!

Мы минуем узкую комнату с аккумуляторами, обеспечивающими резервное питание на случай проблем с основной электрической сетью. Они стоят один на другом штабелями до самого потолка по обеим сторонам. Затем мы видим комнаты с генераторами, которые в случае

аварии включатся через несколько секунд после аккумуляторов. В них шесть огромных желтых динамомашин, каждая размером со школьный автобус и мощностью два мегаватта (при полной нагрузке здание потребляет 10 мегаватт, а еще два на всякий случай). После этого мы рассматриваем 600-тонные охладители (похожие на гигантских стальных насекомых из обводных труб, каждая диаметром с большую пиццу), спасающие электронику от перегрева. Первостепенная задача *Equinix* – поддерживать питание и низкую температуру; их машины обеспечивают работу машин клиентов.

Большую часть увиденного мной к тому моменту можно было бы обнаружить в любом дата-центре. Оборудование доставляют сюда в ящиках на деревянных поддонах, в картонных коробках с логотипом *Cisco* или на гигантском тягаче с полуприцепом и надписью «негабаритный груз» на бампере. Но в конце концов мы оказались в комнате, в которой все устроено по-другому и которую я жаждал увидеть больше всего, потому что именно в ней пространство нашей планеты (и своеобразие этого здания на ней) ощущалось наиболее явно. На двери комнаты красуется пластиковая табличка с надписью «Подвал для оптоволокон № 1». Морган отпирает дверь обычным ключом (никаких сканеров) и включает свет. В маленьком помещении тихо и жарко. Белые стены, линолеумный пол, кое-где испачканный рыжей виргинской глиной. В центре комнаты стоит широкая стальная рама, напоминающая три прислоненные друг к другу стремянки. Из пола до высоты пояса поднимаются прочные пластиковые трубы, по шесть штук с каждой стороны стойки, открытые сверху и достаточно широкие, чтобы просунуть внутрь руку. Некоторые из них пустые, а из других выходят солидные черные кабели толщиной примерно в пятую часть диаметра трубы, каждый с маркировкой оператора связи, который им владеет (или владел, пока не разорился или не был поглощен другими): *Verizon*, *MFN*, *Centurylink*. Они крепятся к широкой раме аккуратными кольцами и поднимаются петлями к потолку, где достигают верхнего уровня стойки – операторского кабельного канала. Именно здесь Интернет встречается с реальным миром.

Существуют разные виды связей. Есть любовные связи между людьми с миллионами разных вариантов. Есть связи между компьютерами, выражающиеся в алгоритмах и протоколах. А здесь я видел связь Интернета с Землей, стык Глобального мозга и геологической коры. Меня обрадовало то, насколько отчетливо было воплощена эта идея. Мы всегда находимся *где-то* на планете, но редко по-настоящему *ощущаем* свое точное местоположение. Вот почему мы взбираемся на горы или фотографируемся на мостах – ради временной уверенности в том, что занимаем определенное место на карте.

Однако место, где побывал я, оказалось скрытым. Его вряд ли стоило запечатлевать на фотографии – разве что вы любите фотографии кладовок. Однако в ландшафте Интернета это место было чрезвычайно важным – место слияния множества рек, вход в величественную гавань, не имеющую, впрочем, ни маяка, ни другого опознавательного знака. Это подпольное место, невидимое и темное, хотя и состоящее из света.

Тройер давно проникся симпатией к моему странному поиску. Он видел, с каким волнением я вошел в эту тесную комнату, которая, будто пуповина, срастила это здание (а вместе с ним и значительную часть Интернета) с телом планеты.

– Вся идея этого здания заключается в том, что информация может свободно входить и выходить, – рассказывает Тройер. – Это место встречи, где Интернет физически связывается во едино, чтобы конечный пользователь не ощущал никаких стыков. В этом комплексе сосредоточено больше провайдеров, чем в каком-либо другом месте на территории США.

Я улыбаюсь при мысли о том, насколько это исключительный фрагмент Интернета. Но Тройер возвращает меня с небес на землю. Табличка на двери указывает, что это Оптоволоконный подвал № 1. Но на другой стороне здания имеется Оптоволоконный подвал № 2. И это не единственное здание в кампусе с такими подвалами. Да, это исключительное место, и я

так его искал, но оно не единственное – вон там еще одно, а вот там третье. Интернет был здесь, там и повсюду. Я чувствовал его запах – и это был запах земли.

Мы проходим через все здание обратно к красной «силосной башне», некоторое время молча стоим в «западне», а затем оказываемся в фойе. Я просовываю бейдж в щель под пуленепробиваемым стеклом, за которым сидит охранник. Мы толкаем странную, ни на что не похожую дверь и выходим из прохладной темноты здания под палящее солнце Виргинии.

Тройер заслоняет глаза рукой и стонет:

– О нет, только не это! Огромный огненный шар[26]!

Глава IV

Весь Интернет

В тот вечер в Вашингтоне я был в гостях у сестры и решил рассказать моей восьмилетней племяннице о том, что я видел в *Equinix*. Она типичный представитель своего поколения: обожает *Twitter*, *YouTube*, видео-чаты, собственный айпад – словом, на «ты» с цифровыми технологиями. И, как и большинство восьмилетних детей, ее трудно удивить.

– А я видел Интернет! – сказал я ей. – Или, по крайней мере, очень важную его часть.

Я привык, что взрослые обычно недоуменно поднимают брови в ответ на такие заявления, выражая сомнение, что физическая реальность Интернета может быть настолько явной. Но моей племяннице это вовсе не показалось странным. Если для вас Интернет – магия, тогда его физическую реальность действительно трудно осознать. Но если вы, как моя племянница, никогда не знали мира без Интернета, то почему бы ему не быть чем-то настоящим, что можно потрогать? Я подумал, что детское любопытство – хороший способ смотреть на мир; оно превращает обыденные предметы в достопримечательности. И в самом деле, даже по рациональным взрослым стандартам дата-центр *Equinix* в Эшберне можно считать «местом, где находится Интернет» в гораздо большей степени, чем большинство других мест на Земле. Интернет – экспансивная, почти бесконечная вещь, но одновременно и удивительно интимная. Насколько сильно я упрощаю картину, размышляя об Интернете и делая те или иные выводы на основании наблюдаемой физической реальности? Каковы, так сказать, пределы точности?

В этой книге я пишу слово «Интернет» с большой буквы, рассматривая его как имя собственное. Это все более противоречит современной традиции. Если на заре Интернета он повсеместно считался чем-то уникальным и поэтому заслуживал большой буквы, то со временем прелесть новизны утратилась. Редакция сайта *Wired News* объяснила переход от заглавной к строчной «и» еще в 2004 году: «Что касается слов „интернет“, „паутина“ и „сеть“, то изменение в написание вызвано необходимостью шире взглянуть на то, чем является Интернет: это всего лишь еще одно средство доставки и получения информации».

Но я смотрю на него не так. Или, по крайней мере, не только так. Дело в том, что, как только я столкнулся с физической сущностью Интернета – его *местами*, я снова стал воспринимать его как уникальную вещь, весьма необычную, пусть и аморфную. Настаивая на том, что это имя собственное, я настаиваю на идее о том, что Интернет явно где-то *расположен*, нужно лишь знать, где его искать. И я знаю, что он только прячется за закрытыми дверями в зданиях без опознавательных знаков. Он – везде: в проводах, опутавших ваш квартал, и в вышках на горизонте. Это не значит, что я не чувствую ограниченности этой идеи или не желаю признать факт эфемерности Сети. Такой взгляд на Интернет требует наличия развитого воображения (порой граничащего с галлюцинациями). Писательница Кристин Смоллвуд справедливо замечает, что «история Интернета – это история метафор об Интернете, и все они

сталкиваются с одним и тем же вопросом: как нам говорить друг с другом о невидимом божестве?» Она взвешивает относительные достоинства способов описания Интернета как шоколадного батончика, купели, автострады или самолета и в конце концов вынуждена признать, что на самом деле Интернет (реальный Интернет, такой, каким я его видел) чрезвычайно уродлив. «Хорошо бы, – заключает она – Интернет выглядел как Мэтт Дэймон или как линии света, начертанные невидимой рукой в ночном небе». Но вместо этого она, находит все то же, что мы уже видели: аморфную кляксу, бесконечную вселенную – огромную, расширяющуюся и неудержимую. Все поэтические метафоры гнездятся по соседству, под одним и тем же звездным небом.

С другой стороны, юмористы, как я заметил, чаще обыгрывают другое представление об Интернете – как о некоем едином устройстве. В эпизоде телевизионного мультсериала «Южный парк», который называется «Конец соединения» (*Over Logging*) несимпатичные герои сталкиваются с особенно тяжелым случаем заурядной проблемы: Интернет выходит из строя, причем везде. Сначала они пытаются выяснить, что происходит, но «без Интернета не узнать, почему нет Интернета!» – заявляет один из персонажей с каменным лицом. Довольно скоро и сам «Интернет» появляется на экране в виде некоего аппарата размером с дом, подозрительно напоминающего многократно увеличенный домашний роутер *Linksys* – синий, с черной передней панелью и маленькими кроличьими ушками антенн, освещенный прожекторами в своем подземном бункере. Правительственные агенты в темных очках делают все возможное для починки Сети. Например, они пытаются наладить с ним контакт, проигрывая, словно молитву, знаменитую мелодию Джона Уильямса из фильма «Близкие контакты третьей степени». В конце концов один из героев находит решение: он взбирается на гигантскую машину, словно на авианосец, по стальному трапу, обходит ее сзади, вытаскивает вилку из огромной розетки и сразу же втыкает ее обратно. Спасение! «Желтый мигающий огонек теперь горит зеленым!» – радостно восклицает один из маленьких человечков. Все счастливы.

В британском комедийном сериале «Компьютерщики» использована похожая шутка, но доведенная до противоположной крайности: Интернет здесь – не большое устройство, а крошечное. Решив подшутить над доверчивой начальницей, двое сисадминов убеждают ее, что Интернет находится внутри черного металлического ящика размером с коробку для обуви, с единственной красной лампочкой. Обычно этот ящик установлен на шпильке Биг-Бена («для наилучшего приема»), однако «Старейшины Интернета» якобы позволили ребятам позаимствовать его на один день, чтобы она могла использовать «Интернет» для своей презентации. «Это Интернет? – спрашивает она недоверчиво. – Весь Интернет? А он тяжелый?» Ее коллеги, посмеиваясь, отвечают: «Это немного дурацкий вопрос. Интернет не имеет *веса*».

Просматривая эти клипы на *YouTube*, я прямо-таки вздрагивал от негодования. Все выглядело так, будто я охочусь за какими-то призраками, ищу мир, в который почти никто не верит. Ах, если бы они только знали! Интернет – это, конечно, не металлический ящик, по крайней мере, весь Интернет в один ящик не помещается. Но это не отменяет реальности существования нескольких очень важных стальных ящиков (которые действительно приходится время от времени отключать и снова включать). Иногда центр Интернета – или, во всяком случае, *один из* центров – оказывается чем-то даже более конкретным, чем отдельно стоящее здание. Так где же располагаются самые большие и важные ящики? И кто эти «старейшины Интернета», отдающие приказы, если они вообще существуют?

Ответы на оба эти вопроса надо искать в тесном мире «межсетевого обмена». Терминология может иногда сбивать с толку, но, как правило, место, где встречаются сети Интернета, называется точкой межсетевого обмена (*Internet Exchange*, сокращенно *IX*). Название *PAIX* содержит эту аббревиатуру, равно как и *Equinix* (в последнем случае получилось даже более изящно). Однако все не так однозначно, потому что термин *IX* может относиться как к зданиям,

где соединяются сети, так и к институтам, которые помогают осуществить эти связи и оборудование которых часто занимает не какое-то одно, а несколько зданий в городе. В общем, важно понимать, что слова *Internet Exchange* необязательно обозначают объект недвижимости или вообще вещественный объект, это может быть и организация.

Но тем не менее физическая составляющая все равно так или иначе присутствует, и часто в ее сердце находится одно-единственное устройство.

Смысл точек обмена очень прост и не слишком отличается от основополагающего принципа *MAE-East*: доставь свои пакеты до места назначения максимально быстро и дешево за счет увеличения числа возможных путей. Эшберн служит этой цели в глобальном масштабе, но существует также необходимость в небольших региональных хабах. По мере роста самого Интернета эта потребность также резко выросла. Многие инженеры проводят аналогию с аэропортами: в дополнение к горстке глобальных мегахабов существуют сотни региональных аэропортов, задача которых – взять на себя и перераспределить экономически целесообразный объем трафика в своем регионе. Но, как и в случае с авиакомпаниями, на малые узлы в этой системе «ступени и спицы» всегда давит глобальная тенденция к консолидации. Когда небольшие интернет-сети (или авиакомпании) сливаются, большие хабы становятся еще крупнее, иногда теряя при этом в эффективности.

В Миннесоте местные сетевые инженеры называют это «чикагской проблемой». Два небольших конкурирующих поставщика интернет-услуг в сельской Миннесоте могут отправлять и получать все свои данные через Чикаго, арендовав частоту у одного из больших общенациональных бэкбонов, таких как *Level 3* или *Verizon*. Но (как и в случае крупного авиационного хаба) самый легкий путь не всегда самый выгодный. Вот простейший пример: любое электронное письмо на пути от первой ко второй сети неизбежно отправляется в Чикаго и обратно. Чтобы зайти на сайт университета Миннесоты, пользователь, находящийся в том же Миннеаполисе, должен будет совершить «цифровое путешествие» через границы штатов. Если у вас в городе есть местный *Internet Exchange*, вы, конечно, можете подключить эти две (или более) сети напрямую, но дело в том, что это не всегда экономически целесообразно, учитывая низкую стоимость трафика до Чикаго и небольшой объем трафика между локальными сетями. Иногда проще лететь через Атланту. Но если ваш локальный трафик увеличится (а это всегда происходит), то в определенный момент становится очевидно, что локальные сети должны быть соединены между собой, и тогда Чикаго придется вырезать из картинки.

В тех местах, которые связаны с Интернетом более тонкой нитью, этот порог преодолевается легче, а объем локального трафика имеет определяющее значение. Например, до недавнего времени центральноафриканская страна Руанда, не имеющая выхода к морю, полностью зависела от спутникового Интернета – дорогого и медленного. Письмо, адресованное из провинциального города в столицу страны город Кигали, могло в результате совершить два космических путешествия туда и обратно, пройдя расстояние в 50 000 миль. В 2004 году, чтобы решить эту проблему, был образован *RwandaIX*, ускоривший доступ к локальным частям Интернета и разгрузивший дорогостоящую международную спутниковую полосу для трафика, который действительно является международным. Это та же самая мысль, которая вдохновляла предпринимателей, создававших крупнейшие точки обмена по всему миру.

В середине 1990-х годов сети во всех регионах мира еще не сталкивались с «чикагской проблемой», но зато страдали от «проблемы Тайсонс-Корнер»: весь международный трафик направлялся через *MAE-East*. Десятки *Internet Exchange*, которые теперь разбросаны по всему миру, служат именно для устранения этой проблемы. Они бывают разными – от гигантов типа *JPNAP* в Токио, который оперирует поразительным объемом трафика, но в основном действует внутри Японии, до весьма небольшой *Yellowstone Regional Internet Exchange (YRIX)*, которая связывает семь сетей в штатах Монтана и Вайоминг (спасая их от «денверской проблемы»). В Милане есть *MIX*, в Сиэтле – *SIX*, в Торонто – *TORIX*, в Мэдисо-

не (штат Висконсин) – *MADIX*, а «чикагскую проблему» Миннесоты сегодня решает *MICE* – *Midwest Internet Cooperative Exchange*. Подавляющее большинство точек обмена трафиком работают не на виду, часто управляются различными провайдерами сообща как совместные сайд-проекты ради «блага Интернета», и, несмотря на все их усилия по расширению, они известны лишь горстке сетевых инженеров, которые составляют маршруты между ними.

Но ведущие *Internet Exchange* – явление совсем иного рода. Их операторы – это не движимые заботой об интересах общества группы сетевых инженеров, а главные мировые игроки Интернета. Это большие профессиональные предприятия с собственными отделами маркетинга и командами инженеров. Производители роутеров стараются завоевать их расположение, примерно как изготовители кроссовок обхаживают знаменитых спортсменов. И они жестко конкурируют друг с другом, борясь за звание «крупнейшего в мире» (нередко за счет все новых методик измерения). Два наиболее часто используемых критерия – объем трафика, проходящего через точку обмена (как пиковое значение, так и среднее), и количество соединяющихся через нее сетей. В США точки обмена, как правило, меньше, в основном потому, что *Equinix* столь успешно позволяет сетям подключаться непосредственно друг к другу.

Большие точки обмена, напротив, используют централизованные аппаратные средства, так называемую коммутирующую матрицу (*switching fabric*). Три крупнейшие точки обмена – все европейские: *Deutscher Commercial Internet Exchange (DE-CIX)* во Франкфурте, *Amsterdam Internet Exchange (AMS-IX)* и *London Internet Exchange (LINX)*. Каждая демонстрирует на своем сайте график объема трафика в реальном времени, а также приводит информацию о сетях-участниках. Эти три кита на порядок крупнее, чем игроки следующего уровня, за исключением *Moscow Internet Exchange*, которая постепенно тоже отрывается от пелотона. Если ежедневно следить за их статистикой трафика, возникает ощущение, будто смотришь скачки: одна лошадь на несколько недель вырывается вперед, а затем ее под радостные крики невидимой толпы догоняет другая. Я пристально наблюдал за ними в течение нескольких месяцев, высматривая изменения и тенденции. И я расспрашивал сетевых инженеров и экспертов о том, которая из точек обмена качественно важнее. «Ну, Франкфуртский иксчейндж просто огромен, – восторженно писал мне о *DE-CIX* Алан Модлин – аналитик *TeleGeography*. – Там соединяются настолько широкие полосы, что это просто невероятно». Но Амстердам отстает лишь немного, причем он дольше остается в числе самых крупных. А Лондон, хотя и оперирует меньшими цифрами, известен своими «частными» каналами, по которым значительная часть трафика передается на прямые соединения, так же, как в Эшберне.

Но независимо от того, который *IX* самой большой, сама идея этих гигантских точек обмена ошеломила меня. Когда я впервые отправился на поиски Интернета, я ожидал найти массу не очень тесно связанных маленьких фрагментов и думал, что Интернет – это распределенное явление, аморфное и почти невидимое. Я уж точно не ожидал увидеть ничего настолько внушительного и осязаемого, как большие гудящие «ящики», в которых располагаются центры Интернета. Это было слишком похоже на научную фантастику. Или на сатирический мультфильм. Однако именно такие ящики и представляли собой крупные точки обмена трафиком, пусть они при этом были мало кому известны, незаметны и располагались как-то странно, игнорируя одни столицы и колонизируя другие. Их география весьма своеобразна: почему Франкфурт, а не Париж? Почему Токио, а не Пекин? Разве немцы проводят больше времени в Интернете, чем французы? Или дело в каких-то других, неизменных географических характеристиках? Модлин говорит, что Испания не является хабом и никогда им не станет. «Потому что это полуостров», – объясняет он. География – это судьба, даже в Интернете. Или, точнее, *особенно* в Интернете.

Но помимо того, что я рассматривал центры Интернета как аналитик, измеряя их размеры и коммерческое значение, меня интриговала и их физическая реальность. Если география действительно настолько важна, как мне казалось, то это предполагает, что эти места должны

иметь меньший, более определенный масштаб – быть размером с одно здание или даже один отсек. Если бы так оказалось на самом деле, это бы означало, что мне удалось полностью вытянуть Интернет в физический мир. А как только он оказался по эту сторону, мне еще больше захотелось потрогать его, ощутить его телесное присутствие. На что *похожи* эти большие точки обмена трафиком? На черные стальные ящики с одинокой мигающей лампочкой? На гигантскую насекомоподобную конструкцию, залитую светом прожекторов и обнесенную колючей проволокой? То, что Модлин рассказывал о франкфуртском *DE-CIX*, позволяло предположить, что его «ядро» окажется чертовски эффектным зрелищем, сетевым эквивалентом Большого Каньона, Ниагарского водопада или еще чего-то столь же грандиозного и, несомненно, стоящего того, чтобы пересечь ради него океан. Ведь это самый оживленный «ящик» Интернета. Определенно, это делает его достойным пристального внимания и даже уважения. Что же он сможет мне рассказать?

Но я размышлял еще и о проблеме безопасности. Эти большие точки обмена заставляли меня нервничать. Разве не опасно сосредоточивать так много ценностей в одном месте? Или, что беспокоило меня еще сильнее, не рискую ли я сам, узнавая о них все больше и собираясь рассказать свою историю? Конечно, существование таких стратегических точек должно опровергать общепринятое представление о несокрушимом запасе прочности Интернета. И чем больше я об этом думал, тем большая паранойя мной овладевала.

К тому же вскоре после моего визита в Эшберн, по дороге в Нью-Йорк в самолете, я пережил то, что можно назвать встречей с законом. Когда самолет уже подруливал к терминалу, пилот включил громкую связь и попросил всех оставаться на своих местах, не объяснив причины. Два детектива из полиции Нью-Йорка в мешковатых костюмах, точь-в-точь такие, как в сериале «Закон и порядок», шли по проходу, а за ними следовал коп в форме. Все пассажиры вытянули шеи и оглядывались поверх кресел. За кем они пришли? Уж не за мной ли?

В тот момент я действительно подумал, что такое возможно. Накануне я побывал в особенно чувствительной части инфраструктуры Интернета – в здании в центре Майами, в котором размещается «Точка доступа в Сеть для обеих Америк» (*NAP[27] of the Americas*). Этот центр играет ту же роль, что и центр в Эшберне, только для Латинской Америки. Однако он также считается ключевым местом соединения для военной связи – о чем мне и намекнули во время экскурсии. Я смог посетить это здание лишь по особому разрешению, подробно рассказав о своем проекте, но это не успокоило мою паранойю. Ведь в моей голове практически сложилась карта Интернета. Неужели я теперь слишком много знаю (пусть даже не понимая, что именно)?

С каждым шагом полицейских, неумолимо продвигавшихся вдоль салона, вероятность того, что они пришли за мной, увеличивалась. Со мной были жена и ребенок, и в моем воображении быстро разыгралась драматическая мизансцена, набор клише из сотен телесериалов: ручки, крик «Я люблю тебя, позвони моему адвокату!», слезы, руки, протянутые для последнего объятия... Рекламная пауза.

Но оказалось, что им нужен парень, сидевший через два ряда от нас, в бейсболке *Mets*, серой толстовке и с детским школьным рюкзаком. Он молчал и явно не особо удивился. Похоже, он знал лучшие времена.

Чуть позже я брал интервью у пары заслуженных строителей физической инфраструктуры Интернета. Дело происходило в офисе частной акционерной компании, финансирующей их очередной проект, в шикарном кабинете высоко над Манхэттеном, с толстыми коврами и картинами импрессионистов на обшитых деревянными панелями стенах. Они охотно отвечали на мои вопросы о важнейших составляющих Интернета и о том, как новый фрагмент, который они строят, впишется в уже существующую структуру. Но я, наверное, был слишком настойчив.

Старший партнер в двубортном костюме с шелковым платком в кармане вдруг прервал своего более словоохотливого коллегу и сурово посмотрел на меня поверх дубового стола для переговоров.

– Позвольте вас спросить, – начал он. – А не создаем ли мы посредством вашей книги настоящий путеводитель для террористов? Указывая местоположение «достопримечательностей», как вы их называете, мы сильно рискуем. Если они будут повреждены и разрушены, то падет не только одно здание, а вся страна. Так разумно ли рассказывать об этом всему свету?

Это был пугающий вопрос. Может быть, мои поиски физической инфраструктуры Интернета действительно небезопасны? Вероятно, Интернет скрыт от людских глаз по какой-то очень веской причине?

Запинаясь, я начал оправдываться: я не хочу навредить Интернету! Я люблю Интернет! Я пытался объяснить своим собеседникам, что такое журналистский долг: сделав людей более осведомленными, можно создать более благоприятные условия для полноценной защиты Интернета. Я правда верил во все это, но мои слова вряд ли находили отклик у человека, сидевшего напротив меня. Тогда я задал вопрос ему. Я знал, что ему хочется публичности, потому что это полезно для бизнеса. Итак, – спросил я, – что лучше: согласиться на интервью или остаться в тени, возможно, гораздо более незаметным, чем ваши конкуренты?» Он пожал плечами, а затем веско произнес: «Так вы хотите стать парнем, который рассказал плохим ребятам, где нужно атаковать, чтобы парализовать страну?» И после этого он проговорил еще час.

По правде сказать, вопрос, заданный моим собеседником, не выходил у меня из головы. За время моего путешествия в поисках Интернета, оказываясь в каком-нибудь новом месте, я частенько ощущал некую тревогу из-за того, что мои поиски, возможно, слишком эксцентричны, что любой, с кем я общаюсь, может заподозрить какие-то скрытые мотивы, что я становлюсь объектом подозрений. Я заходил очень далеко, я совал свой нос в такие места, которыми мало кто (если вообще кто-нибудь) интересовался. Я не настолько параноик, чтобы всерьез поверить, будто за мной следят, но и комфортно я себя тоже не чувствовал. В конце концов, чем я тут вообще занимаюсь? «Ой, вы знаете, я просто хочу подробно рассказать кому попало обо всех важных секретах вашей организации».

Но я зря волновался. Всякий раз, когда я приезжал к какому-нибудь незаметному зданию без вывески, имеющему решающее значение для функционирования Интернета, происходило одно и то же. Завесу тайны не убирали совсем, но все же приподнимали. Я не искал Сеть на ощупь в темноте, совсем нет. Часто даже казалось, что мне специально освещают путь, и чем больше мои собеседники знали о физической инфраструктуре Интернета, тем меньше они волновались о его безопасности. Интересовавшие меня «секретные» места оказывались не такими уж и секретными. Кто бы ни оказывался там начальником, этот человек охотно водил меня по своим владениям и почти никогда не жалел времени на то, чтобы убедиться в том, что я действительно понял, на что смотрю.

Со временем я осознал, что эта открытость – не просто вежливость, но философская позиция, отчасти основанная на легендарной надежности Интернета. Хорошо спроектированные сети имеют резерв устойчивости на случай сбоя в той или иной точке: в этих случаях трафик быстро обходит ее, так что добросовестному инженеру не о чем беспокоиться. Чаще всего самой большой угрозой для Интернета оказывается заблудившийся экскаватор или, как это было в одном из недавних громких случаев, семидесятипятилетняя грузинская бабушка, разрубившая лопатой проложенный в земле оптоволоконный кабель и оставившая Армению без Сети на несколько часов.

Тем не менее, помимо тех практических соображений (или их отсутствия), есть и более философское основание: Интернет принципиально *публичен*. И это необходимо. Если бы он был секретным, то как бы сети узнавали, где они могут подключиться? Взять, например, *Equinix* в Эшберне – без сомнения, один из важнейших сетевых хабов в мире (о чем вам с удовольствием напомним сам *Equinix*). Если ввести «*Equinix, Ashburn*» в строке поиска сервиса *Google Maps*, то вы тут же увидите гостеприимный красный флажок, точно указывающий на центр комплекса.

За исключением некоторых тоталитарных стран, никакой сети не приходится запрашивать разрешения у каких-либо центральных властей, чтобы подключиться к другой сети; ей просто нужно убедить партнера в том, что она стоит его времени. Или, еще проще, заплатить ему. Интернету присущ дух рынка, на котором сотни независимых торговцев обращаются друг вокруг друга, договариваясь между собой. Эта динамичность проявляется и на физическом уровне – в зданиях *PAIX*, в Эшберне и прочих. Она проявляется и на географическом уровне, когда сети смещаются, чтобы дополнить сильные региональные стороны друг друга. И, наконец, она проявляется на социальном уровне, когда сетевые инженеры преломляют хлеб и пьют пиво друг с другом.

Когда мы сидим перед своими экранами, путь, по которому к нам приходит информация, совершенно неразличим. Мы можем заметить, что одна страница загружается быстрее другой или что фильм на одном сайте всегда выглядит лучше, чем на другом, – в результате, весьма вероятно, меньшего количества переходов между источником и нами. Иногда это очевидно. Помню, как я планировал поездку в Японию и как мучительно долго загружались страницы местных туристических сайтов. В некоторых случаях требуется определенное знание, чтобы разобраться. Например, однажды я общался по видеочату с приятельницей в другом городе и был приятно удивлен великолепным качеством связи, пока не сообразил, что у нас один и тот же провайдер: трафик просто не покидал родной сети. Но чаще всего, когда мы вводим адрес в браузере, открываем письмо или видим новое мгновенное сообщение на экране, у нас нет никакой возможности узнать, какой был проделан путь и сколько времени он занял. Снаружи кажется, что Интернет не имеет структуры, конструкции и (за редким исключением) «погоды» – условия в нем каждый день одинаковые.

Но при взгляде изнутри видно, что Интернет «делается вручную», по одному звену за один раз. И он постоянно расширяется. Постоянное увеличение интернет-трафика требует роста самого Интернета, это касается как толщины его кабелей и проводов, так и географического охвата отдельных сетей. Для инженеров это означает, что сеть, которая не обновляется, умирает. Как сказал Эрик Тройер об Эшберне, «смысл прихода в такие точки, как наша, заключается в том, чтобы построить максимальное количество векторов от логического Интернета. Чем больше векторов, тем надежнее и, как правило, дешевле становится ваша сеть, потому что у вас появляются дополнительные возможности для отправки трафика».

* * *

Итак, Интернет публичен *именно потому*, что он делается вручную. Новые связи не появляются в результате какого-то автоматического алгоритма, их необходимо создавать, договариваясь с сетевыми инженерами, а затем активируя решения на конкретном физическом пути. Это трудно держать в секрете.

Процесс создания этих соединений между сетями называется «пиринг». В простейшем виде пиринг – это соглашение о соединении двух сетей, но это все равно что сказать, что «политика» – это просто деятельность правительства. Пиринг означает, что две сети становятся «пирами», равноправными участниками, то есть имеют одинаковый размер и статус и, следовательно, обмениваются данными на более или менее равных условиях и без денежной компенсации. Однако выяснять, кто тебе равный, – рискованное дело в любом контексте. В контексте Интернета это дополнительно усложняется, потому что пиринг может быть еще и

платным, когда в уравнение добавляется что-то с более точно определяемой стоимостью, чем информация, и тогда чаши весов склоняются в ту или иную сторону. Во всех своих тонкостях и нюансах пиринг подобен Талмуду: это свод законов и прецедентов, которые вроде бы доступны любому желающему, однако чтобы их правильно понять, потребуются годы.

Значение пиринга трудно переоценить. Пиринг позволяет информации свободно течь через Интернет в огромном объеме и при этом по низкой стоимости. Без пиринга онлайн-видео буквально забило бы кабели Интернета, сервис *YouTube*, вероятно, стал бы платным, а провайдерам пришлось бы согласиться на меньшую надежность во имя снижения затрат. Интернет в целом стал бы более хрупким и дорогим. Учитывая, насколько велики ставки, можно сказать, что межсетевой обмен – процесс особенно напряженный (и временами даже драматичный) для сетевых инженеров, которых называют «пиринговым сообществом».

Чтобы посмотреть на них собственными глазами, я отправился на конференцию Группы сетевых операторов Северной Америки (*NANOG*), которая трижды в год проходит в отеле «Хилтон» в Остине, штат Техас. Вестибюль отеля был полон парней в джинсах и толстовках, тихо переговаривавшихся друг с другом из-за украшенных наклейками ноутбуков. Это и были волшебники, действующие за кулисами Интернета (хотя сравнение с сантехниками тоже уместно). Так или иначе, то, что они делают, определенно похоже на магию. Все вместе они управляют глобальной нервной системой с потрясающими возможностями, пусть даже большую часть времени ее повседневная работа вполне обыденна. Нет никаких сомнений в том, что мы очень сильно зависим от узкоспециальных знаний, которыми обладают лишь они одни. Когда среди ночи что-то ломается в недрах Интернета, только кто-то из участников конференции может знать, как это починить, – и любимая шутка здесь такая: если вдруг посреди конференции взорвется бомба, то кто же тогда будет управлять Интернетом? Эти люди – не бюрократы и не продавцы, не стратеги и не изобретатели. Они операторы, обеспечивающие циркуляцию трафика от имени боссов своих корпораций. А также от имени друг друга. Определяющая особенность Интернета заключается в том, что Сеть – это не остров. Даже самый искусный инженер ничего не сможет сделать без инженера, работающего в следующей сети. Поэтому встречи *NANOG* устраиваются не ради формальных знакомств и презентаций. Участников интересуют сетевые возможности, а не просто «сетевой обмен» как фигура речи и формула общения. Да, здесь обмениваются визитками, но также обмениваются и интернет-маршрутами. Конференция *NANOG* – это человеческое воплощение логических связей Интернета. Она существует, чтобы цементировать социальные узы, которые укрепляют технические соединения Интернета, – своего рода химическая реакция, катализаторами которой служат как ширина канала связи, так и кружка пива.

Типичный участник конференции чаще всего занимает позицию «инженера» (*engineer*), часто с одним из уточняющих префиксов, таких как «инженер по данным» (*data engineer*), «по трафику» (*traffic engineer*), «сетевой» (*network engineer*), «интернет-инженер» (*Internet engineer*) или, реже, «инженер по продажам» (*sales engineer*). Этот человек (а девяносто процентов участников конференции в Остине – мужчины) может управлять сетью одного из крупнейших и наиболее известных поставщиков сетевого контента (таких как *Google*, *Yahoo!*, *Netflix*, *Microsoft* или *Facebook*); или сетью одного из крупнейших провайдеров (*Comcast*, *Verizon*, *AT&T*, *Level 3* или *Tata*); или одной из компаний, поставляющей всевозможные устройства и сервисы для Интернета – от производителей оборудования (*Cisco* или *Brocade*) до мобильных телефонов (*BlackBerry*); или он может быть волонтером, представителем «Американского регистратора интернет-номеров» (*American Registry for Internet Numbers*, *ARIN*), противоречивой общественной организации, чем-то напоминающей ООН.

Джей Адельсон был постоянным участником *NANOG*, пока не ушел из *Equinix*, а Эрик Троппер не пропускал почти ни одной такой конференции. Стив Фельдман (построивший *MAE-East*) в свое время занимал пост председателя организационного комитета *NANOG*.

Если большинству из нас путешествие бита информации через Интернет кажется явлением мгновенным и таинственным, то для постоянного участника конференции это вещь столь же знакомая и понятная, как прогулка в магазин за продуктами. По крайней мере в своем собственном районе Интернета он знает каждое звено цепи. Он всегда может нарисовать схему логических связей и хорошо представляет себе также и физические связи. Не исключено, что он сам их устанавливал, сам настраивал роутеры (и, возможно, даже вынимал их из фабричных упаковок), заказывал подходящие линии дальней связи (или даже показывал, где следует рыть траншею для их прокладки), а потом потратил кучу времени на тонкую настройку потока трафика. Мартин Леви, «интернет-технолог» в компании *Hurricane Electric*, управляющей довольно большой международной магистральной сетью, хранит целый альбом фотографий роутеров на своем ноутбуке, рядом с фотографиями сына. Это люди, обладающие лучшими ментальными картами Интернета, те, кто впитал его структуру лучше, чем кто-либо другой. А кроме того, они знают, что нормальное функционирование Сети зависит от наличия свободного от помех и открытого для всех пути через весь Интернет, из одного конца в другой.

«Люди пиринга» делятся на два лагеря: те, кто ищут новые сети для подключения к собственной сети, и владельцы объектов и операторы точек обмена трафиком, конкурирующие за размещение физических соединений в своих зданиях. Самые влиятельные представители обоих лагерей, как правило, и самые общительные: во время кофе-брейков они пожимают всем вокруг руки и раздают визитные карточки. Они лучше одеты и хвастаются, как много могут выпить.

Взять, к примеру, пиринговый канал между *Google* и *Comcast* – крупной американской телекоммуникационной компанией. Видео с *YouTube*, электронные письма *Gmail* и поисковые запросы *Google* от 14 миллионов клиентов *Comcast* передаются, насколько это возможно, по прямому каналу между сетями этих двух компаний, избегая какой-либо третьей стороны вроде «транзитного» провайдера. На физическом уровне это соединение между *Comcast* и *Google* осуществляется прежде всего в Эшберне и в *PAIX*, но на социальном уровне его можно наблюдать в отношениях пиринг-координаторов – Рен Прово из *Comcast* и Сильвии Лапьер из *Google*, двух из немногих женщин, присутствующих на конференции.

Одетая в рубашку с логотипом *Comsat* Прово, чья должность официально называется «главный аналитик по межсетевым отношениям» (*Principal Analyst Interconnect Relations*), активно общается с участниками *NANOG*: болтает с ними об их семьях и шутит на всю комнату. Ее муж Джо – тоже сетевой инженер, а кроме того, он занимает высокий пост в волонтерской бюрократии *NANOG*. В результате муж и жена Прово стали неофициальной «звездной парой» конференции. Многие участники с нежностью вспоминают их свадебный уик-энд.

Лапьер – очаровательная канадка-франкофонка, на ее визитке написано «Руководитель программы». Похоже, что ее тоже все обожают, хотя и побаиваются ее могущества. Если вы управляете какой бы то ни было сетью, то вам обязательно нужен хороший канал с *Google* – хотя бы для того, чтобы ваши клиенты не жаловались на проблемы с *YouTube*. Именно Лапьер упрощает вам жизнь. По большей части ее работа заключается в том, чтобы говорить «да» всем желающим, так как хорошие каналы выгодны и *Google* тоже. У корпорации открытая пиринговая политика, и на мачо-жаргоне участников конференции такие, как Лапьер, называются «пиринговыми потаскушками» (*peering sluts*) – вне зависимости от пола. Неудивительно, что Лапьер и Прово – близкие подруги, и я часто замечал их вместе в коридорах отеля. Личные отношения помогают сгладить путь, пролегающий через технически сложное и финансово жестокое минное поле многочисленных переменных.

– Всегда можно определить, говорит ли ваш друг правду или врет, – делится со мной Лапьер и быстро добавляет, что дружба не всесильна. – В долгосрочной перспективе вы можете рас-

считывать на успех, если действительно представляете свою компанию и предельно ясно дадите всем понять, что это ваша политика, а не «политика Сильвии». Дружба, на мой взгляд, не играет вообще никакой роли. Она просто делает взаимодействие более приятным.

Тем не менее ее слова лишь подтверждают более общую истину: связи между сетями – это человеческие отношения. И, как и в последних, в пиринге тоже бывает «все сложно». Иногда крупная сеть буквально выдергивает вилку из розетки и отказывается передавать трафик своим партнерам (как правило, это случается после того, как ей не удается убедить другие сети платить ей). В 2008 году имел место один такой известный эпизод, когда *Sprint* на трое суток остановила пиринг для *Cogent*. В результате 3,3 % интернет-адресов мира оказались «отделенными» (*partitioned*), то есть отрезанными от остального Интернета (таковы данные компании *Renesys*, которая отслеживает потоки интернет-трафика, а также занимается анализом политики и экономики соединений). Любая сеть, использовавшая одноканальное подключение с *Cogent* или *Sprint* (то есть полагавшаяся исключительно на одну из этих сетей для доступа к остальной части Интернета), не могла установить соединение ни с одной из одноканальных сетей второго участника конфликта. В числе хорошо известных «заложников» *Sprint* оказались Министерство юстиции США, штат Массачусетс и американская военно-промышленная компания *Northrop Grumman*, а со стороны *Cogent* – *NASA*, банк *ING Canada* и система судопроизводства Нью-Йорка. Обмен электронными письмами между двумя «лагерями» прекратился. Их сайты стали недоступны, соединения были разорваны и не могли быть установлены, словом, Интернет для них практически развалился.

Для компании *Renesys*, которая замеряет количество интернет-адресов, обрабатываемых каждой сетью, подобный «отказ в пиринге» – совершенно удивительный случай, нечто вроде неожиданного включения света в ночном клубе. Отношения игроков известны. Топография Интернета по своей сути публична, ведь иначе он не будет работать, но вот финансовые условия каждого отдельного соединения скрыты (подобно тому, как физический адрес того или иного офиса легко узнать, но детали его арендного договора хранятся в тайне). Урок, который *Renesys* извлекла и опубликовала, анализируя эту историю, сводится к тому, что каждому, кто всерьез относится к надежности своих соединений, следует придерживаться «разумной многоканальности». Это значит: не держи все яйца в одной сети.

Кредо сетевых инженеров: «Не ломай Интернет». Но, как объясняет Джим Коуи из *Renesys*, это сотрудничество имеет свои пределы. «Когда вы выходите на действительно серьезный уровень, люди предпочитают не говорить лишнего, ведь на кону стоят огромные деньги и правовые риски».

Традиционно погоду в пиринге определяет ограниченное число крупнейших интернет-магистралей (бэббонов), которые часто называют операторами первого уровня («*Tier-1 carriers*). Строго говоря, сеть первого уровня никому не платит за соединение; наоборот, остальные сети платят ей. У *Tier-1*-сети есть клиенты и пиры, но у нее нет «провайдеров». В результате образуется тесно взаимосвязанная клика гигантов, и эту систему в доверительных беседах частенько называют «сговором».

Renesys отслеживает взаимоотношения между участниками «сговора», «читая тени на стене», как выразился Коуи. Эти «тени» оставлены маршрутами, которые каждая сеть передает в таблицу маршрутизации, – нечто вроде дорожных указателей с надписями: «такой-то сайт в той стороне!». Но поскольку детали соглашений между сетями являются конфиденциальной информацией (даже если маршруты общеизвестны), точный список операторов первого уровня очень трудно составить. В 2010 году *Renesys* выделила тринадцать наиболее влиятельных компаний, список возглавляют *Level 3*, *Global Crossing*, *Sprint* и *NTT*. Но в 2011 году *Level 3* купила *Global Crossing*, заплатив за нее \$1,9 млрд, так что теперь остались лишь три «кита».

Однако пиринг в последние годы меняется. Поскольку Интернет расширяется, эта практика становится все более распределенной. Небольшим сетям теперь рентабельнее организовать пиринг между собой, отчасти потому, что они сами за это время существенно выросли. И если раньше пирингом обычно пользовались региональные сети (вроде тех парней в Миннесоте), то теперь он все чаще осуществляется в глобальном масштабе. Новые пиринг-игроки отличаются тем, что не являются в первую очередь каналами передачи информации (то есть не строят бизнес исключительно на передаче чужого трафика). Им хватает забот и с собственным трафиком. Нечто похожее происходит, когда университет или компания запускает собственный маршрутный автобус для студентов или сотрудников, чтобы не полагаться на общественный транспорт, или когда огромные корпорации эксплуатируют собственный частный самолет, совершающий чартерные рейсы между городами. Когда между двумя точками накапливается достаточно трафика, имеет смысл перемещать его самостоятельно.

Среди этих игроков есть и некоторые очень известные в Интернете имена, в том числе *Facebook* и *Google*. В последнее время обе эти компании вкладывают огромные средства в расширение своих глобальных сетей, как правило, не с помощью новых оптоволоконных кабелей (хотя *Google* участвовал в прокладке нового кабеля в Тихом океане), а за счет аренды значительной части полосы в существующих кабелях или даже покупки отдельных волокон в них. В этом смысле сети *Google* или *Facebook* будут логически независимы в глобальном масштабе: обе они имеют свои частные магистрали в уже существующих физических «трубах». Важнейшим преимуществом этого решения является то, что они могут хранить свои данные везде, где пожелают (для *Facebook* это в первую очередь Орегон и Северная Каролина), и использовать собственные сети, чтобы перемещать их свободно по этим частным магистралям параллельно с Интернетом «общего пользования».

Эти частные магистрали идут к точкам обмена трафиком (а не к вашему дому), и подобная архитектура делает эти точки обмена еще более важными. Если уж вы занялись непростым делом строительства собственной сети, то ее придется соединять со значимыми «перекрестками», такими как эффективные региональные распределительные узлы. Сеть соединяется непосредственно, скажем, с комплексом в Эшберне, где ее владелец «вывешивает объявление», информируя всех желающих о своей готовности соединяться с другими сетями. В некоторых случаях это действительно самое обыкновенное объявление: печатный плакат, прилепленный прямо к клетке с оборудованием, чтобы привлечь внимание сетевых инженеров, хотя чаще всего используется виртуальное объявление: список на сайте *PeeringDB* или просто информационная страничка, как у *Facebook*.

Для просмотра страницы *Facebook.com/peering* не требуется вводить пароль, она не является частью какой-либо частной базы данных и доступна всем, словно отпускные фото вашего кузена. В кратком верхнем абзаце описывается, что такое *Facebook* (надо полагать, это для пиринг-координаторов, прибывших с Марса): «*Facebook* – это социальная сеть, помогающая людям более эффективно общаться со своими друзьями, близкими и коллегами». Ниже можно прочесть об их политике: «У нас открытая пиринговая политика, приветствующая возможность пиринга с любым ответственным узлом, использующим протокол *BGP* для улучшения качества обслуживания миллионов наших пользователей по всему миру».

Быть «ответственным *BGP*-узлом» означает, что вы знаете, как настроить большой роутер, и сможете быстро его починить, если в чем-то напортачите. «Открытая пиринговая политика» делает *Facebook* классической «пиринговой потаскушкой», которая рада соединиться со всеми желающими. Ссылка *as32934.peeringdb.com* ведет на таблицу, в которой показано, где можно подключиться, и перечислены точки обмена трафиком, их *IP*-адреса (своего рода почтовые индексы Интернета) и пропускная способность.

Первый раз, когда я увидел этот список *Facebook* (во время кофе-брейка в *NANOG*), у меня глаза на лоб полезли. Несколько месяцев я говорил с сетевыми инженерами и владельцами

дата-центров, расспрашивая их о важнейших «местах» Интернета и пытаясь понять, где именно искать физическое присутствие Сети. И вот они, эти места, открытые нараспашку всему свету – по крайней мере, как заявляет сам *Facebook* (второй по посещаемости сайт в мире после *Google*).

Facebook не доставляет свои страницы вам домой, в офис или на телефон, он поручает это другим сетям. На упомянутой выше странице сказано, что если вы управляете такой сетью и являетесь «ответственным», то *Facebook* соединится с вами напрямую (подключив роутер к роутеру, как в *PAIX* или в *Equinix* в Эшберне) либо через центральный коммутатор (в какой-нибудь точке доступа). Эта информация делается открытой благодаря политике *Facebook* (чем больше соединений, тем лучше) – точно так же *American Airlines* охотно и в любое время расскажет вам, куда летают ее рейсы. Таким образом, если вы небольшой провайдер где-нибудь, скажем, в Харрисбурге, штат Пенсильвания, и вы заметили, что значительная часть вашего трафика идет от *Facebook*, а в Эшберне ваша сеть уже представлена, то почему бы вам не запросить возможность прямого подключения? Пиринг-координатор *Facebook* наверняка скажет «да», и тогда ваши клиенты заметят, что *Facebook* загружается быстрее всех остальных сайтов.

И все же красноречивее всего о пиринговом списке *Facebook* говорит его относительная краткость. Присутствие в списке мировых столиц неудивительно: Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Гонконг, Амстердам (*AMS-IX*), Франкфурт (*DE-CIX*), Лондон (*LINX*) и Сингапур. Крупные города США: Чикаго, Даллас, Майами и Сан-Хосе, – этого тоже вполне можно ожидать от американской компании. А вот маленькие города ярко подчеркивают своеобразие географии Интернета. Когда еще увидишь Эшберн через запятую с Лондоном и Гонконгом? Или Пало-Альто? Вьенна, штат Виргиния (также в списке), упомянута рядом с Тайсонс-Корнер, который, по-видимому, все еще имеет достаточную силу тяготения, чтобы привлекать людей.

Очевидно, что подобную географию расположения этих зданий можно частично понять в глобальном масштабе: да, Интернет приходит к своим пользователям, то есть ко всем нам, туда, где мы живем. Но также очевидно, что если увеличить масштаб карты, то эти глобальные соображения отходят на второй план, уступая место конкретным решениям горстки сетевых инженеров, каждый из которых ищет наиболее технически и экономически эффективные места для подключения. Пало-Альто или Сан-Хосе? Эшберн или Вьенна, штат Виргиния? Особенность пиринга в том, что его влияние – палка о двух концах: сети хотят быть там, где много сетей. Значит, географические предпочтения *Facebook* – это одновременно и реакция на рост в том или ином регионе, и семена для роста в будущем. Хотя, быть может, их пиринг-инженерам просто нравится синяя подсветка в офисе *Equinix*. Или пиво в Амстердаме. Или и то и другое.

Разговоры о пиринге зазвучали особенно громко в последний день конференции *NANOG* в Остине, на дискуссии, которая в программе была загадочно обозначена как *Peering Track*. Ее специально задвинули в самый конец расписания, когда сетевые инженеры возбуждены, как школьники в пятницу на последнем уроке. В конференц-зале банкетные стулья расставили по кругу, якобы для удобства обсуждения, но больше, казалось, для того, чтобы создать атмосферу гладиаторской арены.

Было немного похоже на блиц-свидания: точки обмена трафиком хвастались своими размерами и мастерством, а пиринг-координаторы рекламировали себя друг перед другом. У них это называлось «объявлениями в пиринговой службе знакомств» (*peering personals*). Успешное выступление перед аудиторией в целом могло привести к личному знакомству, а затем и к появлению нового маршрута. Допустим, у вас имеется дата-центр в Техасе и среди ваших клиентов есть крупный датский сайт. Пиринг с каким-нибудь датским провайдером позволил бы вам сбросить со своих плеч изрядную долю трафика, и это оправдывает усилия по поиску

такого партнера в Эшберне. Именно это имела в виду Нина Баргисен, сетевой инженер датской телефонной компании *TDC*, когда выступила с простой просьбой:

– У меня куча местных сетей (*eyeballs*). Все те, кто работает с контентом, пожалуйста, напишите мне.

Дэйв Макгаф, сетевой инженер из *Amazon*, делал все возможное, чтобы развеять предубеждения своих коллег насчет того, что соотношение входящего и исходящего трафика перекошено в пользу его компании:

– У нас большой объем исходящего трафика, но не такой большой, как многие думают, – убеждал он собравшихся.

Уилл Лоутон, представитель *Facebook*, выступал довольно агрессивно, что совершенно понятно: в конце концов, у *Facebook* всегда масса новостей. Типичное для *Facebook* соотношение исходящего и входящего трафика составляет 2:1, сказал Лоутон, заверив скептиков, что компания все равно будет принимать вполне достаточно входящего трафика (например, загружаемых фотографий) на каждый бит исходящего (просматриваемые фотографии). Меседж всех выступлений всех пиринг-координаторов был один и тот же: «Пирингуй со мной».

Что касается представителей точек обмена, то все они как бы говорили: «Пирингуй у меня, создай физическую связь в моем городе, сделай мое место своим». Конкуренция была весьма острой, особенно между самыми крупными точками. Выступления шли одно за другим, и собравшиеся внимательно слушали, как гиганты из Лондона, Амстердама и Франкфурта делятся с ними показателями роста за недавнее время, рассказывают о своей мощной инфраструктуре, не забывая упомянуть о важности своего места как в физическом, так и в логическом мире Интернета. Затем настала очередь маленьких точек, которым оставалось лишь напирать на сравнительное преимущество их реальной географии – способность решать «чикагскую проблему» для каждой конкретной сети. Как сказал Крис Фостер, представитель *TORIX* из Торонто, «если у вас есть оптоволоконные линии от Нью-Йорка до Чикаго через Торонто, то, возможно, вам следует подумать о дополнительных промежуточных пунктах». Это неплохая идея. Не факт, что это сделает вашу сеть более эффективной, но, по крайней мере, это путь к многоканальности, средство против фрагментации.

Но в большинстве случаев гравитационное притяжение крупнейших точек обмена брало верх над этим географическим многообразием. С сетевым эффектом не поспоришь; все больше сетей непропорционально сосредоточиваются во все меньшем количестве мест. В результате образуется впечатляющий разрыв между средними точками обмена трафиком и тяжеловесами. «Такие места, как *AMS-IX* и *LINX*, – рай для инженера по маршрутизации, – объясняет Коуи из *Renesisys*. – Сотни организаций умоляют их: „Пожалуйста, посмотрите на наши маршруты, изучите нас!“» Настоящему участнику *NANOG* трудно перед этим устоять. Крупные точки обмена становятся еще больше, и, скорее всего, эта тенденция продолжится – они будут расти и дальше. Казалось, моя задача упрощается: карта Интернета вроде бы определилась. Мой маршрут также прояснился: если я хочу увидеть те необыкновенные «железные ящики», то мне следует ехать во Франкфурт, Амстердам и Лондон. Но пока я еще не знал, сильно ли отличаются друг от друга эти центры и принимают ли они посетителей.

В тот вечер *Equinix* устроила вечеринку в одном из клубов Остина с огромной площадкой на крыше. На танцпол проецировалась большая буква «Е», а девушка у входа раздавала гостям брелоки *Equinix* в форме гитары (в честь музыкальной репутации города[28]). Нельзя сказать, что организаторы проявили чудеса экстравагантности, но все же это была самая большая вечеринка в последний вечер конференции, а бесплатные напитки лились рекой, так что ни один нормальный человек ее бы не пропустил. Было понятно, зачем *Equinix* устраивает праздник: около сотни сетевых операторов общаются друг с другом и потягивают пиво, и

каждый из них представляет какую-то сеть и, скорее всего, является клиентом *Equinix*. И более того, если два сетевых инженера познакомятся на вечеринке и договорятся о пиринге, то их решение будет закреплено «кросс-коннектом» в виде кабеля от одной клетки к другой, что для *Equinix* означает новый источник постоянного дохода. Брелоки при таком раскладе – сущая мелочь.

У меня была отдельная повестка дня. Я не мог похвастаться собственной сетью (кроме того пыльного клубка проводов за диваном), зато в моей голове уже сложился образ всех сетей – гигантская воображаемая карта, которую я методично заполнял. На пиринговой сессии презентацию *AMS-IX* вела молодая немка с копной рыжих волос. Ее босс – jovialный полный голландец по имени Йоб Витteman, немного похожий на босса мафии, тихо наблюдал за происходящим, расслабленно раскинувшись в кресле. С этим парнем я очень хотел поговорить. *NANOG* привлекает умных людей с четко определенной позицией, которую они не всегда изящно выражают. Презентации почти всегда сопровождаются дискуссией, и довольно громкие споры здесь не редкость. Но Витteman производил впечатление человека, стоящего над схваткой. И вообще он не был похож на инженера.

– Я никогда в жизни не касался роутера! – кричит он, пытаюсь пробиться сквозь грохот музыки, когда я спрашиваю его об этом на вечеринке. – Я умею включить компьютер, но не более того. Мне известно, для чего нужен роутер и как он работает, но не просите меня с ним разбираться. Для этого есть другие люди.

Витteman возглавляет крупный иксчейндж, но всегда избегал того, чтобы вникать в тонкости работы сетей. И надо признать, что эта стратегия работает: ему не приходится ни с кем спорить, а *AMS-IX* славится технической компетентностью своих специалистов. Витteman в двух словах рассказал мне историю своей конторы. Как и многие другие точки обмена, *AMS-IX* была основана в середине 1990-х годов как ответвление от первых университетских компьютерных сетей страны. Но в отличие от большинства других, она быстро стала профессиональной. Вместо того чтобы поручить техническую поддержку добровольцам, *AMS-IX* с самого начала относилась к поставленной задаче со свойственной голландцам педантичностью.

– Мы изначально поставили перед собой цель стать профессионалами, – объясняет Витteman. – Мы не хотели каждый день спрашивать друг друга: «Кто у нас сегодня главный?»

Кроме того, Витteman с самого начала избрал столь же типично голландскую стратегию формирования рынка. Компания сбросила профессорскую мантию и стала коммерческим предприятием, но одновременно и общественной организацией.

– Это у голландцев заложено в генах. У нас хорошо получается создавать торговые организации, биржи, например, по продаже луковиц тюльпанов и тому подобное. Нам, может быть, и не нужно ничего покупать и продавать, но нам нравится создавать свой рынок, – говорит Витteman.

И это очень открытый рынок. В *AMS-IX*, как и на улицах Амстердама, вы можете делать все что угодно, если это не мешает другим.

– Наша компания всегда придерживалась такой позиции: «Это ваша платформа, вы платите за нее. Только размер вашего порта определяет объем трафика, который вы можете перекачивать через *exchange*, но мы не лезем в него, нам нет дела, мы не возражаем».

Открытость *AMS-IX* поразила меня как образцово чистое проявление публичности Интернета; взаимосвязанная группа автономных сетей предоставлена сама себе в грамотно организованной обстановке. Она также напомнила мне о базовых калифорнийских идеях основания Интернета в духе «живи и дай жить другим», «будь консервативен, отправляя и либерален –

принимая». В той или иной мере это свойственно не только *AMS-IX*, но и всем прочим точкам обмена.

Такая открытость сопряжена с рисками. Без сомнения, традиционные проблемы Интернета (в том числе и детская порнография) касаются и *AMS-IX*. Но Витteman убежден, что предотвращать подобные вещи – не его дело: ведь почтовое отделение не несет ответственности за содержимое посылок. Когда голландская полиция однажды попросила его подключить оборудование для перехвата данных, Витteman осторожно объяснил властям, что это невозможно. Однако полиция может стать участником обмена трафиком и наладить в индивидуальном порядке пиринг с теми провайдерами, за которыми она хочет следить.

– Теперь копы платят за собственный порт, и все довольны, – говорит Витteman, сделав глоток и вздернув брови.

Пока мы разговаривали, к нам подошел высокий мужчина с аккуратно подстриженной бородой и волосами торчком. Он что-то искал в своем смартфоне, ожидая паузы в разговоре. Когда она настала, он показал экран Витtemanу, покачал головой с притворным удивлением и сказал:

– Восемьсот!

Витteman сделал круглые глаза, лицо его выразило смешанные чувства. Высоким мужчиной был Фрэнк Орловски – коллега Витtemanа, руководитель *DE-CIX* во Франкфурте. Речь шла о восьмистах гигабит в секунду: пиковое значение трафика его точки обмена в тот день – очередной рекорд. Это больше, чем в Амстердаме, и в десять раз больше, чем в Торонто.

Очевидно, что конкуренция между этими крупными точками обмена является хотя бы отчасти личной. Орловски и Витteman – звенья одной цепи, иногда они работают сообща, чаще – как дружественные конкуренты. Сейчас они оба прилетели в Техас, за несколько недель до этого их пути пересеклись на аналогичном мероприятии в Европе. Витteman, несомненно, завидовал росту *DE-CIX*, но одновременно гордился тем и поражался тому, что их общее детище (я имею в виду сам Интернет и находящиеся в его центре точки обмена) стало таким большим. Слушая их, я ловил себя на приятной мысли о том, что инфраструктура Интернета теперь и мне кажется очень близкой: запросы и сообщения целого полушария легко обсуждаются за бокалом пива в техасском баре. Социальные узы, связывающие воедино физические сети, демонстрировали не только Витteman и Орловски, но и остальные люди на вечеринке. Я не слишком удивился тому, что Интернетом руководят волшебники, – *кто-то* же должен им управлять. Но меня удивляло то, как их мало.

Но что насчет мест? – напомнил я себе. Как же физические компоненты, твердая основа? Действительно ли Интернет так сконцентрирован, как мне казалось во время пиринг-сессии или у барной стойки в ту ночь? На конференции *NANOG* инженеры обсуждают всего несколько городов с четкой иерархией. Это и есть география Интернета? Франкфурт и Амстердам разделяет примерно такое же расстояние, как Бостон и Нью-Йорк (которое не очень велико); предприятия Витtemanа и Орловски одинаково профессиональны. Они оба приложили усилия, чтобы наладить здесь, за тысячи миль от дома, новые контакты, подвигнуть новых инженеров на пиринг с их компаниями. Что может заставить сетевого инженера предпочесть Франкфурт Амстердаму или наоборот? И смогу ли я сам увидеть разницу между этими двумя местами?

Эти два крупных *IX* казались квинтэссенцией Интернета – единые точки связи, порождающие новые соединения, словно ураган, набирающий силу над океаном. Я хотел убедиться в том, что, хотя Интернет и сделал реальную географию менее значимой, даже его собственные места – а вместе с ними и весь материальный мир вокруг – все еще важны. Я приехал на

конференцию *NANOG*, чтобы познакомиться с людьми, которые лично управляют сетями, а сообщая – всем Интернетом. Но больше всего мне хотелось увидеть места, где они встречаются, чтобы как-то приблизиться к пониманию физической географии моей собственной виртуальной жизни. Принадлежащие Витtemanу и Орловски части Интернета изначально укоренены в конкретных местах, специфических и обладающих своими национальными особенностями. Куда ведут все эти провода? Что все-таки можно там посмотреть?

Я рассказал Витtemanу и Орловски о своем путешествии, прежде чем задать очевидный, как я надеялся, вопрос: можно ли мне увидеть все собственными глазами?

– У нас нет секретов, – сказал Витteman, карикатурно выворачивая карманы куртки, чтобы подчеркнуть свои слова. – В любое время, как будете в Амстердаме.

Орловски смерил нас обоих взглядом и молча кивнул головой в знак согласия. Значит, во Франкфурт я тоже приглашен. Мы чокнулись за встречу, сдвинув фирменные бокалы *Equinox*.

* * *

В тот пасмурный день в конце зимы, когда я прилетел в Германию, свинцовое небо идеально сочеталось со стальными небоскребами банков, возвышающихся на берегу Майна. Усталый после долгого перелета, я провел воскресенье, гуляя по тихому центру Франкфурта. В городском соборе я увидел придел, в котором короли и князья Священной Римской империи выбирали императора. Из этого помещения новости расходились по всей стране. Неподалеку возвышается более современный ориентир: большой сине-желтый монумент в виде символа евро, на фоне которого журналисты любят снимать репортажи о Европейском центральном банке. Как собор, так и евро намекали на особый дух этого места: Франкфурт всегда был торговым городом и коммуникационным узлом, прекрасно осознающим собственное значение.

Вечером я ужинал в ресторане со столетней историей со своим другом – архитектором и коренным франкфуртцем. За тарелкой говядины с традиционным зеленым соусом и бокалом «пильзнера» я попросил его помочь мне понять этот город и то, как франкфуртский кусок Интернета вписывается в глобальное целое. Мой приятель несколько смутился. Франкфурт – не место для романтических афоризмов. О нем не поют самодельных гимнов и не слагают лирические стихи. В нем редко снимают кино. Его самые известные уроженцы – Ротшильды, великая немецко-еврейская банковская династия, успех которой, кстати говоря, связан с тем, что они вели бизнес со всем миром (и использовали почтовых голубей для быстрой дальней связи), а также великий поэт Гете (но он ненавидел этот город). Из вкладов Франкфурта в культуру XX века наиболее известна так называемая «франкфуртская кухня» – предельно утилитарный даже по меркам баухауза кухонный дизайн (соответствующие экспонаты выставлены в местном Музее современного искусства). Сегодня Франкфурт известен прежде всего своими ярмарками (которые проводятся здесь с XII века), такими как книжная *Buchmesse* и автомобильная *Automobil-Ausstellung*, а также огромным аэропортом – одним из крупнейших в Европе. Так что я несильно удивился, когда мой друг в конце концов сделал простое и звучное заявление: Франкфурт – транзитный город, место, куда люди приезжают, делают бизнес, а затем уезжают. Несмотря на пять миллионов жителей, Франкфурт не навешивать подходящим местом для жизни. Это казалось справедливым не только для людей, но и для битов.

На следующее утро я отправился в офис *DE-CIX*, размещавшийся в новом здании из стекла и черной стали с видом на Майн, в стильном районе дизайнерских магазинов и медиакомпаний. Сетевые инженеры *DE-CIX* работали в полупустом помещении в задней части здания. Их столы стояли вперемешку с белыми досками на колесиках, явно расположенными в стро-

го продуманных местах, как обслуживающая техника на взлетном поле аэропорта. Но это был лишь административный центр *DE-CIX*. «Центральный коммутатор» – живое сердце дата-центра, большой «черный ящик», через который пробегают 800 гигабит трафика в секунду, – находился в паре миль дальше по дороге, а его дублер располагался на таком же расстоянии в другом направлении. Мы собирались воздать обоим дань уважения после обеда.

Сначала я поговорил с Арнольдом Ниппером – основателем *DE-CIX*, его техническим директором и вообще, можно сказать, отцом немецкого Интернета. Он выглядел соответствующе и был одет как уважаемый профессор компьютерных наук – в рубашку с логотипом компании и джинсы. Перед ним лежал его смартфон и ключи от *BMW*. Он уже двадцать пять лет рассказывает профанам о компьютерных сетях и потому говорит медленно и очень точно, с акцентом, немного напоминающим акцент Шона Коннери.

В 1989 году Ниппер создал первое интернет-соединение для Университета Карлсруэ – центра высоких технологий, а позже являлся ведущим разработчиком национальной академической сети Германии. Когда в начале 1990-х годов сформировался коммерческий Интернет, Ниппер стал техническим директором одного из первых в Германии провайдеров – *Xlink*, где столкнулся со знакомой проблемой: нельзя было миновать *MAE-East*.

– Каждый пакет должен был идти через очень дорогие международные каналы к магистрали *NSFNET*, – объясняет Ниппер, потягивая эспрессо.

В 1995-м *Xlink* объединилась с двумя другими интернет-провайдерами: *EUnet* в Дортмунде (где находится еще один знаменитый факультет вычислительной техники) и *MAZ* в Гамбурге – в попытке обойти трансатлантический «перекресток», связав воедино свои сети на Немецкой земле.

Deutscher Commercial Internet Exchange сначала имел 10-мегабитную соединительную линию (это примерно в 100 000 раз меньше его современных возможностей) и хаб, размещавшийся на втором этаже старого здания почты недалеко от центра Франкфурта. Эта первая инкарнация *DE-CIX* не поражала воображение своим величием, однако именно она все изменила. Впервые Германия получила собственный Интернет – свою собственную Сеть сетей.

– Когда появился *DE-CIX*, нам оставалось только наладить международные связи, – говорит Ниппер.

Но почему именно Франкфурт? Ниппер признает, что решение построить хаб (который сегодня, словно Солнце, влияет своей гравитацией на географию всего мирового Интернета) именно здесь было, возможно, несколько поспешным. В основном оно объяснялось тем, что Франкфурт находится примерно на одинаковом расстоянии от трех первых центров, и данное обстоятельство нередко приносило большую пользу. Кроме того, Франкфурт – это традиционный центр немецкого рынка телекоммуникаций, а кроме того, конечно же, финансовая столица Европы. Однако было бы неверно считать, будто в случае *DE-CIX* Интернет следовал за финансами (или за *Deutsche Telecom*). Тот первый хаб не планировался как стартовая площадка для стремительного роста, или, по крайней мере, никто не ожидал, что бизнес сможет взмыть в небо, как ракета. Расширение Интернета оказалось, как всегда, случайным фактором.

Многое изменилось за полтора десятилетия с момента основания *DE-CIX* – не только в самом центре, но и по всей Европе, причем именно изменения в Европе обусловили рост *DE-CIX*. Сейчас, когда объемы интернет-трафика в бывших республиках Советского Союза догоняют западные стандарты, *DE-CIX* активно привлекает местных провайдеров, предлагая им связи с сетями по всему миру за меньшие деньги, чем в Лондоне или Эшберне, и с более богатым выбором глобальных операторов, в частности с Ближнего Востока и из азиатских

регионов. Не то чтобы у постсоветских республик имелся значительный трафик, предназначенный специально для Франкфурта; просто Франкфурт (в большой степени благодаря *DE-CIX*) является самым удобным для них местом, через которое можно видеть и слышать остальной мир. Здесь хорошо развита инфраструктура дальней связи: главные европейские оптоволоконные маршруты проходят вдоль Майна, максимально используя центральное географическое положение города, – тот же самый фактор, который превратил аэропорт Франкфурта в один из крупнейших европейских хабов и который всегда делал Франкфурт важным перекрестком. Но в основном сети руководствуются простым экономическим соображением: дешевле и надежнее «привязаться» к большому *IX*, нежели полагаться на кого-то еще. Это вечная истина.

Например, компания *Qatar Telecom*, центральный офис которой находится в крошечном государстве в Персидском заливе, создала плацдармы в уже упоминавшихся точках по всему миру: в Эшберне, Пало-Альто, Сингапуре, Лондоне, Франкфурте и Амстердаме. Сеть занималась телефонией и предоставляла защищенные каналы передачи данных для частных корпораций, но когда дело дошло до публичного Интернета, ей, несомненно, проще всего было бы купить «транзит» у одного из расположенных неподалеку крупных международных провайдеров, например у *Tata* – индийского конгломерата, имеющего надежные связи с Персидским заливом. Однако это означало бы, что бизнес по интернетизации региона будет отдан в чужие руки. Вместо этого *Qatar Telecom* установила собственное сетевое оборудование в крупнейших точках обмена и арендовала частные оптоволоконные каналы из Европы до Персидского залива. Неудивительно, что точки обмена конкурируют друг с другом. Все они борются за то, чтобы получить больше пиринговых соединений, но на самом деле для них важно не просто «больше», но «больше и именно у меня».

Во Франкфурте мне только предстояло выяснить, как выглядит это «у меня». После обеда Ниппер повез нас на восток вдоль реки в своем маленьком «универсале» и остановился на узкой улице в районе, плотно застроенном основательными зданиями старых складов. Основное «ядро» *DE-CIX* находится в здании, которым управляет колокейшн-компания под названием *Interxion* – европейский конкурент *Equinix*. Она открылась в 1998 году, а *DE-CIX* стал одним из первых ее арендаторов (и пока единственной точкой обмена). В отличие от парковки на просторах виргинских пригородов, здешняя стоянка оказалась тесной, но очень опрятной, с мощенным плиткой тротуаром и ухоженными кустами. Ее окружали несколько приземистых белых зданий, увешанных камерами видеонаблюдения. Мы втиснулись рядом со свинцово-серым микроавтобусом с надписью *Fibernetworks* на боку. Его задние двери были распахнуты настежь, а в кузове виднелась стойка с инструментами. Рабочий в красной каске долбил асфальт отбойным молотком, и двое техников в поте лица разбирали на части автоматическую дверь.

– Как вы можете видеть, бизнес отлично себя чувствует, – говорит Ниппер, кивая на строителей.

Я спрашиваю, является ли он крупным клиентом *DE-CIX*.

– Да, мы *важные* клиенты, – поправляет он хладнокровно. Компания Ниппера – лакомый кусок, и, соответственно, отношение к ней очень хорошее. Многие точки обмена даже не берут с них арендную плату за использование своего оборудования.

Мы ждем, когда к нам выйдет охранник, чтобы сопровождать нас во время экскурсии по зданию, и Ниппер говорит, что подобное отношение к безопасности кажется ему преувеличенным.

– Это всего лишь телекоммуникационный хаб, – объясняет он. – Проходящие через него данные весьма прозрачны, в чем вы сможете убедиться сами. Это ведь не центр аварийного вос-

становления баз данных, которому действительно нужно быть сверхнадежным. Даже если этот хаб полностью выйдет из строя, это, конечно, окажет воздействие на Интернет, но вряд ли будут потеряны ваши электронные письма, просто ваш браузер зависнет на пару секунд, а затем все перенаправится.

Ядро *DE-CIX*, в свою очередь, разработано так, чтобы в случае необходимости автоматически переключаться на резервный центр на другом конце города в течение 10 миллисекунд. Легко пришло, легко ушло.

Когда наконец появляется женщина-охранник, нам приходится почти бежать, чтобы угнаться за ней. Мы пересекаем стоянку, Ниппер прикладывает свой магнитный ключ к электронному замку и выпускает нас в пустынный холл дата-центра, а затем проводит нас во второй холл, который, кажется, весь состоит из белых стен и ламп дневного света. Здесь царит небольшая суматоха. Строительный рабочий в синем комбинезоне застрял внутри стеклянного цилиндра «западни», словно в пробирке. Сканер отпечатков не смог распознать его грязные пальцы и запер внутри под шуточки коллег, стоящих по эту сторону стекла. По сравнению с *Equinix*, здесь все кажется не таким «супер-кибер» и больше напоминает какую-то мрачную тевтонскую тюрьму. Когда настает наша очередь, охранница рывкает что-то в свою рацию, и обе створки «западни» раскрываются настежь. Громко гудит зуммер, и она поторапливает нас, чтобы мы проходили не задерживаясь.

Когда мы попадаем внутрь, оказывается, что клетки с оборудованием здесь – вовсе не клетки, а полностью закрытые стальные отсеки бежевого цвета. Под высоким открытым потолком пролегают знакомые нити желтых оптоволоконных кабелей. Каждое пространство помечено числовым кодом с запятой: никаких условных знаков или названий. В Европе питание и охлаждение обычно организуют под полом, тогда как в США – чаще под потолком. Когда мы только приехали в *DE-CIX*, охранники передали Нипперу ключ на зеленом резиновом браслете, как будто мы собирались спуститься в депозитарную ячейку в банке. Своими размерами и общим обликом это помещение напоминало туалет в аэропорту: все чистенькое и бежевое. Как и в Эшберне, рев машин здесь был оглушительным, и Нипперу приходится кричать, чтобы мы его услышали.

– Один из наших принципов – все должно быть сделано настолько просто, насколько это возможно, *но не проще*, – объясняет он, цитируя Эйнштейна.

Инженерная типология *DE-CIX* – собственная разработка компании. Соединения от каждой из более чем 400 сетей, обменивающихся здесь трафиком, объединяются вместе («мультиплексируются») в несколько оптоволоконных кабелей. Получающееся «устройство защиты волокон» работает как двусторонний клапан, направляя поток данных между двумя основными коммутаторами *DE-CIX* – активным и резервным (он находится на другом конце города). Задача ядра – направлять входящий трафик к правильному выходу, ведущему к месту назначения. Большая часть информации проходит через активный канал к основному ядру, но 5 % сигнала перенаправляется в сторону резервного ядра, которое всегда наготове.

– Все эти коробки постоянно общаются между собой, – продолжает Ниппер. – Если одна из них откажет, она тем самым сообщит всем остальным, что им необходимо переключиться, что они и сделают в течение 10 миллисекунд.

Ниппер тестирует систему четыре раза в год, переключаясь между двумя ядрами во время затишья – рано утром в среду. Несмотря на большое количество международных клиентов, трафик через *DE-CIX* идет волнами, которые растут в течение дня и достигают пика к середине вечера по немецкому времени, когда люди приезжают домой с работы и садятся смотреть видео онлайн или делать покупки в интернет-магазинах. Пока Ниппер рассказывает,

женщина-охранник прилежно наблюдает за нами из конца прохода, словно работник службы безопасности супермаркета.

Ниппер оставил само ядро – словно драгоценности короны – на десерт. Он вставляет ключ на зеленом браслете в замок шкафа и открывает его, широко распахнув дверь. Я, затаив дыхание, вглядываюсь внутрь: какое-то черное устройство в коммуникационной стойке стандартного размера. Желтые оптоволоконные кабели торчат из него, словно макароны из машинки для изготовления пасты. Десятки деловито мигающих светодиодов. Печатная белая этикетка с надписью «Core1.de-cix.net». И табличка с надписью «MLX-32».

Как там спрашивала глупышка Джен из сериала «Компьютерщики»? «Это и есть Интернет? Весь Интернет?» Если говорить о машинах, то надо признать, что MLX-32 выглядела примерно так же, как и все другие машины Интернета. Я пытался подготовиться к этому – к возможной банальности, к самому обыкновенному на вид черному ящику. Это было похоже на поездку в Геттисберг[29]: подумаешь, поле как поле. Объект, на который я смотрел, был реальным и вещественным, хотя в то же время и однозначно абстрактным; материальным, но неосязаемым. Я еще в Остине узнал, что эта конкретная машина считается одной из наиболее важных для Интернета, что это сердце одной из крупнейших в мире точек обмена трафиком, но она играла эту свою роль настолько скромно... Я сам должен был наделить ее значением.

Я вспомнил сцену из странной, написанной от третьего лица автобиографии Генри Адамса[30], в которой он рассказывает о Всемирной выставке 1900 года в Париже. Там он увидел волшебное изобретение – динамо-машину, электрический генератор. Для Адамса это было поистине захватывающее столкновение с новой технологией. На первый взгляд, «динамо-машина означала не более чем искусное устройство для передачи тепловой энергии, скрытой в нескольких тоннах жалкого угля, сваленного кучей в каком-нибудь тщательно спрятанном от глаз специальном помещении»[31]. Но вместе с тем динамо-машина стала для Адамса «символом бесконечности». Стоя рядом с ней, он ощущал ее «источником той нравственной силы, каким для ранних христиан был крест». Далее он пишет:

Сама планета Земля с ее старозаветным неспешным – годичным или суточным – вращением казалась тут менее значительной, чем гигантское колесо, которое вращалось перед ним на расстоянии протянутой руки с головокружительной скоростью и мерным жужжанием, словно предостерегая своим баюкающим шепотом, неспособным разбудить и младенца, что ближе подходит опасно.

Однако больше всего Адамса поразила не таинственность и не мощь этой машины, а то, как ясно она свидетельствовала о «разрыве непрерывности». Динамо-машина не оставляла сомнения в том, что жизнь разорвалась на две эпохи: древнюю и современную. Она сделала мир новым.

Я чувствовал то же самое, глядя на черное устройство в центре Интернета. Я верю в преобразующую силу Сети. Но я всегда чувствую растерянность, когда дело касается физических воплощений этой трансформации. Интернету не хватает внятных ориентиров. Экран компьютера – это пустой сосуд, это отсутствие, а не присутствие. С точки зрения пользователя, объект, через который к нему приходит Интернет, может быть абсолютно любым: айфон, коммуникатор BlackBerry, ноутбук или телевизор. Но дата-центр DE-CIX стал моей динамо-машиной – символом бесконечности, пульсирующим со скоростью восемьсот миллиардов (восемьсот миллиардов!) бит в секунду. Эта машина работает громче (хотя она и меньше размером), чем динамо-машина Джеймса, и она не выставлена в огромном зале, а скрыта за полудюжиной надежно запертых дверей. Но она также является символом нового столетия,

вещественной приметой изменений в обществе. Я прошел долгий путь от эпизода с белкой во дворе – и дело тут не только в фактически преодоленных километрах, но в самом направлении движения от периферии Сети к ее центру, а также в прогрессе моего понимания виртуального мира.

Охранница нетерпеливо притоптывала ногой. Ниппер и я обошли вокруг машины. Мощные вентиляторы в ее тыльной части выдували наружу потоки тепла, выделившегося в результате незаурядных усилий по распределению всех этих битов – фрагментов каждого из нас. Горячий ветер щипал глаза и даже выбивал скупую слезу. Затем Ниппер запер «клетку», и мы поспешно вышли наружу.

В автомобиле по пути к офису *DE-CIX* Ниппер спросил, доволен ли я. Хорошая ли получилась экскурсия? Я ведь искал *реальное* среди виртуального – нечто более «настоящее», чем все эти пиксели и биты, – и нашел это. И все же меня терзала мысль о том, что эта конкретная машина не так уж сильно отличается от многих других машин, и это, казалось, только подтверждало необязательность, случайность, неуникальность ее физического существования. Я верил на слово, что эта конкретная черная коробка была важнее, чем другие коробки, но чувствовал, что оказался в трудном положении. Разумеется, в мире есть и другие коробки. Но при этом и внутри этой конкретной коробки скрывался целый мир. Я еще отнюдь не закончил с Интернетом. Суть того, за чем я охотился, можно сформулировать так: уникальное пересечение географии и технологий, та единственная коробка в том единственном городе, которая играет роль главного перекрестка физического и виртуального миров. Голый, неопровержимый географический факт.

Ниппер и я ехали вперед мимо высоких порталных кранов, стоявших на берегу Майна. Когда мы вернулись в офис, Орловски порывлся в кладовку и вручил мой приз – черную футболку с большой желтой надписью спереди: «Я [сердечко] пиринг». Затем из другой картонной коробки он достал черную ветровку с небольшим логотипом *DE-CIX* на груди.

– Надень это в Амстердаме, – сказал он, подмигнув. – И передавай привет Йобу.

Итак, они соперничают даже прикидом!

Оказавшись тем вечером в своем гостиничном номере, я быстро набил на клавиатуре свои впечатления и перенес аудиофайлы из цифрового диктофона в ноутбук. Письменный стол стоял у окна. Начался дождь, с улицы доносился шум автомобилей. С грохотом проехал трамвай. Затем, на всякий пожарный случай и чтобы развеять затаившуюся паранойю, я загрузил все свои файлы на «облачный» сервер (который, как я уже знал, физически находится в большом хранилище данных в Виргинии – совсем недалеко от Эшберна). Я наблюдал, как двигается маркер в строке состояния загрузки, а тем временем мои объемистые аудиофайлы летели по проводам. Теперь я очень хорошо представлял себе, каким путем движутся эти биты информации. Белых пятен на карте Интернета оставалось все меньше.

* * *

После суровой серости Франкфурта Амстердам был настоящим утешением. Оживленным весенним вечером я сошел с трамвая на Рембрандт-плейн – одной из разбросанных по центру города площадей, похожих на большие гостиные. Симпатичные парочки с шумом проносились мимо на тяжелых черных велосипедах, их плащи развевались, словно крылья. Оставим стереотипы о гашише и проститутках; либеральность Амстердама куда более глубокого и взвешенного свойства. Прогуливаясь по тихим набережным каналов, я заглядывал в незашторенные окна квартир, освещенных стильными современными люстрами и полных книг. Это напомнило мне Бруклин (или Брейкелен, как его называли голландцы) с его стоящими впрытык один к другому домами с верандами.

В своей книге «Остров в центре мира» Рассел Шорто[32] утверждает, что голландский дух «заложен в ДНК Нью-Йорка и всей Америки». Это, как он пишет, общая «культурная восприимчивость, включающая искреннее принятие различий и веру в то, что индивидуальные достижения важнее происхождения». Странно применять такие рассуждения к Интернету, думать о нем не как о явлении, не привязанном ни к одному государству, текучем и даже постнациональном. Стекланные прямоугольники наших мониторов и окна браузеров в них сглаживают различия между людьми лучше любого *McDonald's*. Политические границы, подточенные корпоративным триумвиратом *Google, Apple* и *Microsoft*, в Сети обычно невидимы. Но Амстердам начал доказывать мне обратное. Как оказалось, голландский Интернет – это нечто чрезвычайно голландское.

С точки зрения Интернета, Амстердам с самого начала позиционировался правительством Голландии как «третий порт» страны – порт для битов (так же как Роттердам – пункт прибытия для кораблей, а Схипхол – для самолетов). Голландцы рассматривали Интернет как новейший этап в пятисотлетней истории развития своих технологий, который так же, как и все они, может приносить выгоду стране. «В Нидерландах форты, каналы, мосты, дороги и порты всегда имели в первую очередь военное значение, а затем уже становились полезны для торговли, – говорится в публицистической статье 1997 года. – Логистика битов в Нидерландах потребует собственного места, если мы хотим откусить значительную часть того многомиллиардного пирога, которым станет мировая интернет-коммерция в будущем».

История уже доказала работоспособность этой модели: «Выход к морю во времена Ост-Индской компании являлся решающим фактором успеха... Обеспечение доступа к цифровым артериям глобальной Сети станет решающим сегодня». Франкфурту повезло быть географическим центром Европы, но Амстердам осмелился стать одним из логических центров Интернета. Если отсюда можно извлечь более общий урок, то он состоит в том, что правительству следует вложиться в инфраструктуру, а затем уйти с дороги. На протяжении всей своей истории Интернет всегда нуждался в помощи на старте очередного этапа и всегда выигрывал, когда его оставляли в покое.

Первым ингредиентом амстердамского Интернета (как и любого другого) было (и остается) оптоволокно. В 1998-м Нидерланды приняли закон, разрешающий прокладку оптоволоконных кабелей через частные земельные владения. Прежде этим правом пользовалась лишь *KPN* – государственная телефонная компания. Кроме того, закон гласил, что любая компания, желающая заняться прокладкой кабелей, должна заранее объявить о своих планах и позволить другим компаниям проложить свои волокна в ту же траншею (и разделить расходы). Отчасти это объяснялось желанием предотвратить постоянное перекапывание улиц. Но важнее то, что такая политика лишила могущества старые монополии.

Результаты оказались крайне успешными. Я познакомился с Кесом Неггерсом – директором голландской университетской компьютерной сети *SurfNet* и ключевой фигурой в развитии голландского Интернета – в его кабинете в башенке над городским вокзалом Утрехта. Кес снял с книжной полки какой-то отчет в переплете и открыл его на странице с фотографиями, сделанными в момент работ по прокладке траншей. На одной из них множество разноцветных кабелей торчали из мягкого дна польдера, на другой десятки кабельных каналов устремлялись на улицу из дверного проема амстердамского жилого дома. Лежа на мостовой в ожидании, когда их похоронят в земле, они заняли целую полосу движения. Цвета – оранжевый, красный, зеленый, голубой, серый – означали разных владельцев; каждый кабель содержал сотни нитей волокна. Это невероятное изобилие, даже по нынешним меркам.

– Они поделили между собой стоимость земляных работ вдоль дамб, в направлении амстердамского *Internet exchange*, – объясняет Неггерс. – И это мгновенно обеспечило всем возможность очень дешево соединяться друг с другом. А уж после этого они росли как грибы после дождя.

Масштабов и скорости этого роста я не осознавал, пока не наткнулся на онлайн-карту, сделанную с помощью приложения *Google Mashup* неким умельцем по имени Ян. На карте цветными маркерами были обозначены около сотни дата-центров в Нидерландах. Зеленый маркер означал местоположение *Amsterdam Internet Exchange*, красный указывал на здания, принадлежащие различным провайдерам, а синим были помечены старые дата-центры, которые более не использовались. Когда я уменьшал изображение до масштаба целой страны, весь экран покрывался маркерами, клонящимися в одну и ту же сторону, будто крылья ветряных мельниц. Меня поразило это удивительное проявление нидерландской прозрачности: здесь, собранные воедино, лежали в свободном доступе те же самые данные, которые в силу их особой важности, не стал публиковать даже сайт *Wikileaks*. Но, судя по всему, это никого не волновало. Карта висела в Сети уже два года, и, по всей видимости, голландскому Интернету по-прежнему ничто не угрожало.

Кроме того, карта проливала свет на более масштабную проблему, к которой я подступался уже не один месяц. Она показывала географию Интернета в малом масштабе, с дата-центрами, приютившимися в четко очерченных районах, таких как индустриальные парки вокруг аэропорта Схипхол, район Зюйдост к юго-востоку от центра города и академический район, известный как Научный парк Амстердама. Аналогичная карта области вокруг Эшберна или Кремниевой долины, несомненно, пестрела бы не меньшим количеством отдельных мест. Но по сравнению с просторами американских пригородов Нидерланды удивительно компактны. Это заставило меня задуматься о возможности нового взгляда на Интернет, о сборе по крупицам его «чувства места»: мне необходима была экскурсия по дата-центрам.

Я начинал осознавать, что провел уже много недель за дверями на электронных замках, в долгих беседах с людьми, обеспечивавшими работу Интернета. Но все эти взаимодействия были заранее спланированы, рассчитаны и записаны на диктофон. Я получал разрешения от корпоративного начальства. Мне выдавали пропуска, меня добавляли в списки посетителей. Но у меня нередко возникало чувство, что на моих глазах шоры. Я так сосредоточивался на деревьях, что почти забыл о лесе. Я вечно торопился пересечь парковку, чтобы побыстрее оказаться в очередном «центре». Практически всякий раз формат визита не допускал праздного времяпрепровождения. У меня почти не оставалось времени для спокойного созерцания.

В Амстердаме я собирался встретиться с Витtemanом и взглянуть на базовый коммутатор, сердце *Amsterdam Internet Exchange* – голландской версии того, что я недавно видел во Франкфурте. Но карта дата-центров, которую я нашел в Сети, казалась прекрасным поводом для того, чтобы выбрать более открытый, свободный способ осмотра Интернета – больше похожего на опыт временной жизни в новой стране, чем на очередной экскурсионный тур по ней. Проблема состояла в том, что в Интернет нельзя прийти просто так. Дата-центры и точки обмена не принимают туристов на регулярной основе, как, например, какая-нибудь знаменитая плотина или Эйфелева башня. Но в Амстердаме Интернет так густо выстилает землю, его настолько много, что даже если я и не мог ожидать отклика «войдите!» на первый же мой стук в дверь, то, во всяком случае, ничто не мешало мне прогуляться в течение одного дня мимо пары десятков зданий, «где живет Интернет». Такой опыт, по крайней мере, дал бы ответ на вопрос, в чем новизна того облика, который Интернет придает реальному миру? Архитектура всегда выражает некую идею, даже если архитектор не имел ее в виду специально. Интересно, о чем же мне расскажет физическая инфраструктура амстердамского Интернета?

У Роберта Смитсона[33] есть замечательное эссе под названием «Прогулка по монументам Пассейника, Нью-Джерси». Богатая фантазия автора наделила промышленные пустыри округа Пассейик экспрессией античного Рима, и каждый их квадратный дюйм стал достоин эстетического внимания. Но настойчивая игра Смитсона в простак в итоге делает все повествование чрезвычайно сюрреалистичным. Болота Нью-Джерси превращаются в волшебное царст-

во. «За окном автобуса промелькнул мотель – настоящая симфония оранжевого и синего», – пишет Смитсон. Большие промышленные машины, затихшие в выходной субботний день, оказываются «доисторическими существами, застывшими в грязи, или, скорее, вымершими машинами – механическими динозаврами со снятой кожей». Суть подхода Смитсона заключается в том, что он замечает то, что мы обычно игнорируем, и что он умеет увидеть величественное в непритязательном ландшафте, который начинает рассказывать нам нечто важное о нас самих. Я предчувствовал, что подобный подход сработает и с Интернетом, и с помощью карты голландских дата-центров решил это проверить.

Я нашел себе спутника в этих прогулках – еще одного исследователя Интернета, хотя и с более традиционным подходом, чем у меня. Мартин Браун в свое время работал аналитиком в *Renesis*, составлял таблицы маршрутизации. Недавно он переехал в Хертогенбос – маленький голландский городок, где его жена получила новую должность в фармацевтической компании. Браун – эксперт по части внутреннего устройства Интернета, бывший программист, а теперь еще и аналитик маршрутизации. Больше всего меня восхитило его исследование того эпизода, когда был разорван пиринг между *Cogent* и *Time Warner*. Однако Браун признался мне, что, хотя он побывал внутри нескольких дата-центров и точек обмена, он, в отличие от меня, никогда не ставил себе цели внимательно рассмотреть их. Мы договорились совершить прогулку протяженностью около восьми миль, которая должна была начаться у станции метро в нескольких минутах езды от центра Амстердама и закончиться значительно дальше к окраинам.

Первый дата-центр в нашей программе был хорошо виден с высокой железнодорожной платформы: мрачный бетонный бункер размером с небольшое офисное здание с несколько потертыми голубыми обрамлениями окон расположился вдоль канала, ведущего к реке Амстел. Стоял пасмурный сырой зимний день, у набережной в неподвижной воде были пришвартованы жилые баржи. Согласно моей карте, это здание принадлежало компании *Verizon*, однако знак на двери гласил: *MFS*. Это оказалось аббревиатурой слов *Metropolitan Fiber Systems* – компании, на которую работал Стив Фельдман и которая управляла *MAE-East*. Несколько лет назад ее купила *Verizon*. Но здесь явно никто не спешил наводить лоск, напротив, создавалось впечатление, будто новые владельцы предпочли бы, чтобы здание вообще стало невидимым. Когда Браун прошел к входной двери и стал заглядывать внутрь через затемненные окна первого этажа, я чуть не крикнул ему: «Не надо!», словно мы были мальчишками на пороге дома с привидениями. Признаю, я струсил. Шлагбаумы, матовое стекло и камеры наблюдения недвусмысленно указывали на то, что гостей здесь принимать не привыкли, и мне совсем не хотелось объяснять кому бы то ни было, что именно мы тут забыли (а тем более, чем, собственно, я вообще занимаюсь в последнее время) и что это за карта, на которой это место обозначено. Здание словно говорило нам: «Проваливайте прочь!»

Мы перешли через канал и двинулись в сторону следующего дата-центра, в котором находилось одно из ядер *AMS-IX*. Он принадлежит компании *EU Networks*, которая, как и *Equinix* в Эшберне, занимается в основном сдачей в аренду площадей для оборудования. У этого здания имелась табличка на двери, а за стеклянной перегородкой в вестибюле сидел доброжелательный администратор. Но когда мы с Брауном обошли здание с другой стороны, стала очевидна его холодность и неприступность: на целый квартал протянулась глухая стена – серый кирпич внизу и гофрированная сталь наверху. Чувство таинственности усиливала ржавящая коробка старого грузовика *Citroen*, припаркованного на почти пустой улице, – отличная декорация к фильму «Безумный Макс». Мы обошли грузовичок, жадно фотографируя (Смитсон: «Я сделал несколько снимков этого ослепительного монумента, полных вялой энтропии»). Это была впечатляющая сцена: пустынный квартал, голый кирпич и тусклая сталь, глазки камер видеонаблюдения, а главное – знание о том, что происходит за этими стенами. Это вам не какой-нибудь старый скучный дом, а одно из важнейших зданий всемирного Интернета. Становилось интересно.

Мы шагали вперед вдоль широкой велосипедной дорожки, уворачиваясь от школьников, едущих домой с футбольной тренировки, пересекли парочку широких перекрестков. Слегка заблудились, заскочили в какое-то совершенно постороннее офисное здание (ну да, слишком много стекла для дата-центра), обогнули еще один квартал – и увидели стальной сарай без всякой вывески, казавшийся на удивление неприступным. Никаких опознавательных знаков, но карта утверждала, что сарай принадлежит *Global Crossing* – крупному международному бэкбону, который не так давно был куплен компанией *Level 3*. Ранее на той же неделе я уже побывал на другом объекте *Global Crossing* во Франкфурте и теперь замечал фирменное сходство. Оба здания явно построены в одно и то же время, по проекту одной и той же команды инженеров, по-видимому, путешествовавших с этими «амбарными гастролями» по всему континенту. Внутри находится кусок Интернета самого высокого порядка, ключевой узел Самой Сердечной в Мире IP-сети (*World's Heartiest IP Network*), как любит называть себя *Global*.

Гофрированная сталь и камеры безопасности послужили нам первой подсказкой, но особенно красноречивым было качество постройки здания. Какой-нибудь склад сантехники вполне может иметь такие же размеры и быть построенным из таких же материалов, и его могут украшать примерно столько же камер. Но это здание явно старалось не выделяться, словно архитектурный эквивалент неброского «седана», на котором ездит детектив из полиции. Здания Интернета вообще обращают на себя внимание какой-то особой неброскостью, и когда вы научитесь распознавать их, они, так сказать, сдержанно бросаются в глаза.

Отмеряя мило за милей, мы учились узнавать их: стальные корпуса генераторов, смотровые глазки на мощных дверях с названиями сетей на дверных табличках, профессиональные камеры наблюдения. Движение вперед доставляло физическое удовлетворение; мы не зондировали эфир своими смартфонами в поисках признаков беспроводной сети, мы полагались на более материальные улики.

Мы прошли под эстакадой автомагистрали и оказались в районе с узкими улочками, идущими вдоль еще одного канала, где среди пакгаузов автомобильных дилеров спряталась группа из полудюжины дата-центров. Одно из зданий – тоже из гофрированной стали с узкой полоской окон по всей длине второго этажа – принадлежало (если верить карте) компании *Equinix*. В отличие от устремленных вверх бетонных корпусов в Эшберне, этот сарай с его ленточными окнами и гладким фасадом вполне мог быть спроектирован Ле Корбюзье.

По любым разумным меркам здание совершенно заурядно. Мы наверняка прошли бы мимо, не обратив на него внимания, если бы не направлялись именно к нему. Мы остановились, чтобы полюбоваться сараем, и Браун пригубил воды из фляги, как будто мы стояли на горной тропе. Мимо нас проковылял селезень с зеленой головкой, желтым клювом и оранжевыми лапками. Мы приуныли и подрастеряли энтузиазм. (Смитсон: «У меня кончается место на флэшке в камере, и я проголодался».) К этому моменту я уже тоже достаточно устал – не только от самой нашей прогулки, но и из-за всей последней недели, в течение которой я, борясь с джетлагом, дышал спертым воздухом Интернета, – и реальность накрыла меня: я задумался о том, что странствую по миру и рассматриваю стальные сараи. Я узнал, на что в общем и целом похож Интернет: на склад с камерами хранения, хотя и довольно симпатичный.

На следующий день я зашел к Виттеману в офис *AMS-IX*. На стене над его столом висела модельная «фотожаба» из постера к фильму «300 спартанцев» – кровавого эпического комикса о битве греков с персами при Фермопилах. Оригинальный плакат с разъяренным осклизшимся полуголым спартанцем гласил: «Сегодня мы ужинаем в аду». Виттеман оставил воина, но с помощью *Photoshop* заменил кровавую подпись на другую: «Мы самые большие!» Я догадывался, кто в этой фантазии выступал в роли персов. Если франкфуртская точка обмена производила впечатление весьма изысканной, *AMS-IX*, казалось, ставила на продуманную неформальность. Эта идеология распространялась и на ее офисы, занимавшие два

одинаковых исторических здания недалеко от Старого города. Молодые сотрудники разных национальностей каждый день вместе садились за обеденный стол, который домработница накрывала в семейном стиле. Окна столовой выходили в сад. *AMS-IX* вообще свойственна домашняя атмосфера, с которой я прежде не сталкивался в Интернете. Эта сеть не казалась сумрачной зоной теорий заговора и тайной инфраструктуры, а воплощала дух прозрачности и личной ответственности. Как оказалось, эта атмосфера царит и в ее физической инфраструктуре.

Перед обедом мы с Витtemanом забрали Хэнка Стенмана, технологического гуру *AMS-IX*, из его кабинета в другом конце коридора, втроем залезли в корпоративный драндулет – старый маленький минивэн, захлащенный бумажными стаканчиками из-под кофе, – и поехали к центральному коммутатору, расположенному в одном из тех дата-центров, которые мы с Брауном уже видели. Здесь была велопарковка и гостеприимное светлое фойе с картами Сети на стенах. Мы прошли по широкому коридору с множеством ярко-желтых дверей и мимо помещения, принадлежащего *KPN*, – со стойками, окрашенными в их фирменный зеленый цвет. Собственная клетка *AMS-IX* располагалась в задней части здания. Желтые оптоволоконные кабели были смотаны в аккуратные бухты и связаны. Машина, к которой они подключались, выглядела знакомо. Очень знакомо: это оказалась *Brocade MLX-32* – тот же аппарат, что и во Франкфурте. Увы, индивидуальность места не распространялась на технику.

– Ну что ж, вот тебе твой Интернет! – поддразнил меня Витteman. – Черные ящики, я ж говорю. Желтые кабели. Много мигающих лампочек.

В тот вечер, когда я вернулся на Рембрандт-плейн, уличный музыкант пел под Боба Дилана, собрав вокруг себя туристов и зевак. Влюбленные парочки курили на скамейках. Прошла, на некоторое время создав смятение, шумная компания, явно только что вывалившаяся с холостяцкой вечеринки. Амстердам так многолик. Но я мог думать лишь о том, что мне удалось бы увидеть, если сделать разрез этих улиц и этих домов: на торцах обнажившихся стен засветились бы мерцающим блеском все эти оптические волокна, красные фонари иного рода – основополагающий материал Интернета и, более того, всей информационной эпохи в целом.

Глава V

Города света

Вернувшись в Остин, я встретился на конференции *NANOG* с парнем по имени Грег Хенкинс, имевшим несчастье занимать должность под названием «ответственный за решение проблем». Он тусовался с людьми из пирингового сообщества, с готовностью платил за выпивку и казался уважаемым участником всего этого бродячего цирка, в котором участвовали сетевые инженеры, пиринг-координаторы и операторы точек обмена интернет-трафиком. В частности, он был очень близок с Витtemanом и Орловски. Но у Грега не было своей сети, и он не занимался обменом интернет-трафиком. Он работал на *Brocade*, компанию, которая, помимо прочего, изготавливала маршрутизаторы серии *MLX*.

Эти устройства размером с холодильник и стоимостью с грузовик жизненно необходимы для работы Интернета. Во Франкфурте и Амстердаме я видел самую мощную из всех моделей *Brocade* – *MLX-32*, работавшую на полную катушку. Кроме того, я видел ее и ее младших сестер, изготовленных *Brocade* и ее конкурентами, вроде *Cisco* и *Force10*, практически в каждом интернет-здании, где мне довелось побывать. Там же, где мне на глаза не попадался сам маршрутизатор, запертый в клетку, я видел картонную коробку, в которой он поставлялся, валяющейся в темных коридорах дата-центра, будто помет некоего дикого медведя, которого я выслеживал. Это были бесспорные признаки физического присутствия Интернета, самое явное указание на то, что это здание угнездило в Сети всерьез и надолго. К тому же мне

нравилось то, как маршрутизаторы играли роль базовых кирпичиков Интернета. Они *масштабировались*: коробочка, которую я купил за 20 долларов в магазине *Radio Shack*, была роутером, и первый *IMP* Леонарда Клейнрока был им. Они были и остаются элементарными частицами Интернета.

Но что я на самом деле знал о происходящем внутри? Я изучил географию Интернета, узнал, где он *находится*. Но я все еще толком не знал, что он собой *представляет*. Дома у меня все было сделано из меди: кабель, протянутый с заднего двора, провода у меня на столе, древние, доживающие свой век телефонные провода наземной линии. Но в сердце Интернета все было исключительно оптоволоконным: сплошь тонкие стеклянные нити, наполненные пульсирующим светом. Меня до сих пор убеждали в том, что Интернет всегда имеет четкий физический путь: будь то отдельный желтый оптоволоконный патч-корд, подводный кабель, протянутый по дну океана, или пучок оптоволокон толщиной в несколько сотен нитей. Однако то, что происходит внутри маршрутизатора, невозможно разглядеть невооруженным глазом. Как же выглядит физический путь внутри него? И что он может мне рассказать о том, как устроено все остальное? Как выглядит самая суть кабелей и проводов?

Интернет – это творение человеческих рук, и отростки его протянулись по всему миру. Но как все они вместились в то, что уже существовало? Быть может, эти отростки протянулись под зданиями или вдоль вереницы телефонных столбов? Или же оккупировали заброшенные склады, сформировали новые городские районы? Я не собирался получать ученую степень по электротехнике, но надеялся, что на происходящее внутри черных коробок и желтых проводов можно, скажем так, пролить свет. Хенкинс находился в постоянном движении и нигде не мог задержаться надолго. Но он знал одного парня из Сан-Хосе, который мог кое-что рассказать мне о силе света.

Штаб-квартира *Brocade* находится в здании с зеркальными окнами, стоящем в тени аэропорта Сан-Хосе в Кремниевой долине. В холле меня встретил Пер Вестессон, работа которого заключалась в том, чтобы соединять друг с другом самые мощные машины *Brocade* для симуляции крупнейших точек обмена интернет-трафиком, а затем – ломать эти связи и находить способ их улучшить.

– Мы выдергиваем кабель или выключаем электричество в момент прохождения трафика, – объясняет Вестессон. – Так проходят мои рабочие будни.

Мне показалось, что Перу просто не очень нравится, когда что-то не работает.

Пер родился в Швеции. Он одет в тщательно отглаженную желто-коричневую рубашку в клетку и коричневые твидовые брюки. Его глаза кажутся мутными от света *флуоресцентных* ламп и сухого воздуха в лаборатории на верхнем этаже. В этом помещении размером с бакалейную лавочку полно технических специалистов: они стоят по двое или по трое перед двойными экранами или роются в корзинах с оптоволоконными кабелями и запасными частями. Шторы были опущены, чтобы не пускать в помещение свет.

Вестессон говорит, что я могу чувствовать себя совершенно свободно – как в детском зоопарке. Могу, например, разобрать одну из машин, не рискуя навредить живому Интернету. Самая большая и простая из четырех основных частей маршрутизатора – это шасси: корпус, похожий на картотеку и представляющий собой основу грубой физической структуры машины, вроде как шасси у автомобиля. Часть меньшего размера и гораздо более «умная» – это объединительная панель, которая в *MLX-32* представляет собой круглую стальную пластину диаметром с пиццу, испещренную медными контурами, словно парковый лабиринт.

В сущности, работа маршрутизатора заключается в том, чтобы указывать направление – так, как это делает охранник в холле офисного здания. Фрагмент данных приходит, объявляет

пункт своего назначения маршрутизатору и спрашивает: «Как мне туда попасть?» Охранник указывает посетителю на нужный лифт или лестницу, роль которых и играет объединительная панель – совокупность фиксированных путей между входами и выходами маршрутизатора.

Третий ключевой элемент – это сетевые карты, принимающие логическое решение о том, куда направить данный бит информации, они, собственно, и играют роль охранника. Наконец, в маршрутизаторе имеются оптические модули, которые посылают и получают оптические сигналы, преобразуя их в электрические (и обратно). По сути сетевая карта – это просто многопозиционный переключатель, не слишком отличающийся от коммутатора сигнала в стереосистеме. Оптический модуль – это свет, простая лампа, которая постоянно включается и выключается. Чудом его делает скорость его работы.

– В общем, «гига» – это миллиард, – равнодушно произносит Вестессон. В руках он держит оптический модуль типа *SPF+* (сокращение от *small form-factor pluggable*, «малый форм-фактор съемного типа»). Модуль выглядит как сделанная из стали упаковка жвачки *Wrigley's*, на вес он плотный, как свинец, и стоит как ноутбук. Внутри находится лазер, способный мигнуть десять миллиардов раз в секунду, каждый раз посылая свет по оптоволокну. Бит – это базовая частица всех вычислительных систем, ноль или единица, «да» или «нет». Эта пачка жвачки может за секунду обработать десять миллиардов таких частиц, то есть десять гигабайт данных. Она вставляется в сетевую карту, словно свеча зажигания, а сетевая карта задвигается в шасси, словно противень с печеньем в духовку.

Полностью загруженный *MLX-32* может с легкостью поддерживать более ста оптических модулей. Следовательно, он может пропускать сто раз по десять миллиардов, то есть тысячу миллиардов бит в секунду, что составляет количество, обозначаемое словом «терабайт», – примерно столько данных текло через *MLX-32*, который я видел в понедельник утром во Франкфурте.

– Пока это все, чего мы достигли, – говорит Вестессон. – Следующим шагом станет использование соединений со скоростью 100 гигабит в секунду, так что каждая оптоволоконная нить будет обеспечивать скорость передачи 100 миллиардов бит в секунду.

Они уже тестируют такие соединения. Я слышал слово «гига» практически каждый день, но попробовать пересчитать все эти биты казалось каким-то новым вызовом. Вестессон только и говорил, что о «проходимости»: о том, сколько данных проходит через машину за секунду. Но мне хотелось знать, что из этого вытекает – какова скорость одного бита? Оказалось, что, задав этот вопрос, я попал в больное место.

– Некоторые наши клиенты смотрят, сколько времени требуется для прохождения через маршрутизатор одного пакета данных, – поясняет Вестессон. – Обычно это происходит в пределах микросекунды, то есть одной миллионной доли секунды.

Однако по сравнению, например, со временем, за которое бит пересекает континентальную территорию США, время его прохождения через маршрутизатор может показаться вечностью. Это как если бы вы за десять минут дошли до почтового отделения, а потом стояли там в очереди семь дней, 24 часа в сутки. Каждая машина *Brocade*, несмотря на всю свою мощь, это город с бесконечными пробками, стоящий среди свободных дорог открытой сети. Миллионная доля секунды – это до боли медленно (если вы вообще можете себе такое представить).

Согласно законам физики, свободный бит должен пройти три фута роутера за пять миллиардных секунды, то есть за пять наносекунд. Вестессон показал мне расчеты, которые он делал на листке бумаги механическим карандашом: скорость прохождения света по оптоволокну,

умноженная на длину маршрутизатора. Он дополнительно проверил свои расчеты при помощи калькулятора на ближайшем компьютере, что само по себе было забавно, ведь подобные расчеты – последнее, чем нам пришлось бы в голову заняться на собственном компьютере. Вестессон пересчитывает нули на экране:

– Так, это у нас миллисекунда... микросекунда... а это обычно называется наносекундой, то бишь миллиардной частью секунды.

Я смотрю на все эти нули, а потом отвожу от них взгляд, и все меняется. Я представляю себе, как автомобили, несущиеся по автостраде 87, производят миллионы вычислений в секунду с помощью своих радиоприемников, мобильных телефонов, электронных часов и *GPS*-навигаторов. Я испытываю новое чувство, мне кажется, будто все вокруг ожило: компьютеры, *LCD*-проекторы, дверные замки, противопожарная сигнализация и настольные лампы. Даже стоящий у стены кулер с водой был снабжен печатной платой и зеленым жидкокристаллическим экраном! Сам воздух казался наэлектризованным, заряженным миллиардами логических решений в секунду. Вся современная жизнь опирается на эти процессы, на эти вычисления. Только забравшись куда-нибудь глубоко в лес, мы можем отключиться от них – да и то не до конца. Что же говорить о городе! Системы, объединенные Сетью, везде: сотовые телефоны, светофоры, парковочные автоматы, духовки, слуховые аппараты, электрические выключатели. И все это работает невидимо. Чтобы увидеть эту деятельность, вы должны ее себе представить, и в то мгновение мне это удалось.

Но Вестессон уже опаздывал на свою следующую встречу и начинал нервничать. У меня появилось ощущение, что он вообще нечасто опаздывает. Он провожает меня к лифту.

– Вообще-то мы едва коснулись поверхности, – говорит он.

Но мне показалось, что на самом деле мы копнули довольно глубоко. В своем эссе «Природа» Ральф Уолдо Эмерсон описывает, как он пересекает «голоое общественное поле по размокшему снегу, в сумерках, под небом, затянутым тучами». И все же даже такое скучное путешествие приводит его в «совершенный восторг. Моя радость граничит со страхом... Я становлюсь прозрачным глазным яблоком; я ничто; я вижу все». В моем путешествии к центру Интернета роль голого общественного поля играла комната для испытаний роутеров. То, что я видел, было не просто сущностью Интернета, но его квинтэссенцией – не кабелями, проводами и трубами, но самым светом. Но куда это меня привело?

Выйдя на улицу, я присел на скамью и начал делать заметки, размышляя о том, не дискредитирует ли открывшаяся мне истина все мое паломничество? В конце концов, то, что я сейчас видел, не было соразмерно ни зданию, ни тем более городу – речь шла о наноразмерах. Что, если Интернет вообще невозможно толком понять с точки зрения географических мест и лучше думать о нем как о воплощенной математике – не о вещественных предметах, но о невыразимых бесплотных числах? Но мне уже было пора ехать в аэропорт, и я вдруг вспомнил, что, несмотря на все непрерывно развивающиеся кремниевые чудеса, сама планета остается неизменной, так же, как и скорость света и желание людей общаться друг с другом – недостижимыми. Пропускная способность может увеличиваться, но Калифорния, Нью-Йорк и Лондон не станут физически ближе друг к другу – это было мне особенно очевидно в битком набитом самолете во время долгого перелета домой. Мир был все так же огромен. В такси, по дороге из аэропорта имени Кеннеди, медленно перемещаясь по знакомым городским улицам, я был поражен тем, как *много* этого мира. И если Интернет состоял из света, из чего тогда состояли все остальные вещи, которые наполняют все эти здания и все эти районы – весь мерцающий простор ночного силуэта Нью-Йорка?

* * *

В декабре 2010 года компания *Google* объявила, что покупает за 1,9 миллиарда долларов здание на Манхэттене по адресу Восьмая авеню, 111. Это стало самой крупной сделкой года в сфере недвижимости. Речь идет об огромном здании площадью около трех миллионов квадратных футов, занимающем целый городской квартал. Оно служило нью-йоркской штаб-квартирой *Google* с 2006 года, и теперь руководители компании заявили, что оно нужно им, чтобы разместить расширяющийся штат нью-йоркских сотрудников. Он уже насчитывал 2000 человек и пополнялся чрезвычайно быстро. Приобретение здания в собственность должно было обеспечить компании гибкость, необходимую в долгосрочной перспективе. Но люди, посвященные в инфраструктуру Интернета, лишь удивленно поднимали брови, слыша это объяснение. Дом № 111 по Восьмой авеню – не просто крупное офисное здание в популярном районе, но и одна из самых важных сетевых «точек встречи» в мире, и одна из трех крупнейших в Нью-Йорке. Факт его покупки *Google* и официальное объяснение были похожи на то, как если бы авиакомпания *American Airlines* купила нью-йоркский аэропорт Ла-Гвардия и объявила, что собирается сделать из него парковку.

Среди многих других компаний, арендовавших площадь в этом здании, была и *Equinix*, занимавшая 55 000 квадратных футов. Однако в отличие от ее зданий в Эшберне или Пало-Альто, здесь присутствовали и многие другие компании, занимающиеся поддержкой дата-центров, а также частные сети. «Три единицы», как все называют это здание, было точкой обмена трафиком, где отдельные арендуемые помещения были связаны сложными переплетениями оптоволоконных кабелей.

Однако меня в сделке *Google* заинтересовала одна деталь, бросившаяся мне в глаза, когда я читал газетную статью, которая должна была объяснять интересы *Google*: «Три единицы» стояли прямо на так называемой «оптоволоконной трассе Девятой авеню». Звучит так, будто речь идет о реке Гудзон или по меньшей мере о скоростном шоссе Бруклин-Квинс. Но когда я начал задавать вопросы, оказалось, что за этим названием в действительности ничего не было – оно было плодом творчества агентов по недвижимости. Не то чтобы в этих местах не хватало оптоволоконных – его там были тонны. Но отнюдь не только под Девятой авеню. В Нью-Йорке везде полно таких «оптоволоконных трасс».

Гуляя по городу, я погружался в мысли о свете, пульсирующем под поверхностью улиц. Спускаясь по лестнице в метро, я представлял себе красные огоньки, пробивающиеся сквозь бетонное покрытие. Таким было отражение происходящего внутри роутера в масштабах города. Это было не какое-то абстрактное царство яйцеголовых инженеров, в чьих очках отражаются строки чисел. Это были пучки проводов под грязными улицами – более чем вещественная реальность. Я начинал задаваться вопросом: как этот свет оказался в земле?

Компания *Hugh O'Kane Electric Company* была основана в 1946 году для обслуживания типографских машин, но впоследствии превратилась в главного независимого поставщика оптоволоконных кабелей в Нью-Йорке. «У нас тут полно проводов», – сказала мне по телефону Виктория О'Кейн, внучка основателя компании. Я хотел своими глазами посмотреть, как кабель попадает под землю, образуя новейший на данный момент кусочек Интернета. Команда *Hugh O'Kane* занимается прокладкой кабелей почти каждую ночь. Поэтому однажды зимним вечером я сел в метро и через двадцать минут стоял на углу у одного из зданий Даунтауна – меня ждало randevu с белым фургоном, разрисованным молниями. Внутри у него оказалась катушка черного кабеля размером с «фольксваген». Грузовик был припаркован рядом с люком, на крышке которого были вытиснены буквы «ECS» – аббревиатура от *Empire City Subway*[34]. Однако «подземка» здесь – не то, о чем вы могли подумать. На самом деле *Empire City Subway* старше нью-йоркского метро. С 1891 года *ECS*, которая не так давно стала дочкой *Verizon*, строит и поддерживает систему подземных коммуникаций Нью-Йорка, а затем сдает эти коммуникации в аренду по объявленной цене, не меняющейся уже четверть века: труба диаметром четыре дюйма будет стоить вам 0,0924 доллара за фут в месяц, а двухдюйм-

мовая труба обойдется всего в 0,0578 доллара за фут. За кабель, протянутый через весь Манхеттен, вам придется заплатить 4000 долларов в месяц – если только для него еще найдется место среди уже проложенных труб.

В тот вечер Брайан Зил и Эдди Диаз, оба – члены профсоюза под названием «Международное братство электриков» (*International Brotherhood of Electrical Workers, IBEW*), должны были проложить под землей 1200 футов нового оптоволокну, пустив его по уже существующим трубам *ECS*. Они оба работали на *Hugh O’Kane*, однако сам кабель принадлежал компании под названием *Lighttower* и был просто-таки толстенным: 288 отдельных нитей, втиснутые в оболочку диаметром с садовый шланг. Как и почти каждый вечер, Зил и Диаз выехали из гаража в Бронксе в семь вечера и открыли люк в восемь, в четыре руки подняв его 150-фунтовую крышку металлическими крюками – в соответствии с правилами безопасности, установленными профсоюзом. Когда крышка грохнулась на мостовую, асфальт под моими ногами завибрировал от удара. Из открытого люка пошел бледный пар, который поплыл по сверкающим улицам, переливаясь первыми легкими снежинками – предвестницами надвигающейся метели. Мне было очень холодно. Но Зила холод не беспокоил – воротник его фланелевой рубашки был расстегнут. «Мне плевать на снегопад – в колодце не промокнешь», – сказал он.

Стоя у самого края люка, я наклонился вперед и заглянул внутрь. Дна не было видно – только уходящие в бесконечную даль переплетенные кабели. Чтобы создать пространство для работы, Диаз и Зил вытащили оттуда два больших контейнера с катушками, резиновые канистры с надписями *AT&T* и *Verizon* – и уложили все это на мостовую Бродвея. В свете уличных огней они походили на гигантских кальмаров, с серых тел которых свисали щупальца черных кабелей. Некоторые подземные каналы переполнены кабелями настолько, что при открывании люка из-под него словно бы вырываются змеи. Наш люк вплотную прилегал к охраняемой территории Нью-Йоркской фондовой биржи. Мимо нас спешили брокеры, направляющиеся домой с работы. Из пуленепробиваемой будки с пониманием поглядывал полицейский. Мы были частью ночного ритма города – день погони за деньгами сменился временем, когда надо строить и ремонтировать более вещественные части города.

Зил работает на улицах Нью-Йорка шестнадцать лет. Перед этим еще восемнадцать протягивал медные кабели вдоль туннелей метро. Со своими серебряными волосами и острым носом он похож на Джорджа Вашингтона. Диаз моложе и более коренастый, у него темные волосы и небольшой тик лицевых мышц. В День святого Патрика Зил величает его «О’Диаз». Оба они носили рации, закрепленные на плечевых ремнях рабочих комбинезонов. Чтобы рации не «наводились» и не свистели, когда рабочие приближаются друг к другу, оба они, разговаривая, всегда прикрывают динамики своих раций ладонями, словно прикладывая руку к сердцу.

Кабель в грузовике представлял собой единую, непрерывную ленту оптоволокну. Инженер, сидевший за столом в офисе *ECS*, изобразил маршрут кабеля на большой карте района, нарисовав его путь в виде толстой красной линии и обведя каждый люк, через который он должен был пройти. В таком виде в нем не было ничего электронного. Это были пути из чистого оптоволокну, наименьший общий знаменатель Интернета. Оптоволокну – оно и есть оптоволокну, и все, что нужно сделать, – протянуть его по городу.

Отрезок, проложенный той ночью, был так называемым «отводом»: проходящим через весь город соединением, связывающим две основные сетевые линии *Lighttower*, одна из которых пролежала вдоль Брод-стрит, а вторая – Тринити-плейс. Непосредственная задача заключалась в том, чтобы подключить к этой конкретной сети здание по адресу Бродвей, 55: таково было требование единственного заказчика с серьезными запросами в плане объема данных (по крайней мере, в данный момент эти запросы казались серьезными). Рано или поздно этот новый отрезок оптоволокну должен был привлечь дополнительных клиентов на пути своего

следования. Он работал в соответствии с непререкаемой физической истиной: световой сигнал входит с одного конца и выходит с другого. В самом свете достаточно волшебства: частота и длина волн световых сигналов определяет количество данных, которые они могут перенести за один раз, а это, в свою очередь, зависит от характеристик устройств, установленных на обоих концах. Но никакие характеристики не отменяют необходимости в непрерывном пути. Отдельные нити оптоволоконна можно срастить в одну, срастив (сплавив) их концы, подобно двум свечам, но это тонкий процесс, требующий времени. Можно было пойти более простым путем. По крайней мере, на это была надежда.

За неделю до начала прокладки Зил и Диаз подготовили маршрут. Используя телескопический складной стержень из стекловолокна, они протащили через подземные коммуникационные туннели желтый нейлоновый трос и закрепили его в каждом люке, который оказался на пути. Затем они, как они выражаются, «одежи» трассу, проложив вдоль троса пластиковые трубы, которые зададут направление кабеля. Сегодня им останется протянуть кабель – всего 1200 футов, чуть меньше четверти мили – под землей, используя этот желтый трос. Они начнут в середине пути, который, по стечению обстоятельств, также является высочайшей точкой острова Манхэттен (Бродвей проходит по его хребту).

С ними будут работать еще два грузовика, подающих кабель через трубы и вытягивающих его. Когда эти грузовики занимают свои позиции, Диаз проскальзывает в люк. Он будет выполнять роль «ассистента», промежуточного звена в живой цепи. Зил, остающийся наверху, наматывает желтый направляющий трос на лебедку грузовика и подает конец Диазу. Кабель предстоит вытащить из люка, пропустить вокруг лебедки, а затем снова спустить вниз, отцепить и ехать к следующему люку, где весь процесс повторится вновь. Работающий вхолостую мотор грузовика рычит, установленная на нем оранжевая стрелка освещает мокрую мостовую, перемигиваясь со сменяющимися друг друга огнями светофоров. По радио приходит сигнал: «Готовь лебедку. Пошел, пошел, пошел!» Зил поворачивает рычаг размером с черенок пшавры в задней части грузовика, а затем фиксирует его доской. Ползущий мимо кабель Зил смазывает желтой субстанцией, которую он зачерпывает рукой из ведра и называет «мылом».

– На самом деле это что-то вроде лубриканта, – объясняет Зил. – Эта штука уже грязная. Вообще-то изначально она белая.

Из люка доносится голос Диаза:

– Как-то ночью пару недель назад это дерьмо просто замерзло у нас на перчатках и на катушке, так и отваливалось от оптоволоконна, когда мы его вытаскивали. Той ночью я жалел, что так и не закончил школу. Но я люблю свою работу. И у меня клаустрофобия. Я не могу находиться в здании.

На другом конце квартала, рядом со вторым грузовиком, из земли высовывается конец оптоволоконного кабеля, который полутьнула-полутолкала лебедка Зила. Парни, которые там дежурят, тащат его в нужное место, шагая твердо и ритмично. Словно танцуя сложную кадрили, они сворачивают кабель в бухту в форме восьмерки, укладывая один его слой поверх другого. Результат похож на плетеную корзину размером с джакузи.

– Некоторым участкам этих труб уже восемьдесят или даже сто лет, – сказал Зил. – Их проложили, когда этот район только строился. Сегодня мы полезем в 2,5-дюймовые чугунные трубы, очень старые, – а под ними есть еще керамические трубы квадратного сечения, которые каменщики укладывали отрезками по два фута. Благодаря своим арочным сводам подземные туннели выглядят иногда довольно нарядно. Зил может поведать вам историю любого из них, например, Шестиголового – он расположен напротив здания по адресу Шестая авеню, 32, и всегда полон воды. Утром 11 сентября Зил должен был тянуть кабель в Баш-

ни-близнецы. Но вместо этого он решил сначала отправиться в подвал на Брод-стрит, 75, чтобы тянуть кабель *из* них. Он сделал удачный выбор.

– Ночью перед этим я посмотрел на карту, оценил маршрут и сказал себе: «Если мы там застрянем надолго, то утром нам придется выйти на Вест- Сайд-хайвей, и транспортный департамент тут же выпшвырнет нас оттуда». Поэтому он решил начать с противоположной стороны. Когда башни рухнули, «когда случилось все это дерьмо», он был на другом конце кабеля, а его люди – неподалеку от него и в безопасности.

Мы забираемся в грузовик и отправляемся к следующей точке, расположенной в двух кварталах от первой, неторопливо двигаясь прямо по середине безлюдной улицы над петляющей под нами подземной трубой. Диаз выпрыгивает наружу, а Зил начинает ставить грузовик так, чтобы его лебедка находилась прямо над люком. Огромные колеса грузовика медленно подкатываются к краю – все ближе и ближе, так близко, что мне кажется: грузовик вот-вот провалится в люк.

– Он туда не провалится – у него двойные колеса, – успокаивает меня Диаз. Инспектор из профсоюза проверяет бумаги Зила и Диаза в свете фар, и Зил шутки ради легонько толкает его бампером своей двухтонной машины, словно священник, похлопывающий по плечу прихожанина. Инспектор роняет бумаги. Мимо проходят две девицы в сапогах на высоком каблуке.

– Зачем я тебя сюда позвал? – подтрунивает над инспектором Диаз. – Не за тем, чтобы ты за мной следил. Хочешь следить за кем-нибудь – следи вон за этими двумя.

Мы все уже готовы, когда рация оживает: «Пошел пошел пошел!» – «Пошел пошел пошел», – выкрикивает в ответ Диаз. Несколько секунд лебедка мягко крутится – пока желтая веревка не срывается с барабана.

– Упс! – произнес Диаз. – Плохо дело.

Работа останавливается, рабочие заняты поиском проблемы. Кабель за что-то зацепился под землей.

– Я же вроде подготовил маршрут, – говорит Зил, словно оправдываясь. – Я прорабатывал эти маршруты много раз, для многих клиентов.

Но проблема налицо – желтый трос болтается свободно, явно не в трубе или внутреннем канале. Место соединения кабеля и троса, которое техники называют «нос», за что-то зацепилось. Диаз освобождает его и говорит в рацию: «Пошел пошел пошел». Когда кабель снова начинает скользить мимо, Зил искоса поглядывает на него, контролируя длину, которая отмечена на кабеле через каждые два фута.

– Эти гребаные цифры пишут теперь все мельче и мельче, – жалуется он, снимая и протирая свои очки для чтения. Лебедка второго грузовика, нетерпеливо дожидаясь окончания ночной работы, начинает вращаться быстрее, чем нужно, и Зил выражает свое недовольство по рации: «Медленнее, медленнее». Не получив ответа, он кричит на весь квартал: «Йо-хууу! Эй вы! Понежнее там!»

Кабель туго натянут. Диаз сворачивает в бухту еще шестьдесят футов кабеля, стягивает его изолентой и укрепляет на стене люка – с достаточным запасом для того, чтобы рабочие, которые будут сращивать кабель (они скоро подъедут), могли достать из него пару нитей и сплавить их с другими нитями, тянущимися из близлежащего здания. Зил составляет один на другой оранжевые конусы, складывает стальные ограждения, установленные вокруг люка, и с помощью крюков водворяет на место крышку. Звон и лязг.

– Еще одна удачная ночка, – говорит Зил.

Вечером через несколько недель это новое соединение будет «подвешено». Его нити будут соединены с такими же нитями, выходящими из подвала в здании по адресу Бродвей, 55, и подключены к соответствующему световому оборудованию. И общая сумма крошечных сияющих трубочек под Нижним Манхэттеном станет еще чуть больше.

* * *

Здание № 111 по Восьмой авеню не было единственным «местом» Интернета на Манхэттене, но оно было самым новым. Два других: Хадсон-стрит, 60, и Шестая авеню, 32, – имели более долгую историю в качестве телекоммуникационных узлов. Но все три обладали одним и тем же определяющим качеством: каналы под землей играли такую же важную роль при их строительстве, как и оборудование, размещенное впоследствии внутри зданий. И причина этого не имела никакого отношения к Google. Все началось июньской ночью сто лет назад. 29 июня 1914 года газета *The New York Times* сообщила:

Вчера ранним утром компания Western Union без единой заминки выполнила нелегкую задачу переноса всех телеграфных линий из старого здания по адресу Бродвей, 195, в новый дом на Уокер-стрит, 24.

Предполагалось, что это новенькое операционное здание на углу Уокер-стрит и Шестой авеню (сегодня эта часть проспекта известна как *Avenue of the Americas*) будет совместно использоваться *Western Union* и *AT&T*, причем *AT&T* должна была разместиться на двенадцати нижних этажах, а *Western Union* – на пяти верхних. *Times* ликовала:

Сегодня, когда бизнес развивается так стремительно, 1500 операторов, стучавших по клавишам в здании по адресу Бродвей, 195, смогут насладиться удобствами самой современной телеграфной станции в мире.

К 1919 году здание стало одним из крупнейших в стране центральных телефонных узлов: 1470 одновременных соединений на коммутаторе, 2200 линий дальней связи и трансатлантический радиотелефонный коммутатор. Однако даже всего этого было недостаточно, чтобы удовлетворить телекоммуникационные нужды страны. Сегодня это здание – одна из самых важных частей нью-йоркского Интернета, даже несмотря на то, что союз *AT&T* и *Western Union* длился недолго.

В 1929 году компания *Western Union* наняла архитектурную фирму *Voorhees, Gmelin & Walker*, чтобы спроектировать собственное новое здание в 24 этажа в трех кварталах к югу, на Хадсон-стрит, 60. Чтобы не ударить в грязь лицом, *AT&T* наняла тех же самых архитекторов для расширения старого здания, заняв все его пространство и сделав его штаб-квартирой «дальней связи» *AT&T*. Не испугавшись биржевого краха 1929 года, телекоммуникационные компании-конкуренты построили похожие друг на друга дворцы в стиле ар-деко с тренажерными залами, библиотеками, учебными классами и даже общежитиями. Ключ к их расставанию был зарыт под Черч-стрит: протяженные керамические трубы, заполненные толстыми медными проводами, переносившими сообщения между двумя системами, – своего рода протоинтернет, который в один прекрасный день встанет на службу настоящему Интернету. Оба здания использовались в полную силу до 1960-х годов, когда снижение значимости телеграфной связи подорвало важность здания по Хадсон-стрит, 60, в качестве телекоммуникационного узла.

Однако это не было концом истории здания – и точно не было концом Черч-стрит. Новая жизнь здания на Хадсон-стрит, 60, началась со смягчения контроля государства над телефонной индустрией, когда монополия *AT&T* была ослаблена решениями федеральных судов. *Western Union* ушла из здания в 1973 году, но, что примечательно, оставила за собой права на владение его «сетью» – каналами, ведущими в *AT&T*. Решения судов вынудили бывшую монополию позволить конкурентам подключаться к ее системам, но это не означало, что они должны были предоставлять для этого свою недвижимость. Найти выход предстояло Уильяму Макговану, председателю *MCI*, быстрорастущей телекоммуникационной компании, которая встала во главе борьбы за ослабление государственного регулирования и в скором времени уже управляла одной из первых интернет-магистралей. Обнаружив неиспользуемые трубы между старыми зданиями, Макгован заключил сделку об их использовании и создал плацдарм в здании Хадсон, 60, напрямую связанном с подвалами центра на Шестой авеню, 32. Вслед за ним сюда пришли и другие поставщики телефонных услуг, один за другим заполнив этажи старого телеграфного здания. Со временем эти сети начали связываться друг с другом внутри здания, и оно превратилось в телекоммуникационный узел. Это еще один парадокс Интернета: физические расстояния можно устранить, только если сети окажутся в одном месте. «Это физический контакт. Это близость. Это адрес», – говорит Хантер Ньюби, один из менеджеров, внесших свою лепту в становление здания по адресу Хадсон, 60, как важного «места» Интернета.

Сегодня по этому адресу разместилось более четырехсот сетей. По большей части они такие же, как и в остальных зданиях-великанах, однако полдюжины этих сетей обладают особой важностью: это окончания трансатлантических подводных кабелей, выходящие на сушу в различных точках побережья Лонг-Айленда и Нью-Джерси, а затем протянувшиеся на Хадсон, 60, где они соединяются друг с другом и со всеми остальными сетями. Поразительно, но большая их часть начинается в одном и том же месте: в здании *Telehouse* в Лондоне. Собрать столько сетей всего в двух зданиях не планировалось, и, скорее всего, это не вполне благоразумно. Однако это имеет смысл – по той же причине, по которой львиная доля всех международных рейсов приземляется в аэропорту имени Кеннеди. «Это вечная история: люди идут туда, где уже есть нужные им вещи», – напомнил мне Ньюби.

У каждой сети имеется собственное оборудование, разбросанное по всему зданию на Хадсон-стрит и размещенное в клетках и комнатах всевозможных размеров, однако большинство крепящихся к потолку оптоволоконных каналов соединяются всего в нескольких местах, известных как «комнаты для свиданий» и обслуживающихся компанией *Telx*, главным конкурентом *Equinix*. Самая большая такая комната находится на девятом этаже, и из нее открывается прекрасный вид на город и на здание *AT&T*, находящееся в четырех кварталах. Но дело, конечно, не в прекрасных панорамах. Дело в подземных путях. Эти два здания имели значение – и были важными «местами» Интернета – из-за того, что были соединены между собой. Я хотел увидеть это вблизи.

В жаркий день в середине лета я встретился с Джоном Гилбертом в сводчатом вестибюле здания на Шестой авеню, 32. Гилберт – главный операционный директор *Rudin Management*, великой семейной риелторской компании, которая в 2000 году стала владельцем здания. Это представительный человек в отглаженной белой рубашке с короткими рукавами и шелковым, сугубо официальном галстуке – разительный контраст с сетевыми инженерами в толстовках с капюшонами. Он стоял под украшавшей вестибюль мозаикой: карта мира в проекции Меркатора, выдержанная в охристой гамме и увенчанная девизом: «Телефонные провода и радио объединяются, чтобы сделать все страны соседями».

– Почему тут написано про радио? – задает риторический вопрос Гилберт, все еще пожимая мою руку. – Когда это здание было построено, еще не было трансатлантических телефонных

кабелей – только радио с плавучими радиомаяками. А потом, в 1955 году, было создано *вот это*.

Он протягивает мне плоский медный цилиндр размером с ладонь, похожий на увеличенную монету, удивительно тяжелый и плотный: сувенир, часть самого первого трансатлантического телефонного кабеля под названием *TAT-1*, впервые соединившего Соединенные Штаты и Европу. Он начинался в Нью-Йорке – в этом здании – и заканчивался в Лондоне, а его подводная часть тянулась от Ньюфаундленда до курортного городка Обан в Шотландии. Трассу проектировал дед Гилберта. В качестве инженера *Bell Labs* Джей Джей Гилберт написал спецификацию для «подводного кабеля с затопленными репитерами». Гилберт держал этот срез кабеля на своем столе как тотем, свидетельство материальности телекоммуникаций, хранителем которых он был.

С тех пор как компания *Rudin* купила здания за сто миллионов долларов, Гилберт был ответственным за эксплуатацию коммуникационного узла, изучая потребности бизнеса и соответственно модернизируя здание, чтобы привлечь новые интернет-компании. Роль его семьи в истории здания закрепила его роль и как хранителя истории этого места – со времен первых телефонисток, когда-то населявших его этажи, до огромных оптических распределительных шкафов, которые выполняют ту же работу сегодня.

Однако за десять лет, которые прошли со времени покупки здания компанией *Rudin*, оно эволюционировало и стало непохожим на своего близнеца. По адресу Хадсон-стрит, 60, десятки компаний арендуют и берут в субаренду площади для своего оборудования. Но на Шестой авеню, 32, компания *Rudin* одновременно владеет всем зданием и управляет его телекоммуникационными площадями, которые называются «Узел» (*The Hub*) – с большой буквы. В остальных частях здания разместились архитектурные и рекламные агентства, а также издательство *Cambridge University Press*. А на 24-м этаже живет Интернет.

«Комната для свиданий» здесь больше походила на целый остров для свиданий – единое пространство длиной в семьдесят футов, уставленное шестьюдесятью четырьмя коммуникационными стойками, от пола до потолка заполненными петляющими желтыми оптоволоконными кабелями, вмещающими десятки тысяч отдельных соединений. Гилберт осторожно проводит меня мимо парня-техника, устроившегося на высокой стремянке и крепящего новые кабели на верхние полки – этот процесс мне показался более деликатным, чем то, что я видел недавно на улице.

– Вот вам современная рыночная площадь: именно здесь происходят все «передачи мяча», оптоволокну касается оптоволокну, сети касаются других сетей, – произносит Гилберт таким тоном, словно демонстрирует мраморную ванну в роскошном кондоминиуме на Парк-авеню. В этом смысле здание не слишком отличалось от центров в Эшберне или Пало-Альто – разве что тем фактом, что полвека назад в этих же помещениях соединяла дальние телефонные звонки *AT&T*.

Если Эшберну повезло с географией, то это здание, напротив, было географическим феноменом. Оно было возведено на фундаменте столетней телефонной системы, втиснувшейся между биржей и железнодорожными путями. Оно угнездилось на самом соблазнительном для риэлтеров участке земли – в том месте, где от Даунтауна отходит туннель Холланда, ведущий под Гудзоном на запад, в Нью-Джерси. В отличие от интернациональной одинаковости всех центров *Equinix*, дизайн этого здания был уникальным, а его способ существования – причудливым и загадочным. Его эволюция казалась органической, происходящей под воздействием окружающей среды – здание питалось от корневой системы самых первых своих подземных кабелей и со временем обрастало новыми.

Недавно в него въехала компания *Azurro HD*, воспользовавшаяся невероятной пропускной способностью местных сетей, чтобы помочь телекомпаниям передавать большие объемы видео в электронном виде, вместо того чтобы отправлять кассеты экспресс-почтой. Кто-нибудь из сотрудников всегда присутствовал в их небольшой комнате, и когда мы зашли в нее, чтобы поздороваться, дежурный технический специалист смотрел фильм на таких огромных экранах, что они вполне могли бы стоять в центре управления полетами: это был шпионский триллер 1975 года «Три дня Кондора». Стоя внутри одного из крупнейших в мире «информационных ядер», мы на долгий миг увлеклись тем, как агент ЦРУ в исполнении Роберта Рэдфорда пробирается сквозь офисы башен Всемирного торгового центра.

Когда мы вышли в вестибюль, Гилберт открыл шарнирную стальную дверь, расположенную там, где по идее должна была находиться дверь лифта. За ней оказалась открытая шахта, которую пересекала зарешеченная платформа с перилами, расположенными на высоте пояса и сделанными из тонких труб. Мы шагнули на нее – теперь под нами было 250 футов тьмы, если, конечно, не учитывать свет, скрытый внутри тысяч сияющих оптоволоконных проводов. Стены шахты были покрыты линиями стальных и пластиковых труб, которые назывались внутренними каналами, оранжевого, красного и грязно-белого цветов, которые местами были разрезаны и открывали внутри себя толстые черные кабели, аккуратно связанные в пучок. Владельцы сети, желавшие проложить новый кабель, должны были найти ему безопасное место во внутреннем канале, однако большинство предпочитало использовать дополнительный слой металла. Кабели меняли свою прямую вертикальную траекторию, образуя арку под потолком, где занимали свое место на лотках для оптоволокна, расположенных над помещением дата-центра, – это было похоже на пандус при выходе из метро, но устремленный в воздух.

Затем мы с Гилбертом отправились в подвал – туда, где *MCI* пробила брешь в стене крепости *AT&T*. Я потерял счет дверям, через которые мы прошли, – их было как минимум полдюжины, и наконец Гилберт отодвинул в сторону оранжевый конус безопасности, выбрал подходящий ключ на массивной цепи и открыл дверь, не имевшую никаких опознавательных знаков.

Замигал и зажегся свет, и я увидел впечатляющих размеров комнату, похожую на гардеробную для великанов. Высокий потолок заканчивался выступом у наружной стены – подобное место ребенок мог бы превратить в свое тайное убежище. Оптоволоконные кабели, расположенные под землей, обходили фундамент здания по специальным трубам, называвшимся «точкой входа». В категории уникальной и дорогостоящей нью-йоркской недвижимости, наряду с парковками за 800 долларов в месяц и студиями площадью 200 квадратных футов, эти короткие трубы занимали места самые верхние и самые дорогие. На заре существования больших оптоволоконных комплексов, то есть в середине 1990-х, арендодатели практически не обращали на них внимания, без разбору одобряя запросы на прокладку любых необходимых кабелей. Но по мере разрастания сетей в зданиях, подобных этому, они начали догадываться, что эти кабели чего-то стоят. Гилберт не называл конкретных цифр, но я слышал о ставке в 100 000 долларов в год (и это еще не предел) за расстояние, которое вы можете охватить, раскинув руки в стороны.

– Когда мы только купили здание, эта комната была заполнена кабелями с надписями «Де-Мойн» и «Чикаго», – произносит Гилберт с ноткой ностальгии в голосе. – Они шли прямиком в эти города. Надо было сохранить парочку на память.

Вместо этого компания наняла трех сотрудников, которые приходили каждый день и отрезали старые провода, тестируя и проверяя каждый из них перед удалением, чтобы убедиться, что через них больше не идут телефонные звонки. Этой троице понадобилось два года, чтобы полностью освободить комнату, после чего ее шлакоблочные стены были перекрашены в

тот же индустриальный серый цвет, в который выкрашены все подвалы. А потом в ней поселилось оптоволокно.

Я смотрю туда, где потолок смыкается со стеной. Массивная гора перекрученных черных кабелей, помеченных бирками из плотной бумаги, примотанными с помощью проволоки, струится вниз с потолка. Стальные цилиндры и мощные пластиковые оптические кроссы, переплетенные друг с другом как лианы, выползающие из-под земли. Некоторые из них обвивают друг друга, оставляя свободные части, которые при необходимости можно было перерезать и срастить. Другие кабели выглядят более тяжелыми и не такими гибкими. Напротив одной из стен установлены вертикальные металлические полки, которые поддерживают дополнительные кабели, похожие на садовые шланги, спускающиеся со стены стройными рядами.

Если такое же помещение в Эшберне было больше всего похоже на туалет в крупном торговом центре, то странная форма комнаты, в которой я находился сейчас, словно рассказывала ее долгую историю – о том, как она строилась и перестраивалась, о зыбких призраках телефонных звонков, проходивших через нее в течение целого столетия, и о десяти тысячах трудовых ночей, проведенных на мостовой наверху.

Она напомнила мне о том, насколько физическое присутствие Интернета определяется промежуточным пространством – будь то пространство внутри роутеров или «точка входа» в здание. Я побывал во многих секретных помещениях Нью-Йорка, но подобное ощущение особого характера места было необычным. Отчасти оно возникло из-за того, что мы шли сюда таинственной и запутанной дорогой: спустились в подземку, потом поднялись на несколько ступенек вверх, снова спустились на несколько ступеней вниз, вошли в какую-то дверь с табличкой, потом еще в одну (без таблички), сопровождаемые позвякиванием ключей и грохотом поезда метро, освещенные отблеском его огней. Кроме того, в воздухе присутствовало легкое напряжение, объяснявшееся тем, что Гилберт не совсем понимал, что именно я хочу здесь увидеть и стоит ли это мне показывать. Но главным образом я был взволнован тем, что я разглядел – или вообразил себе, что разглядел, – в огромном водопаде толстых кабелей: то непостижимое множество бесчисленных вещей, которые мы ежеминутно доверяем проводам. Я в очередной раз осознал, что слово «телекоммуникации» (то есть буквально «дальние связи») не отражает их реального значения в наших жизнях и уж точно ничего не говорит об их материальной сущности. Но времени на размышления опять не оставалось. Мы не пробыли в комнате и сорока пяти секунд, а Гилберт уже шагнул обратно к двери и коснулся выключателя.

– Вот, в общем-то, и все, – сказал он, и свет погас.

* * *

Если взглянуть на дело с обычной точки зрения, то прямо за границей фундамента здания по адресу Шестая авеню, 32, под землей тянутся подземные туннели. Это одно из тех загадочных мест Нижнего Манхэттена, которые странным образом существуют как бы на одной уходящей в туман координатной оси Z, вдоль которой извилистые проходы ведут к таинственным парикмахерским, затерявшимся сразу и во времени, и в пространстве. Поворачивая под странными углами вдоль облицованных кафелем стен, под грохот поезда метро, доносящегося, кажется, на расстоянии вытянутой руки, вы никогда не сможете точно сказать, насколько глубоко погрузились в чрево города, словно этот подземный мир протянулся в бесконечность. Но пока вы бредете по этим коридорам – даже если это продолжается всего минуту, – вы можете мгновенно перенестись гораздо, гораздо дальше. Потому что если взглянуть на дело с другой точки зрения, то прямо под фундаментом здания по адресу Шестая авеню, 32, находится Лондон.

Согласно данным *TeleGeography*, самый большой объем международного интернет-трафика проходит между Нью-Йорком и Лондоном – эти города словно находятся на противоположных концах самой яркой в Интернете световой магистрали. Для Интернета, как и для многого другого, Лондон – это стык Востока и Запада, место, где сети, пересекающие Атлантику, соединяются с теми, что тянутся из Европы, Африки и Индии. Фрагмент данных из Мумбая, направляющийся в Чикаго, сначала прибывает в Лондон, а затем в Нью-Йорк. Такой же путь проделает пакет данных, направляющийся из Мадрида в Сан-Паулу или из Лагоса в Даллас. Мощь гравитации, которой обладают эти города, притягивает свет, как и многие другие вещи и явления.

Но, несмотря на это, физическая структура Интернета в Лондоне и Нью-Йорке устроена абсолютно по-разному. Я исходил из предположения, что Лондон – это Старый Свет, а Нью-Йорк – Новый. Но касательно Интернета все оказалось совсем наоборот. Если в Амстердаме Интернет прятался в приземистых индустриальных зданиях на обшарпанных окраинах города, а в Нью-Йорке селился в дворцах в стиле ар-деко, то в Лондоне он образовал единый, плотный, замкнутый район – офисное «землевладение», если использовать британский термин, расположенное к востоку от Сити и формально называющееся Ист-Индия-Ки, но среди сетевых инженеров – да и большинства остальных людей – известное как Доклендс. Это была крупная агломерация, целый интернет-район.

«Но где его сердце, – спрашивал я себя. – И насколько близко к нему можно подобраться?» Прибыв в Лондон, я отправился в Доклендс на футуристическом транспорте, вполне соответствующем духу места, – на автоматическом поезде легкого метро, работающем без машиниста. Поезд быстро оставил позади изысканные сводчатые кирпичные туннели старой подземки и заскользил на восток мимо сверкающих башен Кэнери-Уорф, на вершинах которых сияли названия крупных международных банков. Это была настоящая корпоративная утопия, городской пейзаж, словно сошедший со страниц романа фантаста Джеймса Балларда:

Район площадью в одну квадратную милю, разместившийся среди заброшенных доков и складов, протянувшихся по северному берегу реки... Высотки стояли с восточной стороны квартала, и из них открывался вид на декоративное озеро, которое теперь превратилось в бетонный бассейн, окруженный парковками и строительным оборудованием... Колоссальный масштаб стеклянно-бетонной архитектуры и уединенное положение в излучине реки резко отделяли строящийся квартал от окружавшей его ветхой разваливающейся стандартной застройки XIX века и пустых заводов, тоже ожидающих реконструкции за строительными заборами[35].

Это место никак нельзя было назвать гостеприимным. Я несколько раз обнаруживал, что стою не с той стороны высокого стального забора, пытаюсь рассмотреть невидимого охранника по другую сторону пустого стеклянного глаза камеры видеонаблюдения, или покорно сажусь в пустой лондонский автобус и вновь и вновь прикладываю билет к считывающему устройству турникета, – система всегда засасывала меня обратно, я снова и снова оказывался в ее сетях. Неудивительно, что Баллард сделал это место своим миром, хотя об одной из его функций он и не подозревал. Ист-Индия-Ки – это икона «сверхсовременности», многозначного явления, которое включает и гладкие, блестящие здания, и глубокое одиночество, и вездесущие камеры видеонаблюдения, и потерянные души. В «Высотке» Баллард описывает чувства главного героя, «совершившего путешествие во времени на пятьдесят лет вперед, убежавшего от суетливых улиц, пробок на дорогах и поездок в метро в час пик», то есть из старого грязного Лондона в более привлекательное будущее. Трудно было поверить, что строительство этого района было завершено лишь через двадцать лет после выхода романа, – настолько зловещим и пророческим казалось описание Балларда. Тот футуристический дух, что витал над Доклендс, то особое стерильное отсутствие всякого запаха (результат корпора-

тивного контроля), то ощущение места, сформированного невидимыми силами, невозможно было спутать ни с чем. Казалось, что каждый закоулок здесь стремится доказать: реальность бывает более странной, чем вымысел. Или, быть может, реальность следует за вымыслом?

По другую сторону Темзы белела лунная крыша Купола тысячелетия, здания, стоящего точно на нулевом меридиане, – словно колоссальное подтверждение значимости этого места. Станция легкого метро «Ист-Индия» расположена всего в сотне ярдов от границы Восточного полушария. Огромные интернет-здания выстроились вдоль пустой площади, похожей на торговый зал магазина, в котором продаются гигантские кухонные плиты, причем в каждой следующей плите было больше сверкающей стали, чем в предыдущей. На зданиях отсутствовали какие бы то ни было вывески или опознавательные знаки – очень жаль, учитывая, что названия сидящих в них компаний были вполне достойны пера Балларда: *Global Crossing*, *Global Switch*, *Telehouse*[36]. Я не видел ни пешеходов, ни автомобилей – лишь время от времени проезжающие мимо грузовики с логотипами телекоммуникационных компаний или пустой красный двухэтажный автобус, направляющийся на свою конечную остановку. Сами улицы унаследовали свои названия от пряностей, когда-то наполнявших склады Ост-Индской компании, занимавшей этот район: Ореховый переулок (*Nut Lane*), Розмариновый проезд (*Rosemary Drive*), Кориандр-авеню (*Coriander Avenue*). Кроме названий, единственным материальным наследием прошлого были остатки кирпичной стены, окружавшей доки. Рядом с искусственным прудом, над которым нависали плакучие ивы, две бронзовые фигуры ангелов добавляли недостающую нотку надежды – этакая крылатая Победа дата-центров.

Рождение этого района в качестве сетевого узла датируется 1990 годом, когда консорциум японских банков открыл *Telehouse* – стальную панельную многоэтажную башню, спроектированную специально для их больших ЭВМ. На аэрофотоснимке того времени видно, как она вырастает над пустынным районом, в котором, кроме нее, выделяется лишь типография газеты *Financial Times* (на ее месте теперь тоже одно из интернет-зданий).

Банки пришли сюда отчасти потому, что статус Доклендс как свободной экономической зоны сулил значительные финансовые льготы, а приход крупных финансовых структур должен был, в свою очередь, ускорить реновацию старых портовых кварталов, которая началась после того, как склады и корабли переместились в новый глубоководный порт в устье Темзы. Но была и более конкретная причина: Доклендс находится прямо над основными коммуникационными каналами Лондона – оптоволокну, подобно подземной реке, так и течет под автотрассой A13. То, что было справедливо для Нью-Йорка, справедливо и для Лондона: люди приходят туда, где есть структуры. Так что *Telehouse* только набирал обороты.

Практически сразу после постройки этого здания Сити был потрясен серией террористических атак, организованной Ирландской республиканской армией, что заставило банки спешно устанавливать резервные стойки, необходимые для аварийного восстановления данных. Пустые залы *Telehouse* быстро заполнились, и каждая стойка в них была «зеркалом» такой же стойки в Сити. Эти первые надежные фрагменты телекоммуникационной инфраструктуры заложили основу того, что последовало далее, а именно ослабление государственного регулирования британских телекоммуникационных систем. А потом пришел Интернет.

Независимость от *British Telecom* сделала *Telehouse* идеальным местом, где новые конкурентоспособные телефонные компании могли физически связать свои сети. Все эти телефонные линии привлекли одного из первых британских интернет-провайдеров *PIPEX*, разместившего здесь свой модемный пул: несколько дюжин привинченных к фанерной раме коробок размером с книгу, каждая из которых подключала отдельную телефонную линию к общему сетевому соединению. *PIPEX* умело воспользовалась телекоммуникационной инфраструктурой здания, локальные телефонные линии вливались в международные соединения, что по тем временам неизбежно означало – в трансатлантический канал, ведущий в *MAE-East*. Так было положено начало привычному развитию физической инфраструктуры Интернета. Нефор-

мальное решение горстки сетевых инженеров опираться на эту инфраструктуру оказало глубочайшее влияние на развитие Интернета.

Центральная роль *Telehouse* получила полуофициальное одобрение в 1994 году, когда в здании была организована Лондонская точка обмена интернет-трафиком (*London Internet Exchange, LINX*), использовавшая концентратор, безвозмездно предоставленный компанией *PIPEX* и установленный рядом с ее модемным пулом. В то время та или иная сеть могла присоединиться к точке обмена только в том случае, если у нее была «зарубежная активность», что на практике означало наличие собственного соединения с США. Это снобское правило было настолько знаменито, что *LINX* в шутку сравнивали с «загородным клубом для джентльменов». У этого факта оказались важные, хотя, возможно, и непредвиденные последствия: крупные интернет-провайдеры начали использовать *Telehouse* для перепродажи своих международных соединений более мелким провайдерам. Если ваша сеть была недостаточно велика, чтобы самостоятельно дотянуться до Америки (то есть самостоятельно передавать трафик через точку обмена), вы по крайней мере могли подключиться к тем, кто был на это способен, арендовав клетку в *Telehouse* и установив там свое оборудование. Это действие было грубо вещественным. «Вы могли прийти в *Telehouse* и получить соединение, просто протоптав по полу оптоволоконный кабель», – вспоминает Найджел Титли, один из основателей *LINX*. Когда к концу 1994 года только что организованный интернет-сервис *British Telecom* под названием *BNet* арендовал двухмегабитный канал, проходящий через Лондон, и установил свой роутер в непосредственной близости от роутера *PIPEX*, стало ясно, что *Telehouse* получил признание. А когда через несколько лет началась прокладка новых трансатлантических подводных кабелей, можно было с уверенностью говорить о том, где будет их исходная точка в Старом Свете. В центре Восточного полушария возник новый интернет-центр. В *Telehouse* соединилось все: бесчисленные сети небольших телефонных компаний, интернет-магазинов и порнографов, торговые платформы и хостинговые компании – все они соединились в глобальный мозг, в котором было почти столько же нейронов, сколько в настоящем.

Сегодня у всех, кто связан с интернет-бизнесом в Лондоне, есть устройство в *Telehouse*, а значит, и ключ от здания. Почти все сетевые инженеры, с которыми я общался в Лондоне, были готовы помочь мне заглянуть внутрь. Ворота открывались только для того, чтобы пропустить внутрь машины, и я вошел через турникет высотой в человеческий рост, который открыл для меня охранник, пристально наблюдавший за мной из своей будки. *Telehouse* сегодня разросся и представляет собой целый комплекс зданий, окруженных высоким стальным забором. Меры безопасности чрезвычайно серьезные. В 2007 году Скотленд-Ярд раскрыл планы «Аль-Каиды» по уничтожению этого здания изнутри. Если судить по уликам, добытым с нескольких жестких дисков, захваченных во время облав на радикальных исламистов, террористы вели постоянное наблюдение за *Telehouse* (а также за комплексом газовых терминалов в Северном море). «Крупные коллокационные компании, такие как *Telehouse*, – это стратегически важные организации в самом сердце Интернета», – сказал технический директор *Telehouse* в интервью лондонской газете *Times*.

Я пересекаю узкую парковку и оказываюсь в сверкающей приемной с двадцатифутовыми потолками, с трех сторон ограниченной стеклянными стенами; в углах приемной стоят большие фикусы. Меня встречает Колин Силкок, молодой сетевой инженер *London Internet Exchange*, предложивший мне взглянуть на один из ее ключевых элементов, прямого потомка первой коробки *PIPEX*. Мы входим в два стоящих рядом друг с другом стеклянных цилиндра, в каждом из которых едва помещается один человек. Их скользящие двери напоминают систему безопасности банка, а шаткий резиновый пол, не соединенный со стенами, на самом деле представляет собой весы, считывающие ваш вес на входе и выходе из здания, чтобы убедиться, что вы не выносите какое-нибудь тяжелое (и дорогостоящее) оборудование. Пока мы стоим внутри, запертые на один долгий, беззвучный момент, в ожидании, когда ком-

пьютер закончит взвешивать нас и удостоверить личность, Силкок делает мне юмористическую гримасу. Я не удерживаюсь и прыскаю, громко хохочу в своем цилиндре. Я ничего не могу с этим поделать: я же внутри *трубы!*

Но по мере того как мы углублялись в здание, высокотехнологичных «примочек» становилось все меньше и взгляду открывалась неприкрытая реальность. Снаружи район Доклендс казался полностью контролируемым, вычищенным до стерильного блеска, таким *антидискенсовским*, но внутри *Telehouse* атмосфера была гораздо более непредсказуемой. К первому зданию *Telehouse*, теперь известному как *Telehouse North*, с годами добавилось два новых здания, каждое из которых было крупнее и совершеннее предыдущего: *Telehouse East*, открывшееся в 1999 году, и *Telehouse West* (2010). По этим трем зданиям вполне можно было изучать историю интернет-архитектуры. Первое здание воплощало стиль хай-тек, прославленный парижским музеем современного искусства – Центром Помпиду. Оно было похоже на индустриальную машину и снабжено стальными жалюзи. Внутри оно было заметно запущено: всюду потертый серый ковролин, некогда белые, а теперь пожелтевшие стены и огромные связки заброшенных медных проводов, свисающих из сломанных потолочных плит. Среднее здание было аккуратным и скромным, разделенным внутри на рабочие кабинеты, устланные линолеумом. У самого молодого здания был фасад без окон, украшенный стальными панелями, напоминавшими пиксели. Оно пахло краской и перчаточной мятой, а по коридорам перемещались технические специалисты, катившие тележки, груженные новеньким оборудованием. Все три здания соединяла система сверкающих мостиков и лестничных колодцев. Все это напоминало мне больницу, но с тяжелыми противопожарными дверями, несколькими археологическими слоями логотипов компаний на стенах и стальной арматурой, которая, словно рубцы, там и сям виднелась на грубых бетонных стенах. Правда, вместо докторов и медсестер это пространство населяли сетевые специалисты – почти исключительно мужчины, почти все коротко постриженные, с козлиными бородками и выглядевшие так, будто собираются в ночной клуб или только что из него вернулись. Парковка свидетельствовала об их любви к навороченным тачкам. Они пользовались громоздкими и необычными смартфонами и носили свои ноутбуки в больших рюкзаках. Почти на всех поголовно были черные футболки и толстовки на молнии с капюшонами, в которых так удобно проводить долгие часы, сидя на жестком полу серверной под пыльным сухим воздухом, который веет вам в лицо из огромных роутеров.

Словно переносясь назад во времени, мы с Силкоком перешли в *Telehouse North* по пешеходному мосту с потолком из ничем не прикрытых металлических листов и грязными окнами, выходящими на парковку. Мы проследовали вдоль креплений для приставной лестницы, обвитых фиолетовыми кабелями, – единственное цветное пятно на мертвенно-сером фоне. Проход был завален остатками картонных коробок и заградительными барьерами с надписью «Осторожно», лежащими на сломанных плитах пола. На стуле с прямой спинкой сидел охранник, читавший шпионский роман в мягкой обложке. Через окно в двери я увидел пустые столы – последние признаки того, что когда-то это здание играло роль центра аварийного восстановления. Но большинство комнат было заполнено бесконечными рядами высоких стоек, заполненных тем же оборудованием, которое я видел в Пало-Альто, Эшберне, Франкфурте и Амстердаме. По углам с потолка свисали гигантские пучки проводов, мощные и толстые, словно стволы тропических деревьев. Большая их часть была списана – согласно популярной шутке, на медных приисках *Telehouse* можно заработать состояние.

На улице наступил редкий момент дня, когда Лондон кажется пустынным, степенным и черно-белым, но в виртуальном мире здания ощущался сумбур и хаос. Это был на удивление причудливый участок Интернета. Я понял, что имел в виду один инженер, назвавший *Telehouse North* «аэропортом Хитроу в мире интернет-зданий». И все же это здание было фантастически важным. Его статус интернет-центра с невероятным количеством соединений, возможным лишь в нескольких точках планеты, заставлял простить ему сломанную плитку на полу.

Такой уж он есть, и изменить это практически невозможно. Жаловаться на его недостатки так же бесполезно, как на недостаточную ширину лондонских улиц.

В конце концов мы прибыли в помещение *London Internet Exchange*, размером с номер в отеле. Внутри было не прибрано, но уютно, на вешалке рядом с пальто, словно галстуки, висели на крюках синие сетевые кабели. Силкок провел для меня небольшую экскурсию, продемонстрировав различные виды оборудования и дав краткий обзор истории обмена. Приближалось время ланча, я проголодался, так что чуть не ушел, не заметив ее: в конце узкого прохода между стойками с оборудованием, невинно мигая, стояла одна из тех самых машин, размером с холодильник: *Brocade MLX-32*, такая же, как в здании с зеркальными стенами в Сан-Хосе, Калифорния. Силкок поставил свой ноутбук на ящик с инструментами и показал мне цифры, демонстрирующие трафик. В тот миг через *London Internet Exchange* проходило 300 гигабит данных в секунду – из 800 гигабит общего трафика в *Telehouse*. Я вдруг слышу голос Пера Вестессона – так ясно, как будто он говорит со мной по телефону.

– В общем, «гига» – это миллиард, – произносит он.

Миллиард кусочков света.

Глава VI

Самые длинные трубы

Подводный телекоммуникационный кабель под названием *SAT-3* пролегает от юго-западных границ Европы вдоль атлантического побережья Африки, соединяя Лиссабон с Кейптауном в Южной Африке и совершая по пути остановки в Дакаре, Аккре, Лагосе и других западноафриканских городах. Кабель был пущен в эксплуатацию в 2001 году и сразу стал самым важным – и чрезвычайно неэффективным – соединением для пяти миллионов интернет-пользователей Южной Африки.

SAT-3 имел относительно низкую пропускную способность – в нем было всего четыре оптоволоконные жилы, тогда как в самых больших и протяженных подводных кабелях их может быть до шестнадцати. Усугубляло ситуацию и то, что и без того скудные возможности кабеля совсем ослабевали, обслужив по пути нужды восьми стран, подключенных к *SAT-3* на его пути в Кейптаун. Пропускная способность кабеля в Южной Африке была словно напор у душа, установленного на чердаке. Характерной чертой «кризиса пропускной способности» в ЮАР была, помимо всего прочего, непомерно высокая стоимость интернет-услуг.

Больше других эта проблема волновала Эндрю Алстона. Как главный технический директор *TENET*, сети университетов Южной Африки, Алстон полностью зависел от *SAT-3* с самого момента запуска кабеля в эксплуатацию и вынужден был покупать все большие объемы трафика, чтобы удовлетворить растущие нужды всей академической системы. К 2009 году Алстон платил шесть миллионов долларов в год за 250-мегабитное соединение.

И тут появился новый кабель – *SEACOM*. Он проходил вдоль восточного побережья Африки через Кению, Мадагаскар, Мозамбик и Танзанию, потом сворачивал на Мумбаи, а затем снова поворачивал обратно на запад и через Суэц достигал Марселя. Алстон заключил договор на аренду 10-гигабитного соединения – это было в сорок раз больше того, что он получал от *SAT-3* за ту же цену. Но у этого канала была очень специфическая география: он соединял точку, в которой кабель выходил на сушу, – прибрежную деревушку Мтунзини в сотне миль от Дурбана – напрямую с лондонским *Telehouse*, где *TENET* уже была подключена более чем к сотне других сетей. Алстону нужно было самостоятельно установить последнее соединение между Мтунзини и Дурбаном, где находился его ближайший роутер. На то, чтобы проло-

жить все необходимые кабели и настроить оптическое оборудование, потребовалось сорок часов чистого времени. Наконец все было готово, и Алстон сидел на полу рядом со своим оборудованием, когда замигала лампочка, говорившая, что соединение активно – все 10 000 миль до Лондона. «Было, кажется, 16:30 – далеко за полдень, и вдруг – бабах! – я увидел оба конца соединения», – вспоминает Алстон. Он попробовал запустить несколько тестов, но быстро достиг пределов возможностей своего оборудования – пропускная способность кабеля была больше, чем количество данных, которое мог сгенерировать его компьютер. Он словно пытался заткнуть пальцем нефтяную скважину.

Алстон рассказал мне эту историю по телефону – он звонил из своего офиса в Дурбане, а я сидел в кабинете у себя дома в Бруклине. Голос, пришедший по телефонной линии, был отчетливым, но расстояние между двумя точками в двух полушариях (около 15 000 миль кабеля) давало едва различимую задержку. Я хорошо представлял себе это расстояние, и это заставляло меня еще больше поразиться неприкрытой материальности того, о чем рассказывал Алстон.

Мы все постоянно сталкиваемся с абстрактными оценками: «быстрое» соединение или «медленное». Но Алстон понял, что такое скорость, когда физически появилась эта невообразимо длинная и тонкая штукавина, эта уникальная трасса, проходящая по дну моря. Подводные кабели – это высшие чины в иерархии наших физических соединений. Интернет стал глобальным феноменом именно благодаря этим «трубам», лежащим на дне океана. Они – основные каналы передачи данных в нашей «глобальной деревне».

Оптоволоконная индустрия фантастически сложна и использует новейшие материалы и компьютерные технологии. И все же базовый принцип работы кабелей поразительно прост: свет входит в них на одном берегу океана и выходит на противоположном. Подводные кабели выполняют такую же простую функцию для света, какую туннель метро выполняет для поездов. На каждом конце кабеля расположены наземные станции – большие здания, обычно спрятанные в непримечательных местах недалеко от побережья. Это своего рода маячные лампы, главное предназначение которых – подавать свет в оптоволоконные нити. Но чтобы заставить свет пройти столь огромное расстояние, по медному рукаву кабеля дополнительно посылаются тысячи вольт электричества, которое питает повторители (репитеры) – устройства, размером (и до определенной степени формой) напоминающие тушу голубого тунца. Они расставлены на дне океана примерно через каждые пятьдесят миль. Внутри их герметичных корпусов находятся крошечные электроды, в состав которых входит редкоземельный элемент эрбий. При подаче на них напряжения эти элементы «толкают» фотоны вперед, подобно тому, как вода толкает мельничное колесо.

Все это казалось мне удивительно поэтичным – окончательным соединением непостижимых тайн цифрового мира с непостижимыми тайнами океана. Но в этом была и доля иронии: как бы расстояния ни преодолевали эти кабели, они все равно оставались просто-напросто проводами – причем не такими уж толстыми. В них не было ничего особенного. Кабели, пересекавшие океаны, выходили на сушу в совершенно определенных точках, «пришвартовывались» где-нибудь в бетонном бункере в глубине люка неподалеку от пляжа – и тогда обретали более сопоставимый с человеком масштаб. Я представлял их себе в виде лифтов, уносящихся к Луне, прозрачных нитей, исчезающих в бесконечности. Их трансконтинентальный масштаб вызывал в уме образы из «Великого Гэтсби» – зрелище, «соразмерное человеческой способности восхищаться». Наши встречи с явлениями подобного глобального масштаба обычно облачаются в более привычные образы: лента федеральной автострады, железнодорожные пути или «Боинг-747», замерший в ожидании посадки прямо за стеклом зала вылета.

Но подводные кабели невидимы. Они на самом деле больше похожи на подводные реки, чем на дороги, они представляют собой непрерывный поток энергии, а не трассу для проходящих

время от времени транспортных средств. Если первым моим шагом в начале путешествия в поисках Интернета была попытка сформировать в уме его образ, то подводные кабели с самого начала завораживали меня как самая волшебная из его частей. Это впечатление только усилилось, когда я осознал, насколько древними были траектории, по которым они пролегли. За несколькими исключениями, подводные кабели «бросали якорь» в старинных портовых центрах, в таких местах, как Лиссабон, Марсель, Гонконг, Сингапур, Нью-Йорк, Александрия, Мумбаи, Кипр или Момбаса. С обыденной точки зрения может показаться, что Интернет полностью изменил наше ощущение глобального пространства, но подводные кабели демонстрируют, что эта новая география в точности наложилась на контуры старой.

* * *

Так или иначе, несмотря на все эти чудеса, мне, чтобы взглянуть на кабель, пришлось для начала отправиться в весьма прозаический бизнес-парк в южном Нью-Джерси. Это было типичное «интернет-здание»: не отмеченное никакими опознавательными знаками, скромно стоящее у обочины шоссе. Вокруг определенно не было ни души, кроме какого-то парня на грузовичке *FedEx*. Здание принадлежало *Tata Communications* – телекоммуникационному подразделению индийского индустриального конгломерата, который в последние годы сделал большой рывок к тому, чтобы стать одним из основных игроков на рынке глобальных опорных сетей Интернета. В 2004 году *Tata* заплатила 130 миллионов долларов компании *Tyco Global Network* за прокладку почти 40 000 миль оптоволоконного кабеля, проходящего через три континента, а также через основные подводные соединения Атлантического и Тихого океанов.

Эта система была настоящим монстром. *Tyco* в большей мере была известна как производитель кабелей, а не их эксплуататор, однако в основе этой корпоративной щедрости лежали махинации, совершенные исполнительным директором Деннисом Козловски (который в конце концов отправился в тюрьму за налоговые нарушения и мошенничество с ценными бумагами). *Tyco* потратила на строительство собственной глобальной сети неслыханных размеров более двух миллиардов долларов. Например, участок сети под названием *TGNPacific* состоял из петли длиной в 14 000 миль, которая выходила из Лос-Анджелеса, достигала Японии и возвращалась в Орегон, дважды преодолев могучий Тихий океан. Ее строительство было окончено в 2002 году, и она содержала восемь пар оптоволоконных кабелей – в два раза больше, чем у конкурентов. С инженерной точки зрения сеть *Tyco Global Network* была прекрасна и грандиозна. Но в финансовом плане проект был откровенной катастрофой, которая к тому же пришлась на 2003 год, вообще ознаменовавшийся упадком индустрии высоких технологий. Как любят говорить англичане, доминирующие в индустрии подводных кабелей, пропускная способность, которую они продают, слишком часто оказывается «дешевле дешевого» (*cheap as chips*).

Саймон Купер как раз и был англичанином, и он отвечал в *Tata* за то, чтобы инвестиции компании окупались. В последние десять лет интернет-трафик стремительно рос – и так же стремительно падали цены на него. *Tata* планировала переломить эту тенденцию, найдя на планете места, которые еще имели потенциал роста. Ее стратегия заключалась в том, чтобы стать такой телекоммуникационной сетью, которая, наконец, объединит «глобальный Юг» – самые бедные и наименее интернетизированные регионы мира, в частности Африку и Южную Азию. Купер проводил день за днем, определяя, какая страна должна быть подключена следующей. Недавно он запустил новую амбициозную программу, направленную на усиление старой сети *Tyco* новыми кабелями – он планировал обмотать кабели вокруг Земли, как гирлянды вокруг новогодней елки.

В Нью-Джерси мне пришлось несколько минут подождать на офисной кухне, глядя, как инженеры-индийцы заваривают чай. Затем, когда почти пробило десять, меня пригласили в переговорную комнату, в которой господствовали три гигантских телевизора с плоскими экра-

нами, висящие вплотную друг к другу и направленные экранами к столу. Купер красовался на среднем экране. Ему недавно исполнилось сорок, у него была сияющая лысина и жизнерадостная улыбка. Он выглядел немного запущенным и утомленным – сидя в одиночестве в комнате где-то посреди ночного Сингапура, он транслировал свое изображение через специальное высокоскоростное соединение *Tata*, предназначенное для видеоконференций. Мы с ним уже однажды беседовали. В прошлый раз Купер вышел на связь в полночь по местному времени из зала ожидания аэропорта Дубая. Казалось, он находился в постоянном движении – физическом и интеллектуальном, словно сам был каким-то воплощением Сети в человеческом облике. Полагаю, это было как-то связано с тем фактом, что я разговаривал с изображением человека в телевизоре, но я не мог вытряхнуть из своей головы представление о Купере как о живом существе, находящемся *внутри* Интернета. Для человека, работающего в таком бизнесе, где туман в голове – обычное явление, он сохранял отличное чувство юмора и формулировал очень четко. И я знал, почему: *Tata* рвалась в бой, пытаясь конкурировать со всеми гигантами сетевого мира одновременно, а следовательно, им нужно было сделать свое имя более узнаваемым в США и, конечно, приглашать к себе всех проявивших интерес журналистов.

– Я объехал весь мир, и теперь мы понемногу присутствуем там и сям, – произносит Купер буднично, словно вся планета – его собственная садовая лужайка.

Tata удлинила свой кабель, протянутый между США и Японией, добавив новый участок, идущий к Сингапуру, а оттуда – в Ченнаи. Другой кабель, также принадлежащий *Tata*, протянулся от Мумбаи через Суэц до Марселя. Оттуда кабели шли по земле в Лондон и наконец подключались к главному трансатлантическому кабелю, соединявшему Бристоль в Англии с Нью-Джерси. Купер говорил об этом так, будто в этом не было ничего особенного, хотя на самом деле он практически создал луч света, облетевший вокруг Земли.

Чтобы «присутствовать там и сям», *Tata* купила долю в *SEACOM*, новом кабеле, идущем в Южную Африку, а также еще в одном новом кабеле, проходящем вдоль западного побережья Африки, который должен был подорвать монополию *SAT-3*. Они также планировали двинуться в Персидский залив и уже проектировали новый кабель, который должен был соединить Мумбаи с эмиратом Фуджейра на восточном побережье ОАЭ, а затем через Ормузский пролив направиться в Катар, Бахрейн, Оман и Саудовскую Аравию. Кабель должен был идти из одного порта залива в другой, подобно лайнеру.

– Глобальное присутствие дает ряд преимуществ, – произносит Купер с экрана, пошевелившись за столом на другом конце планеты. – Мы подключены к тридцати пяти крупнейшим в мире точкам обмена интернет-трафиком, так что вы можете дотянуться до *DE-CIX* или до лондонского *AMS-IX* – идет ли речь о последней миле или о последних трех тысячах километров. Сейчас мы начинаем говорить о глобальном восстановлении, о наших мощностях по всему миру.

Иными словами, *Tata* могла пообещать, что, если ее канал между Токио и Калифорнией будет по какой-то причине поврежден, например землетрясением, они с радостью пошлют ваши биты по другому каналу. Это напомнило мне о двух ежедневных рейсах «Сингапурских авиалиний» из Нью-Йорка в Сингапур: один из них летит на восток, а другой – на запад. Но лишь Интернет позволяет нам с такой непринужденностью рассуждать в масштабах планеты – и только потому, что у нас есть такие соединения.

Для *Tata* все это сводилось к попыткам соединить до сих пор не связанные друг с другом точки входа, таким образом защитив себя от падения цен на слишком активно используемых каналах, проходящих через Атлантический и Тихий океаны.

– Вот, например, Кения, – говорит Купер. – Еще в прошлом августе там была только сотовая связь. И внезапно появляется интернет-сервис такого же хорошего качества, как в большинстве прибрежных районов мира. Ну, разве что за исключением наиболее активных участков, вроде Гонконга, в которых по десять или двенадцать кабелей. Всего за восемнадцать месяцев число кабелей увеличилось с нуля до трех. Это сделало Кению частью глобальной Сети. Не каждому клиенту нужно соединение между Кенией и Лондоном, но когда оно появляется, когда оно надежно и хорошо работает, люди начинают задумываться о таких вещах, как размещение колл-центров, которые всегда стремятся туда, где самое дешевое обслуживание. Спрос стремительно увеличивается.

Подводные кабели соединяют людей (в первую очередь живущих в богатых странах), но сама Земля иногда встает на пути. Чтобы проложить маршрут подводного кабеля, приходится искать путь одновременно в лабиринтах экономики, геополитики и топографии. Например, кривизна поверхности планеты делает самым коротким путем между Японией и США северную дугу, параллельную южному побережью Аляски и заканчивающуюся около Сиэтла. Но Лос-Анджелес всегда был и остается более крупным источником и потребителем данных, и это заставляло первые кабели выбирать южное направление. Проложив *TGNaPacific*, *Tuso* решила проблему выбора самым затратным способом – она провела кабели по обоим маршрутам.

Еще больше осложняет прокладку требование низкого «времени ожидания» – этим сетевым термином называется время, за которое информация проходит через всю длину кабеля. Раньше время ожидания интересовало только людей, занятых телефонией и всеми силами пытавшихся избавиться от неестественных задержек и пауз в разговоре на дальнем расстоянии. Но в последнее время оно стало чрезвычайно важным фактором в финансовой индустрии, в системе высокоскоростных автоматизированных торгов, в значительной мере основанных на том, что компьютер брокера совершает операции, на несколько миллисекунд раньше остальных узнавая новости рынка. Поскольку скорость прохождения света через кабель постоянна, разница во времени ожидания определяется длиной пути. Маршрут *Tata*, проложенный из Японии в Сингапур, более прямой, чем у ее конкурентов, и поэтому позволяет передавать данные по всей трассе вплоть до Индии быстрее всего. Однако трансатлантический кабель *Tata* как раз очень медленный. В самом начале своей экспансии *Tuso* подключила его к наземной станции в Нью-Джерси, неподалеку от собственной корпоративной штаб-квартиры. Но другие трансатлантические кабели выходили на сушу непосредственно на Лонг-Айленде, так что для трафика *Tuso* расстояние Лондон – Нью-Йорк увеличивалось на дополнительные двести миль. В момент прокладки никому и в голову не могло прийти, что когда-нибудь это будет иметь значение.

– Теперь на совещаниях я постоянно получаю взбучки, потому что у нас по сравнению с конкурентами задержка в одну миллисекунду, – говорит Купер, потирая лоб.

Первый в нынешнем десятилетии новый трансатлантический кабель прокладывается сравнительно небольшой компанией *Hibernia-Atlantic*. Его изначально проектировали так, чтобы он был самым быстрым.

Физическая география дна океана также имеет большое значение. Специализированные суда исследуют дно, осторожно прокладывая обходные маршруты вокруг подводных гор; это похоже на строительство железной дороги, но без возможности прорубить туннель. Маршруты осмотрительно избегают крупных судоходных путей, чтобы снизить риск повреждения якорями. Ведь если кабель будет перерезан, ремонтному судну придется поднимать оба его конца на поверхность при помощи специальных захватов и вновь сваривать их воедино, а это дорогостоящая и длительная процедура.

Иногда ситуация бывает еще более драматичной. За несколькими исключениями, все кабели между Японией и остальной частью Азии проходят по дну Лусонского пролива, к югу от острова Тайвань. Дело в том, что Тайваньский пролив, разделяющий Тайвань и материковый Китай, слишком мелкий, и кабелям здесь постоянно угрожала бы опасность случайного повреждения рыболовецкими судами. А в Лусонском проливе есть глубоководный коридор – так называемый канал Баши шириной 190 км, пролегающий между Тайванем и островами Батанес и имеющий глубину 4000 метров. Он казался идеальным местом для прокладки кабеля.

Он и оставался таковым до конца 2006 года, когда на второй день Рождества, в восемь часов вечера по местному времени, у южного побережья Тайваня произошло землетрясение магнитудой 7,1. Оно вызвало сильные подводные оползни, которые разорвали семь из девяти кабелей, проходивших через пролив, причем некоторые – в нескольких местах. Почти 600 гигабит трафика ушло в офлайн, так что Тайвань, Гонконг, Китай и большая часть Южной Азии оказались временно отрезанными от глобального Интернета. Тайваньская компания *Chunghwa Telecom* сообщила, что рухнуло 98 % пропускной способности ее соединений с Малайзией, Сингапуром, Таиландом и Гонконгом. Крупные сети дрались за возможность перенаправить свой трафик по уцелевшим кабелям или послать его круглым путем через всю планету. Тем не менее торги по корейской воне пришлось временно приостановить, интернет-провайдеры в США отметили резкое уменьшение количества спама, исходившего из Азии, а один из гонконгских провайдеров публично принес извинения за медленную скорость работы *YouTube* – и это целую неделю спустя после случившегося. Чтобы полностью восстановить нормальную работу, понадобилось два месяца. При словах «Лусонский пролив» сетевых инженеров до сих пор бросает в дрожь.

На логическом уровне Интернет обладает способностью к самовосстановлению. Роутеры автоматически ищут оптимальные альтернативы соединения с другими роутерами и всегда находят наилучший путь. Но это может работать, только если альтернативные пути в принципе существуют. На уровне же физическом, на уровне «труб», перенаправление трафика означает прокладку нового физического пути, примитивное протягивание свежего желтого патч-корда из «клетки», принадлежащей одной сети, в «клетку» другой – так происходит, например, в здании *Equinix* в Токио, в точке обмена интернет-трафиком в Пало-Альто или в Лос-Анджелесе. В общем, в одном из тех мест, где находятся точки встречи крупных сетей, пересекающих Тихий океан.

Если этого сделать не удастся, владельцы сетей сталкиваются с мучительной аналоговой задачей вытягивания кабеля со дна океана железными крюками. После происшествия в Лусонском проливе три корабля *Tata* не покидали этот район почти три месяца, поднимая кабели, сваривая их и опуская обратно, – после чего нужно было двигаться к месту следующего разрыва. Поэтому сейчас *Tata* планировала прокладку в этом регионе нового кабеля – первого после землетрясения, и его маршрут Купер проработал дважды.

– Мы сместились так далеко на юг, как только могли, так что, возможно, наш маршрут между Сингапуром и Японией не является оптимальным, – говорит мне Купер, сидя в своем кресле в Сингапуре. – Но если в том же месте опять произойдет землетрясение, оно нас не затронет. А если землетрясение произойдет рядом с нашим новым кабелем, остальные сети продолжат работу. Приходится принимать и подобные тактические решения.

Я внимательно слушаю его, сидя в кресле в Нью-Джерси.

Однако тактические топографические решения – это тоже экономика. Во Вьетнаме живет 80 миллионов человек, а соединения совсем слабые. Возможно, им понадобится новый кабель, осмеливается предположить Купер. Я пытаюсь представить себе этот новый кабель, вытященный на белый песок вьетнамского пляжа. Из всех моментов в строительстве Интернета

этот кажется мне самым драматическим – буквальное подключение целого континента к глобальной Сети. Я спрашиваю у Купера, планируется ли в ближайшее время «выход на берег» новых кабелей *Tata*. Если я буду знать об этом заранее и если они не возражают, я бы хотел при этом присутствовать.

– Вообще-то, мы именно это и планируем, – говорит вдруг Купер из телевизора.

– Где?! – восклицаю я.

И вдруг меня охватывает волнение. Что, если это будет на другом конце планеты – на острове Гуам, где находился один из крупных узлов, или в том же Вьетнаме? Что, если это произойдет в таком месте, которое не слишком-то подходит для визитов журналистов, желающих поглазеть на строительство важнейшей инфраструктуры, например в Бахрейне или Сомали? Тогда мне придется нелегко. Но Купер невозмутим.

– Все зависит от погоды, – пожимает он плечами. – Я с вами свяжусь.

* * *

Тем временем я решаю отправиться на духовную родину подводных кабелей. Если новейшие интернет-соединения стремятся расползтись по самым дальним уголкам карты, то старые концентрировались в более знакомых местах, а особенно в одном месте: в небольшой бухте под названием Порткурно в Корнуолле, недалеко от крайней западной оконечности Англии, всего в нескольких милях от мыса Лэндс-Энд. На протяжении всей столетней истории подводных кабелей Порткурно оставался важнейшей береговой станцией, а также главным учебным центром индустрии – своего рода Оксфордом и Кембрижем в мире кабелей. Если взглянуть на карту, становится ясно, почему. География неизменна. Мыс Лэндс-Энд по-прежнему остается самой западной точкой Англии, а Англия – «узловой станцией» для кабелей всего мира. Согласно данным *TeleGeography*, самый загруженный межконтинентальный маршрут проходит между Нью-Йорком и Лондоном, точнее, между зданием по адресу Хадсон-стрит, 60, и блоком *Telehouse North* в Доклендс. Через Порткурно проходят несколько самых важных физических путей.

Однако посещение береговой кабельной станции оказалось не такой простой задачей, как получение доступа в крупные городские узлы. Через Доклендс, Эшберн и другие узлы шел постоянный поток посетителей. Меры безопасности там были жесткими, и все же присутствовало ощущение, что это места практически публичные по своей сути. Но кабельные станции не любят посторонних глаз и редко принимают посетителей. Тем не менее компания *Global Crossing*, которая в то время была оператором крупного трансатлантического кабеля, называвшегося *Atlantic Crossing-1*, в конце концов уступила моим мольбам. Возможно, им польстило то, что меня интересовало хоть что-то иное, а не их эффектное банкротство в 2002 году. Пресс-секретарь компании лишь попросила меня пообщаться предварительно с начальником службы безопасности, а тот, в свою очередь, сообщил мне, что должен уведомить о моих намерениях «представителей властей».

Вскоре я уже сидел на вокзале Паддингтон на поезд, следующий в Пензанс. Железные арки дебаркадера вокзала стали отличной декорацией для сцены прощания с Лондоном. Эти фермы спроектировал величайший инженер Викторианской эпохи – Изамбард Кингдом Брюнелль, известный также тем, что он руководил строительством Большой Западной железной дороги, ведущей в Бристоль. Кроме того, Брюнелл построил знаменитый «Грейт Истерн» – на момент спуска на воду в 1858 году это был самый большой пароход в мире, способный принять на борт достаточно угля, чтобы дойти без остановки до порта Тринкомали на Цейлоне (сегодняшняя Шри-Ланка) и вернуться обратно, покрыв таким образом 22 000 миль.

Вероятно, Брюнелю было бы о чем побеседовать с Саймоном Купером, особенно в свете самой знаменитой задачи «Грейт Истерн»: прокладки первого трансатлантического телеграфного кабеля, который при своей длине в 2700 миль в свернутом состоянии все же уместился на гигантском пароходе. Особенно Куперу должны были понравиться расценки на первые трансатлантические телеграфные сообщения: десять долларов за слово при минимальной длине сообщения в десять слов.

Очевидный факт заключался в том, что я двигался в сторону Порткурно. Однако я понимал, что одновременно продвигаюсь и по символическому триумфальному пути победы технологий над пространством, и на этом пути у меня не могло быть лучшего ангела-хранителя, чем Кингдом Брюнель.

Всего через несколько часов за окном появилось бурное море. В этих местах, где Ла-Манш смыкался с Атлантическим океаном, Англия действительно начинала напоминать остров, каковым она действительно и являлась. С каждой милей пейзаж за окном становился все более морским. Я направлялся к самому концу этих мостков суши, протянутых в море, к последнему оплоту твердой земли, полуострову Пенвит – крайнему западу Англии, где скалистые мысы выдаются в море, словно тонкие пинцеты, норовящие ухватить каждый корабль, входящий в бухту. Моему американскому глазу этот пейзаж с его искривленными морским ветром деревьями, дорогами, теряющимися далеко в полях, и сложенными из камня домами фермеров, словно утопающими в почве, показался каким-то первобытным.

Пензанс был конечной станцией. Все пляжные пансионы в это время года были закрыты, однако прибрежный променада был заполнен людьми, прогуливающимися вдоль берега просторной бухты. На железнодорожной станции я взял напрокат машину, и, поскольку стояла осень, время перевалило за полдень и у меня не было запланировано никаких встреч, я решил не утруждать себя изучением карты и ориентировался исключительно по солнцу, интуитивно нащупывая дорогу в Порткурно. Я решил, что мне будет сложно заблудиться, тем более что путь был только один. Я достиг края земли.

Порткурно скрывался в глубине долины – несколько дюжин аккуратных домиков по сторонам узкой дороги, которая заканчивалась живописным пляжем в форме короткого полумесяца, раскинувшегося под высоким утесом. Растительность вокруг была почти тропическая – карликовые деревца и цветы, а вода бирюзового цвета. Компания *The Falmouth, Gibraltar and Malta Telegraph* в 1870 году именно здесь спустила в воду свой первый кабель, идущий в Индию. Этот пляж предпочли оживленному порту Фалмут, расположенному в сорока милях к востоку, из опасений, что там кабель будет поврежден якорями судов (Купер одобрил бы этот выбор).

За несколько лет через Порткурно было передано по телеграфу 200 000 слов, и планировалась прокладка новых кабелей. К началу XX века Порткурно стал узлом глобальной телеграфной сети, соединившей Индию, Северную и Южную Америки, Южную Африку и Австралию. К 1918 году через Лэндс-Энд ежегодно проходило 180 миллионов слов. К началу Второй мировой войны Порткурно, или, согласно телеграфному коду, «ПК» – что напоминало о его старом названии Порт-Керноу, – был крупнейшей кабельной станцией в мире. Компания, в то время называвшаяся *Cable & Wireless*, управляла проходившими здесь четырнадцатью кабелями, суммарная длина которых составляла 150 000 миль. Чтобы защитить их от нацистских диверсантов, на пляже установили огнеметы; кроме того, саперы пробили в гранитном склоне утеса полость, и станцию упрятали под землю. После войны *Cable & Wireless* переделала эти подземные помещения в учебный центр. Сотрудники со всего мира стекались сюда, чтобы научиться обращаться с оборудованием и войти в курс дела, прежде чем отправиться на зарубежные станции *Cable & Wireless*. Школа действовала до 1993 года, воспитав настоящее братство выпускников, которые до сих пор с теплотой вспоминают дни, проведенные в Корнуолле. Порткурно стал их духовным домом, а сегодня в бункере расположен Му-

зей телеграфа Порткурно, в котором выставлена большая часть оригинального оборудования и нон-стоп крутят исторические фильмы.

Вечером того дня я оказался одним из двух посетителей, ужинавших в пабе *Cable Station Inn*, который расположился в бывшем центре отдыха учебного комплекса. Владельцы бара купили помещение напрямую у *Cable & Wireless*. Цель моего путешествия не показалась им странной. Один из их соседей (и завсегдатаев) когда-то управлял одной из местных наземных станций и был из того типа людей, что знают ответы на все вопросы.

– У вас уши завянут от его бесконечной болтовни, но он об этих вещах знает больше, чем кто-либо, – сказал мне хозяин паба. – У него просто какой-то *Google* в его голове!

– Возможно, он даже устроит вам экскурсию! – предположила хозяйка.

– Нет, это не так-то просто, – отозвался хозяин.

На следующее утро я направился в Музей телеграфа. У пожилой леди, прилежно изучавшей допотопные журналы записей актов гражданского состояния Порткурно, вдруг вырвался возглас изумления: оказывается, ее дядя родился прежде, чем ее двоюродные бабушка и дедушка успели пожениться! Я сидел за длинным деревянным столом в старом здании учебного центра, пока архивариус Алан Рентон вытаскивал коробки с документами времен первых телеграфных кабелей, ушедших в море с местного пляжа, и топографические карты бухты.

Отчет «Кабель Порткурно – Гибралтар № 4» (этот кабель был проложен в 1919 году) свидетельствовал о высочайшем инженерном мастерстве. Судно «Стефен» вышло из Гринвича в конце ноября, имея на борту 1416 морских миль[37] кабеля, изготовленного компанией братьев Сименс. Через несколько дней при небольшом северо-восточном ветре судно причалило в бухте Порткурно и переправило на берег конец кабеля, который поддерживали на плаву девяносто деревянных бочонков. К 5:20 вечера «Стефен» поднял якорь и двинулся в сторону Гибралтара, вытравливая кабель через корму, – «все прошло удовлетворительно». Через две недели корабль был уже в Гибралтарском проливе, ожидая «хороший, ясный и солнечный» день, чтобы вывести на берег второй конец кабеля. «Финальные испытания завершены, директор-распорядитель проинформирован», – так заканчивался отчет.

В те годы подводная прокладка кабелей уже стала рутинной (несмотря на то, что отчет полон жалоб инженеров на «очевидные риски прокладки кабеля на глубоководье в зимнее время» и на то, что «Стефен» слишком сложен в управлении). Так или иначе, отчет напоминал о том, что к тому времени бухта Порткурно уже на протяжении жизни двух поколений была столицей гудящей империи коммуникаций и останется таковой еще надолго – хотя сама империя станет гораздо более тихой.

Позже в тот же вечер я прошел по пляжу до места, где стоял домик старого телеграфного отделения, находившийся на попечении музея и открывавшийся для посетителей, если на пляже было достаточно народа. Солнце уже садилось за утес, и на пляже было всего несколько пар, любовавшихся волнами. В верхней части пляжа стоял выцветший знак с надписью «телефонный кабель», предупреждавший проходившие суда о необходимости соблюдать осторожность. Я взобрался по крутой лестнице, прижавшейся к скале, на дорогу, которая вела вдоль обрыва. Далеко внизу шло рыболовное судно – точка размером с мой ноготь. Еще дальше в море огромный танкер на всех парах шел в сторону Ла-Манша. Океан казался гладким синим стальным ковром, протянувшимся до горизонта, воплощением бесконечности. Я попытался представить себе кабели на дне океана, их последние отрезки перед выходом на землю.

В сувенирном магазине музея я купил небольшой кусочек настоящего кабеля, вложенный в стеклянную коробочку размером с мой большой палец. Пластиковая оболочка кабеля была

срезана, чтобы показать медную оплетку, несущую напряжение для повторителей, и сами оптические волокна. Диаметр такой кабель был не больше четвертака, но длины практически бесконечной. Он был одновременно доступным и недоступным – его было легко себе представить в одном измерении и очень сложно в другом. Он был подобен самому океану: самой большой вещи на земле, которую, однако, можно за день преодолеть на самолете или за миг – по электронной сети. Как странно, глядя на кусок физического Интернета, увидеть напоминание того, насколько велик мир, хотя Интернет всегда кичился тем, что сделал мир меньше. Сеть не стерла расстояния, а лишь сделала их разметку более наглядной – словно линейки на только что вымытой классной доске.

На обратном пути в деревню я увидел люк, на крышке которого было выбито слово «гибкий». По дороге к парковке у пляжа люков стало еще больше, а затем показалась площадка с каким-то жужжащим оборудованием, окруженная деревянным забором. Из водоотводной канавы росли огромные, доисторического вида стебли гуннеры, каждый из них был выше человеческого роста, и казалось, они питаются светом, проносющимся под ними.

В ту ночь я, сидя в номере маленького семейного пансиона, болтал по скайпу с женой, которая находилась в Нью-Йорке, – о картинках, которые наша дочь нарисовала в детском саду, о разгромах, который учинила в доме собака, и о водопроводчике, который приходил, чтобы устранить протечку. В отличие от телефонного звонка, наш разговор шел через Интернет, мы говорили бесплатно, слышно было прекрасно, и каждую секунду между нами пробегало примерно 128 000 бит. Позже я из любопытства запустил программу трассировки, чтобы проверить, каким был их маршрут. Оказалось, что они шли в Лондон, прежде чем вернуться сюда и уже после этого отправиться в Нью-Йорк. Моя гостиница стояла почти у дороги, а под дорогой пролегла пуповина, соединяющая Америку и Европу. Информация пролетала мимо, словно реактивные лайнеры высоко в небе. Но когда я выключил свет, в долине стояла такая тишина, что у меня зазвенело в ушах.

На следующее утро управляющий станцией *Global Crossing* Джоэл Пейлинг заехал за мной в гостиницу, и мы на двух машинах поехали гуськом к наземным станциям. Внезапно вынырнув из долины, мы оказались на своего рода главном проспекте мировых подводных кабелей – вдоль дороги выстроилось не менее чем полдюжины станций. Первая из них представляла собой обычный сложенный из камня дом, и в ней было бы вообще невозможно опознать кабельную станцию, если бы не тяжелые, неприступные автоматические ворота. Дальше стояло здание, напоминавшее большой тренажерный зал с сильно изогнутой крышей и игривыми синими окнами, похожими на иллюминаторы. Оно принадлежало системе под названием *FLAG* и служило местом встречи для двух кабелей, которые, подобно кабелю *Tata*, тянулись отсюда на запад – до Нью-Йорка и на восток – до самой Японии.

Следуя вдоль забора, мы выехали на узкую дорожку, зажатую между высокими живыми изгородями. Нам с Джоэлом пришлось прижаться к обочине, чтобы разминуться с трактором с прицепом, груженным сеном. В месте, где дорога поворачивала, стояло желтовато-коричневое здание с рифлеными бетонными стенами, похожее на какой-то зловещный, пугающий бункер. На знаке, запрещающем вход посторонним, было указано, что здание принадлежит *British Telecom*. Позже я узнал, что оно было построено по стандартному проекту времен холодной войны, который предполагал, что объекты такого типа должны располагаться под землей. Но корнуоллский гранит оказался слишком неподатливым, и ВТ построила подземный бункер на поверхности. Он и сейчас казался совершенно готовым к войне и был самым устрашающим среди всех окрестных зданий.

На гребне холма я наконец сумел ненадолго заглянуть за живые изгороди и увидел за ними обширное пастбище, усыпанное непривлекательными силуэтами спутниковых тарелок, в основном служивших резервными коммуникационными каналами для наземных станций. Мы проехали сквозь небольшую деревушку, а затем дорога свернула во двор. Фермер в высоких

резиновых сапогах выводил из гаража, в котором стояло несколько тракторов, красный «лендровер». Симпатичная колли бросилась ко мне, виляя хвостом. К деревянному забору был прибит выцветший белый знак с черными буквами «Кабельная станция „Уайтсэндз“». Я ехал за Пейлингом по длинной подъездной дороге, по одну сторону от которой тянулось картофельное поле, а по другую – очередное пастбище. Молочные коровы, словно по команде, высунули свои головы из-за живой изгороди. В железной бочке на соседнем участке бушевало пламя, и запах торфяного дыма смешивался с ароматом навоза. Мы миновали загон для скота и въехали на небольшую парковку кабельной станции. Ее наружные стены были облицованы грубо отесанными гранитными блоками (таково требование градостроительной комиссии графства), окна закрыты зелеными стальными жалюзи. Под карнизом красовалась табличка с надписью «Путь через Атлантику. 1998. Проект *Global Crossing*».

Внутри у двери висели дождевики. Пахло мокрой собакой – не так уж и неприятно. Собака оказалась большим спаниелем по кличке Тиа. Явно случайная мебель, ярко-зеленые стены цвета лайма, темно-малиновое ковровое покрытие и низкий потолок – помещение больше походило на какую-то ремонтную мастерскую, чем на сверкающий командный центр, оплот высоких технологий. На стенах висели карты с рекламой производителей кабелей. Старый постер *Global Crossing* гласил: «Одна планета. Одна сеть». Через тесный вестибюль можно было попасть в несколько кабинетов с видом на идиллический корнуоллский пейзаж – коровы на изумрудно-зеленой траве. Из телевизора в кухне доносились звуки футбольного матча.

Пейлинг вырос неподалеку и работал на *Global Crossing* с 2000 года. Он был крупным мужчиной – выше шести футов – с небольшими голубыми глазами и спокойным лицом. На вид ему было под сорок. Он был одет в джинсы, стильный кардиган и черные скейтерские кроссовки. Если парни из точек обмена интернет-трафиком выглядели как настоящие «ботаны» и большую часть времени проводили, пялясь в экраны своих компьютеров, то по мужикам из кабельного бизнеса было видно, что они не побоятся зайти в моряцкий кабак в каком-нибудь иностранном порту. В самом деле, Пейлинг начинал свою карьеру в *BT* в Лондоне, затем ушел в море, чтобы заниматься прокладкой и починкой кабелей, и, наконец, вернулся в Корнуолл, чтобы обзавестись семьей. Его отец занимал в *Cable & Wireless* позицию *F-1* (высшая должность для сотрудников, работающих за рубежом) и учился в Порткурно. Свои детские годы Пейлинг провел, переезжая с родителями с одной зарубежной станции на другую – с Бермудских островов в Бахрейн, из Гамбии в Нигерию.

В *Global Crossing* Пейлинг руководил не только станцией в Порткурно, но и эксплуатацией целой подводной сети, в которую входило соединение, проходящее через Атлантику, а также крупные кабели, соединявшие США с Южной Америкой и выходившие как на атлантическое, так и на тихоокеанское побережье. Глаза у Пейлинга были красные, ведь почти всю ночь ему пришлось посредством телефонной конференции руководить ремонтом оборудования в точке, которая соединяла Тихуану в Мексике с Коста-Рикой.

Он хорошо знал людей на другом конце провода. Его ближайшие коллеги постоянно находились где-нибудь на другом конце света (что обычно означало также и другой конец кабеля). Это обычное дело. Кабель, пересекающий океан, функционирует как единая машина, и оборудование на одном его конце сложным образом связано с оборудованием на другом. В старые времена у каждого кабеля имелась «служебная линия» – отдельный телефонный аппарат, на котором было надписано название города, находящегося на другом конце кабеля, и который обеспечивал прямое соединение с ним. Сегодня служебные линии в основном заменены обычными корпоративными средствами связи, хотя во время моего визита на кабельную станцию недалеко от Галифакса (Канада) я видел, как это работало когда-то: когда я прибыл туда рано утром, еще до прихода управляющего станцией, его коллеги, находившиеся на другом конце кабеля – в Ирландии, ответили на мой звонок и удаленно открыли мне дверь в Канаде. Все системы были соединены.

Впустив меня в свой кабинет, Пейлинг бросил ключи на стол рядом с радиоуправляемой желтой подводной лодкой размером с футбольный мяч. «Для ремонтных работ», – пошутил он, кивая на подводную лодку. На самом деле это была игрушка его сына. Мы снова вышли в коридор и направились в помещение со свисающими под потолком проводами, стойками с оборудованием, выстроившимися вдоль узких проходов, с привычным ревом кондиционеров и потоками горячего воздуха, излучаемого компьютерами. Пейлинг сразу провел меня в дальний угол комнаты. Там из-под пола выходил черный кабель, который стальные клепки удерживали на прочной раме, укрепленной в нескольких дюймах от стены.

Кабель был изготовлен в Нью-Гэмпшире. В ходе длинного производственного процесса множество машин, достойных карандаша Руба Голдберга[38], укутали восемь отдельных жил кабеля в несколько слоев резины, пластика, меди и стали. Затем кабель был намотан на стальные катушки размером с карусель, словно украденные из мастерской Ричарда Серры[39]. К причалу фабрики на реке Пискатакуа подошло кабельное судно, и многие тысячи миль кабеля были протянуты к воде по узкому пирсу длиной в четверть мили, а затем уложены в три цилиндрических отсека в трюме. Выйдя в море, судно начало вытравливать кабель через корму, прокладывая его точно по выверенному пути, от пляжа на Лонг-Айленде через весь океан до широкой дуги залива Уайтсэндз, находившегося примерно в миле от места, где я сейчас стоял. Затем кабель тянулся под землей прямо под пасущимися коровами, проходил через люк в стене фундамента станции и наконец появлялся в нашей комнате. На последнем футе кабеля была надпись: «Кабель AC-1. До США».

Для Пейлинга это просто рабочая этикетка. Для меня же это был один из самых удивительных указателей, какие я только видел в своей жизни. Он указывал мне путь домой вдоль длинной дороги, которая была абсолютно недоступна физически, но по которой, в определенном смысле, я уже проходил тысячи раз.

– Этот кабель идет в США, – буднично сказал Пейлинг. Понятие «физический Интернет» не могло бы звучать более буквально.

Итак, я проследовал за кабелем через океан и даже немного дальше – через саму станцию. Пейлинг показал мне питающее оборудование – белый ящик размером с холодильник, посылавший четыре тысячи вольт по экранирующей медной оплетке кабеля на подводные повторители, которые усиливали световые сигналы. На другом конце кабеля, на Лонг-Айленде, стояла такая же машина, дававшая такое же напряжение, так что потоки электронов встречались посередине океана, а термин «земля» тоже получал буквальный смысл – сама суша использовалась для заземления. «Мы даем отрицательный полюс, они – положительный», – объясняет Пейлинг.

Свет, проходящий через кабель, излучается (и принимается) еще одной группой похожих на холодильники машин, выстроившихся в ряд неподалеку. Пейлинг находит свободный желтый оптический кабель и втыкает его в порт для монитора на одной из машин, безопасно подключаясь таким образом к входящему световому сигналу в одном из волокон. Затем он втыкает другой конец кабеля в оптический спектрометр – настольный прибор, похожий на видеокассету с экраном, на котором мерцают светящиеся диаграммы, напоминающие графики ЭКГ.

– Я часто представляю себе это как желе, – комментирует Пейлинг происходящее на экране. – Если опустить вот здесь немного вниз, – он указывает на один из пиков графика, – все остальное поднимется вверх. Это своего рода игра: ты будто пытаешься найти тот кусочек желе, благодаря которому все волны будут работать в оптимальном режиме.

Эта технология называется «мультиплексированием с разделением по спектральной плотности». Она позволяет одновременно пропустить через одну нить оптоволокну несколько волн

света, имеющих разную длину (то есть цвет). Отдельная нить может быть «упакована» десятками волн, каждая из которых переносит 10, 20 или даже 40 гигабит данных в секунду. Одна из задач Пейлинга заключается в настройке лазеров таким образом, чтобы волн различной длины было как можно больше и чтобы все они хорошо «звучали» вместе, подобно гармоничному аккорду.

Теоретически все это можно делать из какого угодно места, но Пейлингу нравится находиться рядом с машиной, наблюдая за светом через анализатор. Процесс осложняется тем, что любое движение кабеля на дне океана способно изменить способ прохождения волн по оптоволокну, отчего все настройки могут «посыпаться» – подобным образом атмосферные помехи воздействовали когда-то на старые телевизоры. После завершения процесса настройки Пейлинг устраивает проверку надежности: генерирует трафик, пускает его по кабелю и гоняет кругами «туда и обратно до Америки – раз тридцать или около того».

Жизнь не стоит на месте. В тот день, когда я был на станции, одна из пар оптоволоконных проводов была списана в процессе подготовки к обновлению. Новое оборудование должно было уместить в нее больше 20-гигабитных волн, увеличив пропускную способность всего кабеля.

– Значит, на самом деле оптоволокну темное? – спрашиваю я.

– Оно не темное, вовсе нет, – отвечает Пейлинг. – Мы обычно говорим «тусклое». В этих усилителях есть электричество. Они создают суперлюминесценцию. Шум. Если вы поставите туда счетчик, то увидите, что свет есть. Но помех нет. Это просто фоновый шум. Мерцание.

Объясняя это, Пейлинг рассеянно открывает защитный пластиковый кожух и тычет пальцем в один из «горящих» оптоволоконных проводов.

Через всю Европу – и вообще через все Восточное полушарие – проходят многие миллионы оптоволоконных нитей. Они вновь и вновь сливаются друг с другом, толстым пучком выходят из здания *Telehouse*, после чего направляются сюда. Последнее слияние можно было наглядно увидеть по желтым кабелям, подключенным к передней части корпуса этой машины: входит множество кабелей, а выходит лишь четыре. Именно эти четыре кабеля и направлялись в океан. Они были самыми толстыми венами на самом краю континента капилляров – с точки зрения их содержимого, но уж точно не с точки зрения физического размера.

Время шло к полудню. Европейские рынки уже открылись, но Нью-Йорк еще только просыпался. Пейлинг продолжал что-то рассказывать, но я не мог сосредоточиться ни на чем, кроме его пальца, постукивавшего по кабелю. Поскольку я не мог позволить себе аренду подводной лодки, я понимал, что это мое самое близкое знакомство с физической сущностью трансатлантического Интернета.

Но нас ждала еще одна, последняя остановка на другом конце коридора. Мы проследовали за кабелем от того места, в котором он выходил из мокрой земли, до основного подводного оборудования. Теперь же мы изучали «транспортную сеть» – соединения, идущие от станции в остальные уголки Англии. На одной из стоек была надпись «Слау» – безликий пригород Лондона, расположенный недалеко от аэропорта Хитроу, там находился самый крупный дата-центр *Equinix* в Англии (как раз тот, с которого были «срисованы» декорации сериала «Офис»). Непосредственно рядом с этой стойкой находилась другая – с надписью «Доклендс». Я уже не в первый раз замечал, что, несмотря на огромные размеры нашей планеты, глобальный Интернет может иногда казаться очень маленьким.

Позже в тот же день, попрощавшись с Пейлингом, которому нужно было возвращаться к своей работе, я поехал на Лэндс-Энд. Там находился тематический парк, посвященный Сред-

невековую, но туристический сезон закончился, и почти все аттракционы были закрыты – кроме знаменитой фотостудии с видом на океан, находящейся у самого края утеса. Там за пятнадцать фунтов вы можете собрать из отдельных дощечек с буквами название вашего родного города и вставить их в стрелку на знаке, указывающем расстояние до всяких отдаленных мест. Затем фотограф в толстом шерстяном свитере сделает вашу фотографию, а через несколько недель она придет к вам по почте. Два пункта назначения на знаке всегда остаются неизменными: Джон О’Гротс – самый северный (и максимально удаленный от Лэндс-Энд) населенный пункт Великобритании (874 мили) и Нью-Йорк (3147 миль). Я решил, что раз Нью-Йорк тут уже есть, я могу написать название какого-нибудь другого места, да и вообще, черт побери, не станет же фотограф возражать, если я напишу «Интернет» и укажу расстояние – «2 мили»? Фотограф сказал, что за 15 фунтов он совершенно не возражает, более того, он прекрасно знает, почему я об этом спрашиваю. Он знал о кабелях. Он видел, как корабли заходят в бухту под утесом. Сделав «официальный» снимок, он предложил сделать еще один – на мой телефон.

Вернувшись в свою теплую машину, я отправил фотографию по электронной почте нескольким людям в Нью-Йорке. Я не мог не задуматься о том, какие процессы стоят за этим письмом: подключение к ближайшей сотовой вышке, путешествие по сети в Доклендс, поворот на 180 градусов в Корнуолл, быстрый проход через наземную кабельную станцию, потом длинная дорога на Лонг-Айленд, Хадсон-стрит, 60, а затем на мой собственный почтовый сервер в Нижнем Манхэттене, откуда письмо разлетится в компьютеры получателей.

Я знал, что эти физические пути существуют. Однако я знал и то, насколько прихотлив, многообразен и обширен Интернет. И я не мог точно сказать, по какому именно пути ушла моя фотография – она могла с тем же успехом отправиться по большому кабелю *Tata*, который уходил в океан со станции, находившейся чуть дальше на побережье. За движением отдельно взятого фрагмента данных было сложно проследить, но это не делало его путь менее реальным. Меня снова поразила сложность моей задачи – поймать свет в бутылку, точно описать Интернет – хотя бы в отдельно взятое мгновение. Между физическим и виртуальным, между абстрактным понятием информации и влажным морским бризом, веявшим в этой бухте, сохранялся все тот же разрыв.

Я не мог выкроить на это времени в течение трех месяцев, но вернувшись в Нью-Йорк, я в конце концов нашел свободный день, чтобы поехать на пляж – на этот раз на этой стороне Атлантики – и заняться поиском другого конца кабеля *Atlantic Crossing-1*. Я решил никого не предупреждать о своем появлении. Пейлинг замечательно принимал меня в Корнуолле, и мне показалось излишним запрашивать разрешение на посещение еще одной наземной станции. Городок Ширли на Лонг-Айленде считался официальным конечным пунктом кабеля *AC-1*, но конкретная точка его выхода на берег могла находиться в любом месте длинного пляжа. Мои жена и дочь поехали со мной. Они посмеивались надо мной, когда я пристально изучал общественный пляж, то и дело начиная рыться в песке, словно сборщик мусора. Наконец я обнаружил истерзанный дождями и ветрами пластиковый знак, предупреждающий о зарытом здесь оптоволоконном кабеле, но я не был уверен, что это *мой* кабель.

На обратном пути в город, немного разочарованный тем, что на данной местности оказалось не так-то легко ориентироваться, я краем глаза заметил здание, расположенное примерно в миле от пляжа. Оно стояло на окраине пригородного поселка и выглядело бы как обычный дом, если бы не было таким большим и не имело характерной системы вентиляции под карнизом. Я сделал разворот на следующем светофоре и подъехал к зданию.

У него были мощные ворота и большие камеры видеонаблюдения. На небольшой парковке стояло несколько машин, в том числе белый пикап с набором инструментов в кузове и логотипом *AT&T* на двери. Я заметил почтовый ящик: на нем тоже была наклейка с надписью «...*T&T*», рядом с которыми все еще можно было различить бледный силуэт оторванной бук-

вы «А». Это был не мой кабель, но это было *мое место*, которое достаточно четко определяло конкретный отрезок пути в текучей географии Интернета: песчаный пляж Лонг-Айленда, далекий противоположный берег и океан между ними.

* * *

Между тем я ждал вестей от Саймона Купера из *Tata* о новом кабеле, которой вот-вот должен был быть спущен на воду в месте, которое пока не было мне известно. В четверг утром из Мумбаи, от одного из пресс-секретарей компании, пришло письмо, в котором говорилось, что если погода будет благоприятной, то вывод кабеля пройдет в ближайший понедельник. Где-то в районе Лиссабона. Где точно, сотрудница не знала. Не успев даже ответить на это письмо, я бросился искать авиабилет.

Утром в воскресенье я уже приземлился в Португалии и поехал из Лиссабона через реку Тежу и далее на запад – опять в направлении Атлантики. Проехал несколько миль вдоль песчаного пляжа на Кошта-да-Капарика, а затем опять повернул вглубь материка и скоро оказался среди скромных летних вилл. Береговая станция *Tata* стояла немного поодаль от дороги за высоким забором. Она не имела никаких вывесок или опознавательных знаков и со своими бетонными стенами и окнами в тяжелых стальных рамах выглядела немного зловеще. Ее можно было бы принять за особняк торговца оружием или за станцию прослушки, принадлежащую какой-то сверхсекретной разведывательной организации. Она была намного больше станции Пейлинга в Корнуолле и демонстрировала собой яркий пример излишеств, которыми славилась компания *Тусо*. Я нажал на кнопку интеркома, дождался, когда передо мной с лязгом раскроются ворота, после чего собрал остатки своего измученного джетлагом сознания в кулак, чтобы аккуратно опустить сцепление моей прокатной машины с ручной коробкой передач и въехать на небольшую, заполненную, несмотря на воскресное утро, парковку.

Управляющий станцией Руи Каррильо оказался не слишком крупным мужчиной примерно сорока лет. Он был одет в ярко-голубую рубашку-поло, джинсы и кожаные «ботинки-оксфорды» – будто нарядился на воскресную прогулку с женой. Он явно был не особенно мне рад. Да, я прибыл по личному приглашению его босса – Саймона Купера, но неделя была не самой удачной для того, чтобы развлекать любопытствующего посетителя. Несмотря на тихий ветер и ясное небо, Купер находился в эпицентре настоящего урагана проблем. У моего визита была конкретная цель: увидеть вывод на берег кабеля Западно-Африканской кабельной системы (*West Africa Cable System, WACS*), который вскоре должен был соединить окрестные холмы с побережьем Африки. Однако при этом на станции находилась еще пара технических специалистов из американской штаб-квартиры *Тусо*, работавших практически круглосуточно, чтобы, наконец, запустить в эксплуатацию прямого конкурента *WACS* – кабель *MAIN-One*, который должен был следовать по практически идентичному маршруту. Они 24 часа в сутки ожидали указаний с принадлежавшего компании *Subcom* судна «Резолют», которое должно было прокладывать кабель и сейчас тихо покачивалось на волнах у побережья Нигерии. Кабель лежал где-то в его трюмах, и сейчас технические специалисты компании пытались устранить все образовавшиеся на нем перегибы. Ко всему этому начальство из *Tata* торопило Каррильо с апгрейдом третьего кабеля, тоже выходящего на сушу на этой станции, – этот кабель направлялся в Англию через Бискайский залив, где-то глубоко под водой перекрешивался с *AC-1* и выныривал на поверхность на крупной станции неподалеку от Бристоля, ранее также принадлежавшей *Тусо*. Персонал кабельной станции всю неделю спал вповалку на полу и ужинал в ближайшем ресторане – иногда в компании измученных инженеров *Тусо* из Нью-Джерси. Каррильо вел своих людей вперед, словно офицер военно-воздушных сил, которым он когда-то был. Однако темные круги у него под глазами и нервозность, с которой он сжимал в руке свой «блэкберри» и пачку «кэмела», ясно давали понять: дел невпроворот. И тут еще какой-то турист заявляется в самый неподходящий момент!

Я едва успел вступить на порог, как он развернул меня от двери к принадлежащему станции микроавтобусу.

– Я покажу вам место на берегу, где выходит на сушу кабель, чтобы вы смогли туда добраться самостоятельно, – заявил Каррильо, не скрывая желания отделаться от меня как можно скорее.

Мы поехали в сторону океана по зеленому бульвару, под которым, по всей видимости, тянулся кабель. У подножия крутого холма приютилась крошечная полоска пляжа с круговой развязкой, в середине которой в пыли спали на солнце шелудивые собаки. Каррильо надел каску и оранжевый спасательный жилет и водрузил на крышу микроавтобуса оранжевую мигалку. Двое стариков в клетчатых рубашках отвлеклись от созерцания моря и уставились на нас. Квадратный кусочек пляжа, размером примерно с пляжное покрывало, был расчищен от песка, обнажив люк, ведущий в бетонный бункер. На крышке люка была выбита надпись: *Tusco Communications*. Бункер был устроен десять лет назад в ходе подготовки к выводу на сушу какого-то океанского кабеля, который, однако, так и не дошел сюда. С тех пор бункер пустовал. Рядом с люком стояла на песке красная палатка, в которой разместилась временная мастерская.

На следующий день судно-прокладчик «Питер Фейбер», предназначенное специально для прибрежных кабельных работ, должно было выйти из Лиссабона, имея на борту две мили кабеля. Конец кабеля будет вытасен на берег ныряльщиком и прикреплен к тяжелой стальной плите в бункере. После этого «Питер Фейбер» отойдет примерно на две мили от берега, пройдет еще немного на юг и сбросит свободный другой конец в воду. Через пару месяцев на это место придет кабельный корабль большего размера, поднимет кабель специальным захватом, спаяет его нити с нитями оставшихся девяти тысяч миль, которые он несет в отсеках своего трюма, и пойдет на юг, в точности следуя по скрупулезно проложенному маршруту – над подводными ущельями, мимо невидимых с поверхности скал. Для пользователей из Южно-Африканской Республики, Намибии, Анголы, Демократической Республики Конго, Камеруна, Нигерии, Того, Ганы, Кот-д’Ивуара, островов Зеленого Мыса и Канарских островов (кабель будет выходить на сушу во всех этих местах поочередно) эта конкретная точка на Земле скоро станет местом соединения континентов. По крайней мере, таким был план работ на следующие несколько дней и месяцев. А на ближайший час был запланирован обед.

Практически непосредственно у люка находился прибрежный ресторан с двориком, уставленным зонтиками с эмблемой *Coca-Cola*. За длинным столом собралась команда кабельщиков. В своих красных комбинезонах, с загорелыми и обветренными лицами и растрепанными волосами они походили на шайку пиратов. Я присел рядом с одним из них – он носил бандану на непокорных черных волосах и золотое кольцо в ухе. Каррильо сидел на противоположном конце стола, между руководителем работ Луисом – поджарым мужчиной со светлыми усами – и старшим рабочим по имени Антонио, который внешне походил на Тома Круза, а упрямством и эмоциональностью – на дошкольника. Они набрасывали план операции по выводу кабеля, намеченной на следующий день, на белой бумажной скатерти, пока на столе не появилась огромная кастрюля тушеной рыбы и стаканы португальского светлого пива. Разговор шел на смеси португальского и испанского и то и дело отвлекался на трансляцию футбольного матча по телевизору. Но когда подошло время поднять тост за успех операции, его произнесли по-английски: «За вывод!»

Утро вывода было холодным и ясным, а синева океана будто соревновалась в глубине с синевой неба. Каррильо – уже в каске и жилете – появился на площадке в сопровождении молодого сотрудника станции с большой камерой на шее. Он непрерывно расхаживал туда и сюда, то пропадая в кафе, то выходя из него, заказывая одну чашку эспresso за другой и то и дело рассматривая в бинокль горизонт. Команда ныряльщиков прибыла морем из порта, находившегося в нескольких милях вниз по побережью, прыгая на волнах на своей надувной

лодке, словно взвод морской пехоты. Подтянулась группа поденных рабочих-ангольцев, которым Луис раздал красные рубашки-поло из большой картонной коробки. Двое инженеров-британцев во фланелевых толстовках и рабочих брюках держались особняком, примостившись в сторонке на краю небольшой песчаной дюны. Британцы были сотрудниками телекоммуникационного конгломерата *Alcatel-Lucent*, изготовившего кабель и владевшего судами, прокладывающими его по дну океана.

Прибыл и остановился у самой воды большой экскаватор «Хёнде» с надписью «Карлос» на лобовом стекле. Его шарнирная стрела была поднята, словно в каком-то кривом приветствии. Сам Карлос сидел внутри, навалившись на приборную доску. Обычно он занимался чрезвычайно деликатной работой – сносом исторических зданий в Лиссабоне. Луис уже работал с Карлосом прежде.

– Он может этим ковшом тебе нос почесать – и тебе это понравится, – сказал Луис, помахивая указательным пальцем прямо перед моим лицом.

Накануне Карлос уже вырыл на берегу глубокую яму (заодно насыпав рядом с ней настоящий песчаный замок размером с собственный экскаватор). В глубине ямы виднелся открытый конец стальной трубы, которая вела к люку, – сквозь нее, как струна сквозь соломинку, протянут оптоволоконный кабель.

За несколько минут до девяти часов утра один из ныряльщиков спрыгнул из лодки в воду, захватив с собой моток легкого зеленого нейлонового троса. Он прошел к берегу через волны прибоя, высоко поднимая ноги, и передал веревку одному из ангольцев. Этот первый момент физического контакта, первого соединения между землей и морем, которое скоро воплотится в 9000 миль светового пути, не был отмечен ни рукопожатием, ни какими-либо другими церемониями. Разве что Каррильо перестал разгуливать по берегу и внимательно наблюдал за происходящим. Вскоре с северной стороны горизонта появился массивный синий корпус кабельного судна «Питер Фейбер», увенчанный огромной купольной белой антенной, похожей на гигантский мяч для пинг-понга. «Питер Фейбер» был чуть длиннее буксира, с более обтекаемыми обводами, чем у траулера, а его система двигателей, контролируемая *GPS*, позволяла ему оставаться в одной и той же точке даже в суровых погодных условиях. Корабль остановился почти в километре от берега, точно напротив люка на берегу, и он больше не сдвинется с этого места в течение ближайших полутора суток.

Лодка двинулась ему навстречу, по ходу движения стравливая в воду легкий зеленый трос. Две собаки играли на берегу, снова и снова прыгая через закрепленный на берегу конец троса. Затем к воде, пытаясь, спустился бульдозер, и трос привязали к его сцепному устройству. Бульдозер начал медленно кататься взад и вперед по пляжу, параллельно воде, при помощи троса стаскивая кабель с катушки на корабле, по 100 метров за один проход. Бульдозер двигался со скоростью пешехода, затем вытягивал трос, разворачивался по собственным следам и вытягивал следующий отрезок кабеля. Вскоре появился и сам оптоволоконный кабель, который удерживался прямо под поверхностью воды с помощью целого ожерелья оранжевых буйков – современной версии бочонков, использовавшихся в Порткурно в далеком 1919 году. Буйки один за другим подтягивались к берегу, и ангольские рабочие входили в прибой, чтобы отцепить от них кабель.

Мы с Каррильо наблюдали за происходящим из патио ресторана, сидя за разными столиками. Я следовал ритму, в котором он чередовал эспрессо и пиво. Мягкий прибрежный бриз доносил до нас приятный запах моря и стук двухтактных моторов надувной лодки, которая энергично сновала туда и сюда, отгоняя от кабеля рыболовецкие суденышки и патрулируя местность, подобно пограничной овчарке. К обеду бульдозер закончил наматывать свои медленные круги, и с корабля уже была спущена длинная дуга кабеля в ожерелье оранжевых буйков. Ангольцы в толстых перчатках вручную пропихивали кабель в отверстие трубы, сгибаясь

под его тяжестью. Они выбрали его из воды с запасом и уложили в форме буквы «S» у кромки прибоя – на случай, если разыграется шторм и океан захочет забрать немного кабеля себе. Я отправил Саймону Куперу письмо с фотографией происходящего с комментарием: «Снято сорок пять секунд назад». Через несколько минут я получил ответное сообщение: «...И просмотрено мной на „блэкберри“ во время прогулки по Токио».

Когда кабель оказался на месте, ныряльщик направился обратно к воде с ножом в руке. Опустив голову в волны, он начал поочередно отрезать оранжевые буй, чтобы кабель мог опуститься на дно. С каждым ударом ножа очередной буй подпрыгивал в воздух на несколько футов, а затем бриз уносил его на юг, а лодка пускалась за ним в погоню. Когда водолаз зашел примерно на сто метров от берега, я больше не мог его видеть – лишь результаты его работы, оранжевые буй, которые один за другим взлетали над волнами, как мячи на пляже, и за каждым из них устремлялась лодка. Когда ныряльщик добрался до кабельного судна, голландский экипаж угостил его печеньем и стаканом сока, после чего он вновь прыгнул в океан и проплыл километр обратно к берегу, выбрался на пляж, тяжело дыша и тараща глаза, и попросил закурить.

Я подошел к боковой двери ресторана, рядом с которой два инженера-англичанина возились с кабелем. Они приехали прямо из лондонского офиса *Alcatel-Lucent* на машине, битком набитой инструментами. Высокого мужика с квадратной головой, большим пивным животом и жизнерадостным голосом звали Мэтт. Он жил в Гринвиче («В доме времени», – пропел он) и очень хотел вернуться домой ко дню рождения сына, который приходился на ближайшие выходные. Марк Нэш казался более жестким, у него был золотой зуб и большая татуировка на руке, которой позавидовал бы моряк Попай. Ему приходилось работать на *Alcatel* во многих уголках планеты, в том числе на Бермудских островах («идеальное место»), в Калифорнии («весьма мило») и Сингапуре («отличный город, если ты любишь провести вечерок за кружкой пива»). Эти двое в синих рубашках-поло от *Alcatel* и штанах-карго прошли по кабелю ножовками. Он был защищен двумя слоями стальной сетки, которую необходимо было удалить, прежде чем затаскивать кабель в люк. Они наваливались на кабель всем своим весом, счищая оболочку, словно разделявали акулу.

Пока они работали, в дверь кухни постучался рыбак в клетчатой фланелевой рубашке и резиновых сапогах. В сумке у него лежали две блестящих дорады – таких мы ели вчера. Главный повар взял их у рыбака.

Нэш проорал в радио:

– У нас двадцать пять в люке и еще двадцать на берегу!

Кабель должен лежать достаточно свободно под землей – чтобы можно было потом подключить соединение, и достаточно длинный кусок должен оставаться на пляже – на случай шторма.

Когда кабель был освежеван и обнажил свои розоватые внутренности, Мэтт и Марк потащили его в красную палатку, чтобы начать сваривать волокна. Мэтт поставил рядом с собой на рабочую скамью чашку чая и начал орудовать инструментом, напоминавшим штопор, обдирая внутреннюю пластиковую изоляцию кабеля, которая окружала идеально гладкую трубку сияющей меди. Внутри трубки находился пучок черных проводов, в каждом из которых был еще один слой цветной резиновой изоляции, а уж внутри его – само оптоволокно. Работа по удалению каждого следующего слоя была все более тонкой: сначала Мэтт орудовал как мясник, затем – как рыбак, разделяющий рыбу, потом – как искусный шеф-повар и, наконец, как ювелир, причем каждое волокно он поочередно удерживал сжатыми губами. Когда в конце концов на солнце засверкали восемь нитей оптоволокон – каждая толщиной в сто двадцать пять микрон, – Мэтт набрал в ладонь горсть детской присыпки и провел рукой по

концу каждого волокна, словно смычком по струнам, чтобы очистить волокна от любого возможного мусора.

Затем он начал сваривать волокна – морской конец с наземным, одно за другим. Нитей было восемь, каждая своего особого цвета. Сначала Мэтт помещал нити в машину, внешне похожую на дырокол. Небольшой экран увеличивал и показывал положение нитей относительно друг друга, и Мэтт подводил друг к другу их концы, словно палец Бога и руку Адама на фреске Микеланджело. Затем он нажимал на кнопку, и машина делала свою работу, сваривая нити, а Мэтт тем временем, отставив мизинец, брал кружку и отхлебывал чай. Затем он натягивал на сваренную нить пластиковую защитную оболочку и закреплял ее на изящной стойке, словно удочку.

Современные технологии позволяют каждому волокну переносить более терабайта данных в секунду, а подводное путешествие занимает две десятых секунды.

Пока я наблюдал за всем этим, к красной палатке подошел Каррильо. Он тоже залюбовался тонкой работой, которую делал Мэтт.

– Вот оно, волокно-то, – сказал Каррильо. – Вот что приносит деньги!

Когда все восемь нитей были наконец сварены, Мэтт поместил их внутрь красивого черного стального ящика с двумя большими красными наклейками, предупреждающими об опасности лазерного излучения, и элегантной табличкой с эмблемой *Alcatel-Lucent* – переплетенными буквами, выполненными энергичным курсивом, – завершающим украшением на кабеле *Tata* стоимостью 600 миллионов долларов. Марк пыхтел в люке, делая трудную работу по закреплению стального сетчатого кабеля на тяжелой стальной плите, встроенной в стену. Мэтт спустил Марку ящик, чтобы Марк установил его внутри.

Позади нас с Каррильо остановился автомобиль, из которого вышел мужчина в отутюженной белой рубашке и галстуке, явно ехавший с работы домой. Он заглянул в люк, окинул взглядом оборудование, которым была набита палатка, и неподвижно стоявший в море корабль.

– Кабель? В Бразилию? – спросил он.

– В Африку, – проворчал Каррильо.

Мужчина поднял брови, покачал головой и поехал домой ужинать. Для жителей этой прибрежной деревушки подобные работы были просто временным неудобством: несколько дней на пляже ворчат бульдозеры, а чужие грузовики занимают места на муниципальной парковке. Но к концу недели люк снова будет закрыт, и скоро все забудут о лежащем под песком кабеле, идущем в Африку.

Глава VII

Где спят данные

Городок Дэлз (*The Dalles*) в Орегоне всегда был особо важным перекрестком, местом, где география постоянно направляла руку строителей инфраструктуры. Его странное название происходит от французского слова *dalle*, означающего «плита» и относящегося к базальтовым плитам, которыми выстлано русло реки Колумбия. Могучая река сужается здесь, прежде чем прорваться сквозь цепь Каскадных гор через пролом, известный как ущелье реки Колумбия. Вся история этого места определена этими природными условиями.

Когда в 1805 году сюда пришли Льюис и Кларк[40], великие исследователи Запада, они обнаружили у реки самую многочисленную популяцию индейцев во всем регионе. Во время ежегодного хода лосося местное население увеличивалось почти до десяти тысяч человек,

что примерно равно численности жителей современного города Дэлз. Когда-то здесь заканчивался Орегонский путь, и переселенцы, двигавшиеся на фургонах на запад, были вынуждены делать трудный выбор – переваливать ли на выючных мулах гору Худ (около 12 000 футов в высоту) или прорываться через пороги Колумбии. Городок Дэлз был критической точкой на пути миграции на запад. Он до сих пор остается такой точкой.

Пейзаж из окна моего мотеля выглядел как поле битвы между геологическими силами и промышленностью. На заднем плане красовались округлые рыжевато-коричневые предгорья Каскадных гор, покрытые клочками тумана в этот дождливый день поздней зимы. Поближе располагалось депо *Union Pacific*, в котором шипели локомотивы товарных поездов, прежде чем пуститься в путь по суперсовременным виадукам, проложенным вдоль базальтовых скал ущелья. Параллельно железной дороге проходит федеральная автострада № 84 – первая крупная дорога, пробитая через горы Орегона и через шестьсот миль к югу приводящая в Калифорнию. Поток грузовиков, двигающихся на запад – в Портленд и на восток – в Спокан, Бойсе и Солт-Лейк-Сити, не останавливается всю ночь.

Река была широкой и бурной. Я наблюдал за тем, как машины, подобно муравьям, переползают мост Дэлз, расположенный чуть ниже по течению от одноименной плотины, части громадной гидроэлектрической системы, построенной военными инженерами. Сейчас плотину эксплуатировало Бонневильское управление энергетики, это его высоковольтные линии окаймляли холмы. Дэлз – ключевой узел энергетической сети всей западной части Соединенных Штатов. В частности, отсюда начинается 3100-мегаваттная ЛЭП – *Pacific DC Intertie*, переносящая электроэнергию из бассейна реки Колумбия в южную Калифорнию, подобно гигантскому удлинителю, протянутому в Лос-Анджелес. В Орегоне его «вилка» была воткнута в трансформаторную станцию в Селило – за холмом от мотеля, где я остановился.

Дэлз, может, и небольшой городок, но уж точно не захолустье. Наоборот, это настоящий инфраструктурный узел, в котором неумолимая топография Каскадных гор и реки Колумбия, соединившая когда-то идущего на нерест лосося, индейцев и поселенцев, сегодня заставляла сплестись железные дороги, автострады, линии электропередачи и – как оказалось – Интернет.

Я прибыл в Дэлз, поскольку здесь находилось одно из важнейших хранилищ данных, а также де-факто он являлся столицей целого региона, посвятившего себя хранению наших онлайн-личностей. Это место показалось мне каким-то Катманду в мире дата-центров – окутанный туманом городок у подножия гор, который по стечению обстоятельств стал идеальной отправной точкой для исследования гигантских зданий, где хранились наши данные. Более того, Дэлз сам по себе оказался достаточно загадочным и вызывающим множество ассоциаций местом, своего рода точкой силы, способной подчеркнуть и выявить таинственную мощь этих зданий. Дата-центр – это не просто склад жестких дисков, на которых содержатся данные. Наши данные давно стали отражением наших личностей, физическим воплощением самых интимных фактов наших биографий и чувств. Иными словами, дата-центр – это хранилище цифровых душ. Мне нравилось представлять себе, как эти хранилища прячутся в горах, словно волшебники или, быть может, боеголовки. Ассоциации с Катманду казались верными еще и потому, что я ведь тоже искал своего рода просветления, нового понимания собственного цифрового «я».

До сих пор меня в основном интересовали точки обмена интернет-трафиком – центральные ядра Интернета, места, где сети соединялись, превращаясь в единую Сеть. Мой разум наполняли собирательные образы зданий, облицованных рифленым железом, желтые оптоволоконные кабели и подвальные помещения. Однако хранилища данных оказались еще одним, новым приключением на моем пути. Казалось, что они повсюду. Когда я размышлял об этом, в моем воображении рождался новый схематичный образ Интернета – две воронки, соединенные узкими концами, так что получается этакая вувузела – сиамский близнец. Точки об-

мена находятся в самой узкой, центральной части. Их не так уж много, но это критические пункты для большей части трафика. Одна из воронок засасывает всех нас – миллиарды пользователей, разбросанных по всему миру. Другая воронка затягивает здания, в которых наши данные хранятся, обрабатываются и выдаются нам по требованию. Хранилище данных – это то, что находится по другую сторону кабеля. Они могут существовать лишь в очень отдаленных уголках из-за густоты сетей во всех остальных местах.

Когда-то мы хранили свои данные на собственных компьютерах, но по мере того, как мы все больше передоверяли управление этими данными профессионалам, находящимся где-то вдали от нас, полностью материальное понятие «жесткого диска» превратилось в неопределенное «облако» – этим расплывчатым термином называют сервисы хранения данных «где-то там» – в Интернете. Стоит ли говорить, что эти «облака» на самом деле совсем не похожи на настоящие облака.

Согласно отчету «Гринпис» за 2010 год, уже 2 % мирового потребления энергии сейчас приходится на хранение данных, и этот показатель растет на 12 % в год. Крупное по сегодняшним меркам хранилище данных может занимать здание площадью 500 000 квадратных футов, и ему требуется пятьдесят мегаватт электроэнергии – примерно столько нужно для освещения небольшого города. А крупнейший «дата-кампус» может включать в себя до четырех таких зданий суммарной площадью более миллиона квадратных футов, что в два раза больше площади Джавитс-центра в Нью-Йорке и примерно равно площади десяти супермаркетов «Уолмарт». Мы лишь недавно начали строить дата-центры, но их суммарное влияние на мир уже колоссально.

Интуитивно я подозревал это, поскольку значительная часть этих данных принадлежит мне. За мной зарезервированы десять гигабайт на почтовом сервере в Нижнем Манхэттене (которое я неумолимо продолжаю заполнять каждый день), шестьдесят гигабайт в системе резервного копирования в Вирджинии, где-то хранятся следы бесчисленных поисковых запросов в *Google*, целый сезон сериала *Top Chef*, скачанный из *Apple*, десятки фильмов, которые я просматриваю на *Netflix*, фотографии на *Facebook*, больше тысячи твитов, пара сотен записей в блоге... Умножьте это на число пользователей по всему миру, и числа превзойдут ваше воображение.

В 2001 году *Facebook* объявил, что более шести миллиардов фотографий загружается на сервис ежемесячно. *Google* говорит по крайней мере об одном миллиарде поисковых запросов в день, но результаты некоторых исследований показывают, что это число необходимо умножить на три. Все это должно где-то обрабатываться и храниться. Так куда же это все девается?

Однако общая статистика была мне не так интересна, как детали, фрагменты всех этих онлайн-отложений, к которым я мог прикоснуться. Я знал, что дата-центры, которые когда-то уместались в шкафу, выросли сначала до размера целого этажа, а затем и целого здания, что этажи превратились в гигантские пакгаузы, а эти пакгаузы соединились в дата-кампусы, подобные тому, что был построен в Дэлз. То, что раньше было – используя привычную метафору – обрывками мыслей, теперь обрело собственную архитектуру и скоро потребует включения в градостроительные планы. Пусть хранилища данных когда-то походили на шкафы – теперь это скорее населенные пункты. Моя собственная постоянно усиливающаяся потребность в Интернете позволяла мне ясно понять, почему это произошло. Однако где все это физически находится, было уже не так ясно. Что конкретно происходит в этих гигантских зданиях, стоящих на Колумбийском плато?

Эффективность Интернета в передаче трафика и успешная работа точек обмена, служивших концентраторами этого трафика, оставляли открытым вопрос о том, где же «спят» эти данные? Когда мы запрашиваем информацию в Интернете, она должна откуда-то прийти – от

какого-то другого участника Сети, из какого-то места, где она хранится. Однако ежедневное чудо Интернета позволяет – по крайней мере в теории – хранить все эти данные где угодно, и они все равно найдут свою дорогу к нам. Вследствие этого для небольших дата-центров решающую роль играет удобство использования: они часто располагаются вблизи от своих создателей или клиентов – или от тех, кому приходится посещать их для настройки машин. Но, как это обычно бывает, чем больше хранилище данных, тем сложнее становится ответить на вопрос о его конкретном местоположении. Может показаться, что для таких огромных, похожих на целые заводы, зданий дата-центры на удивление слабо связаны с «почвой», с конкретным пунктом на Земле. И тем не менее они приходят в одни и те же места и образуют целые кластеры.

Существуют десятки соображений, которые следует учесть при выборе места для хранилища данных, но практически все они в конце концов сводятся к поиску минимальной стоимости хранения жесткого диска – точнее, минимум 150 000 дисков, которые к тому же надо вращать и охлаждать. Сам проект здания, особенно системы управления климатом, уже оказывает огромное влияние на его эффективность. Проектировщики дата-центров соревнуются друг с другом в том, чтобы построить здание с самым высоким коэффициентом эффективности использования энергии (*Power usage effectiveness, PUE*)[41]. Этот показатель можно сравнить с показателем расхода топлива в автомобиле. Одной из самых важных переменных в расчете *PUE* как раз и является местоположение здания. Подобно тому, как расход топлива в автомобиле будет меньше на ровной, прямой, пустой дороге, чем на извилистых, забитых городских улицах с большим перепадом высот, так и эффективность дата-центра будет выше там, где он сможет использовать воздушные потоки снаружи здания для охлаждения вращающихся жестких дисков и мощных компьютеров. А поскольку хранилища данных в принципе могут находиться где угодно, кажущиеся небольшими отличия обретают значение.

Выбор места для дата-центра с точки зрения физического Интернета сродни процедуре иглоукалывания: место выбирается скрупулезно, с почти маниакальной тщательностью, чтобы можно было в полной мере использовать те или иные его возможности. Поскольку конкурирующие компании отчаянно сражаются за выгодные позиции, быстро выясняется, что одни места лучше других, в результате чего в них приходит все больше дата-центров. Крупнейшие дата-кампусы начинают расти в одних и тех же уголках планеты, подобно снежному кому.

Майкл Манос, вероятно, построил больше дата-центров, чем кто бы то ни было, – по его собственным подсчетам, около сотни: сначала для *Microsoft*, а затем для крупнейшего оптового девелопера *Digital Realty Trust*. Это крупный человек с бледным лицом и отличным чувством юмора, который говорит быстрее, чем вы успеваете слушать, – как Джон Кэнди, играющий агента по недвижимости[42]. Когда в 2005 году Манос пришел в *Microsoft*, у компании было около десяти тысяч серверов, рассредоточенных по трем различным зданиям в разных уголках мира и обслуживавших онлайн-сервисы вроде *Hotmail*, *MSN* и *XBOX*. Через четыре года, к моменту ухода Маноса из компании, он успел расширить географию размещения *Microsoft* до «сотен тысяч» серверов, разбросанных по всему миру в «десятках» помещений:

– Но я все еще не имею права назвать вам точное число, – объясняет мне Манос.

Оно все еще держится в секрете. Это было расширение таких масштабов, которых еще не знала история *Microsoft*, и по сей день с ним может потягаться лишь горстка компаний.

– Немногие на этой планете занимаются делами такого охвата и масштаба, – комментирует Манос. Тех же, кто поколесил по свету столько, сколько пришлось Маносу, еще меньше.

Работая в *Microsoft*, он разработал картографический инструмент, который анализирует пятьдесят шесть различных критериев для построения «тепловой карты», выявляющей оптимальное местоположение для дата-центра – от зеленого цвета (хорошее местоположение) до крас-

ного (плохое). На уровне штата такое место, как Орегон, кажется просто ужасным – в основном из-за природных факторов риска, таких как землетрясения. Но если присмотреться поближе, картина меняется: сейсмическая зона находится в западной части штата, тогда как восточная часть славится комфортно прохладным и сухим климатом – а это идеальные условия для охлаждения жестких дисков с использованием «забортного» воздуха. Что удивительно, стоимость земли и даже стоимость самого здания не имеют практически никакого веса в уравнении.

– Если посмотреть на цифры, то около восьмидесяти пяти процентов стоимости приходится на механические и электрические системы внутри здания, – объясняет Манос. – Примерно семь процентов – в среднем – это земля, бетон и железо. Это просто крохи! Люди часто спрашивают меня: «Какое здание лучше строить – небольшое по площади каждого этажа, но высокое, или использовать более просторный участок?» Это не имеет значения. В конце концов стоимость земли и затраты на строительство, даже самые большие, буквально перестают иметь значение в большинстве случаев. Все зависит от того, сколько оборудования вы сможете запихнуть в свою коробку.

И конечно, от того, сколько будет стоить подключение – то, что люди из мира дата-центров называют «оп-экс», операционными расходами.

– Человек, который строит дата-центры, повсюду ищет две вещи, – смеется Манос. – Моя жена раньше думала, что мне очень нравится любоваться пейзажами, тогда как на самом деле я высматривал линии электропередачи и приглядывался, не протянуто ли на них также и оптоволокно.

Иными словами, он искал пейзаж, который был бы похож на тот, который открывался из окна комнаты моего отеля в Дэлз.

В конце 1990-х Бонневильское управление энергетики начало прокладывать оптоволоконные кабели вдоль своих магистральных линий электропередачи – удивительной сети, пересекающей северо-восток США крест-накрест и сходящейся в одной точке – в Дэлз. Это была непростая задача, для выполнения которой часто требовались вертолеты, закреплявшие кабель на мачтах ЛЭП в пересеченной местности, и хотя целью компании было прежде всего улучшение корпоративной связи, там быстро заметили, что прокладка дополнительных кабелей – в сущности, было проложено гораздо больше, чем требовали нужды самой компании, – лишь незначительно увеличивает стоимость. Несмотря на яростное сопротивление телекоммуникационных компаний, не желавших, чтобы их конкурентом была федеральная организация, субсидируемая из государственного бюджета, Управление вскоре начало сдавать свои оптоволоконные провода в аренду. Это была надежная коммуникационная система, опоясавшая весь регион сверхмощными потоками оптоволоконной связи, защищенная от случайных ударов лопатой на высоте опор ЛЭП. Лакомый кусочек для строителей хранилищ данных.

Microsoft начала разрабатывать эту золотую жилу в городке Куинси, расположенном к северу от Дэлз в штате Вашингтон.

– Для нас это была самая зеленая точка во всей Америке, – рассказывает Манос, разумеется, имея в виду свою карту нагрева, а не растительность и прочие условия окружающей среды.

Как и Дэлз, Куинси находится вблизи реки Колумбия, внутри клубка энергетической и оптоволоконной инфраструктуры Бонневильского управления энергетики. Неудивительно, что *Microsoft* недолго оставалась в одиночестве. Вскоре после того, как заработал ее 48-мегаваттный дата-центр площадью в 470 000 квадратных футов (к которому впоследствии добавилось еще одно здание), появились те, кого Манос называет «люди Бургер Кинг», – вторая волна пришельцев, компании, которые смотрят, какое место выберет лидер рынка,

после чего строят свои здания рядом. В Куинси пришли *Yahoo!* *Ask.com* и *Sabey*, оптовый владелец дата-центров.

– За полтора года городок, известный в основном тем, что здесь выращивали перечную мяту, бобы и картошку, изменился до неузнаваемости: теперь в нем шло строительство гигантского дата-центра стоимостью почти три миллиарда долларов, – рассказывает Манос. – Если вы сейчас поедете туда, то увидите среди бескрайних сельскохозяйственных полей колоссальные монументы интернет-эры, возвышающиеся над рядами кукурузы.

Тем временем к югу от Дэлз один из главных конкурентов *Microsoft* писал свою собственную историю.

* * *

Дэлз веками оставался важнейшим перекрестком всех путей, но в 2000 году, в пик бума широкополосного Интернета, могло показаться, что интернет-пути обошли его стороной. В Дэлз не было скоростного доступа в Интернет ни для бизнеса, ни для частных пользователей, несмотря на присутствие национальных магистральных сетей, проложенных прямо вдоль железнодорожных путей, и крупной сети ЛЭП. Хуже того: местный провайдер *Sprint* обещал организовать скоростной доступ лишь через 5–10 лет.

– Мы были похожи на город, который стоит у скоростной автомагистрали, но не имеет выезда на нее, – говорит представитель городской администрации Нолан Янг, сидя в своем просторном, но несколько потертом кабинете, освещенном лампами дневного света, словно кабинет директора школы. Здание мэрии построено на рубеже XX столетия. Янг, с его морщинистым лицом, учтивыми манерами и интонациями голоса, заставляющими вспомнить о хоббитах, при виде моего диктофона только пожимает плечами. Как и все, кто долго занимается политикой, он привык к назойливым журналистам, хотя в последнее время их было больше, чем подобало бы маленькому городу. Дэлз ощущал на себе последствия коллапса тяжелой индустрии Северо-Западного Тихоокеанского региона, и отсутствие Интернета только подливало масла в огонь.

– Мы сказали: «Пять-десять лет? Для нас это слишком долго! Мы все сделаем сами», – вспоминает Янг. – Это был акт веры и отчаяния, настоящий бросок наудачу в духе «давайте мы это построим, и они придут».

В 2002 году городские власти выбрали в качестве независимого подрядчика компанию *Q-Life Broadband Network*, первыми клиентами которой стали местные больницы и школы. Строительство началось с оптоволоконной петли длиной в 17 миль, опоясавшей Дэлз – от здания мэрии до узла на подстанции *Big Eddy*, принадлежавшей Бонневильскому управлению энергетики и расположенной на окраине города. Суммарная стоимость строительства составила 1,8 миллиона долларов и была на одну половину профинансирована из средств федерального бюджета и бюджета штата, а на вторую половину пришлось взять кредит. Средства городского бюджета задействованы не были.

Трудности Дэлз были типичны для города, оказавшегося в положении «цифрового неравенства» – так политики называют ситуацию, когда более бедные города или кварталы испытывают недостаток широкополосного доступа в Интернет. Шло быстрое и бурное строительство крупных национальных магистральных сетей, но они часто проносились через сельскую местность, не задерживаясь. Причины были как экономическими, так и технологическими. Магистральные оптоволоконные сети состоят из сегментов длиной в пятьдесят с лишним миль – такое расстояние может пройти по оптоволоконному кабелю свет, прежде чем ослабнет и потребует повторного усиления. Но даже в этих «точках регенерации» требуется дорогостоящее оборудование и долгие человеко-часы работы, чтобы «отвести» часть сигнала для местных нужд. Поэтому магистральные оптоволоконные сети с высокой пропускной способнос-

тью дешевле строить и обслуживать, если они проносятся, как экспресс, не останавливаясь на маленьких станциях. И даже если они остановятся, то в маленьком городке не найдется достаточно пользователей, чтобы поднять строительство данной локальной сети в списке приоритетов национальной компании вроде *Sprint*. Сети «средней мили» заполняют этот разрыв, прокладывая оптоволокно между городом и ближайшим региональным узлом, соединяя небольшие локальные сети с опорными магистралями (бэкбонами). Сетевые инженеры называют их транзитными соединениями, и без них существование Интернета было бы невозможно. *Q-Life* была образцовым примером «средней мили».

Строго говоря, в Дэлз средняя миля на самом деле была равна четырем милям – от центра города до подстанции *Big Eddy*, где она встречалась с оптоволоконными кабелями БУЭ. После того как оптоволокно *Q-Life* было проложено, местные интернет-провайдеры быстро подхватили эстафету, предложив услуги, которых не могла предложить *Sprint*. Через шесть месяцев – намного раньше исходного пятилетнего прогноза – в игру включилась и сама *Sprint*.

– Мы считали это своим успехом, – говорит Янг. – Можно говорить, что они – наши конкуренты, но, по крайней мере, теперь появился выбор.

Однако город и не подозревал о том, что произойдет дальше. В то время вообще мало кто мог себе такое представить. Дэлз вот-вот должен был стать домом самого знаменитого хранилища данных в мире.

В 2004-м, всего через год после завершения строительства сети *Q-Life*, в Дэлз появился человек по имени Крис Сакка, представлявший компанию с подозрительно неинформативным названием *Design LLC* и искавший готовый к застройке участок в промышленной зоне, предусматривавшей налоговые льготы, а также другие стимулы для размещения бизнеса. Он был молод, небрежно одет и интересовался таким астрономическим количеством энергии, что в городе заподозрили, что он террорист, и даже обратились в Агентство внутренней безопасности. Так или иначе, в Дэлз нашлось как раз такое место, какое он искал, – тридцать акров рядом со списанной печью для выплавки алюминия, которая сама когда-то потребляла 85 мегаватт электроэнергии – больше, чем в среднем потребляет в день город в несколько раз крупнее Дэлз.

С самого начала переговоров Сакка потребовал полной секретности, и Янг начал подписывать договоры о неразглашении. Стоимость самой земли не играла в этих переговорах большой роли (как и говорил Манос). Весь разговор шел об электричестве и налогах. Чтобы убедить Бонневильское управление энергетики увеличить свои скидки на электроэнергию, был задействован местный конгрессмен. Губернатору пришлось одобрить пятнадцатилетние налоговые льготы, которые запросила *Design LLC*, учитывая, что компания планировала установить в Дэлзе оборудование на сотни миллионов долларов.

В принципе, любой из окрестных городков достаточно крупного размера мог бы предоставить такой объем энергии и льгот. Козырем, который заставил именно Дэлз загореться ярко-зеленым светом на карте нагрева *Design LLC*, было творение самого города – сеть *Q-Life*. «Это был провидческий шаг: маленький городок, не имевший доходов от налогов, догадался, что для трансформации экономики из производящей в информационную необходимо протянуть оптоволокно», – говорил позже Сакка. В начале 2005 года сделка была одобрена: 1,87 миллиона долларов за землю и опцион на приобретение еще трех участков. Однако Янг должен был обеспечивать секретность даже после начала строительства.

– Я подписал столько договоров о конфиденциальности, что в какой-то момент, когда я находился на участке и кто-то сказал: «О, они строят там то-то и то-то», я машинально ответил: «Что? Я ничего не вижу!»

Но теперь секрет раскрыт: *Design LLC* – это *Google*.

То, что индустрия хранения данных придерживается столь же строгих правил секретности, что и участники тайных поединков в «Бойцовском клубе», уже стало общим местом: «Первое правило дата-центров – не говорить о дата-центрах». Эта атмосфера повышенной секретности часто влияет и на ожидания людей, связанные с другими типами физической инфраструктуры Интернета, такими как точки обмена интернет-трафиком, которые на самом деле представляют собой довольно открытые предприятия. Почему же дата-центры настолько засекречены?

Дата-центр – это хранилище информации, то есть та часть Интернета, которая в физическом плане больше всего напоминает тайник, погреб. Точки обмена интернет-трафиком – это всего лишь временные, транзитные места, как говорил мне во Франкфурте Арнольд Ниппер; информация просто проходит сквозь них (причем очень быстро!). Но в дата-центрах она хранится относительно постоянно и физически содержится на оборудовании, которое необходимо охранять и которое само по себе стоит огромных денег. И все же чаще секретность связана не с соображениями приватности или защиты от воровства, а с конкуренцией. Сведения о том, какова площадь дата-центра, сколько электроэнергии он потребляет и что именно в нем хранится, – это та самая конфиденциальная информация, которую технологические компании всеми силами стараются сохранить в тайне. (И уж, конечно, Манос и Сакка наверняка так или иначе пересеклись друг с другом, когда оба прочесывали берега реки Колумбия в поисках подходящего места.) Особенно это касается дата-центров, построенных и эксплуатируемых отдельными сравнительно небольшими компаниями, потому что в этом случае сами здания и их «начинка» особенно много могут рассказать о продуктах, которые эти компании предлагают. Поэтому компании защищают от глаз конкурентов как общий объем работ, так и частности, например, какие именно машины находятся внутри. Детали работы дата-центра – это примерно то же самое, что и формула *Coca-Cola*: один из самых важных корпоративных секретов.

Вследствие этого обычному интернет-пользователю часто бывает трудно ответить на вопрос, где «спят» его данные. Похоже, что крупные веб-компании особенно любят прятаться за «облаком». Они часто уклоняются от прямого ответа на вопрос, где хранятся данные, иногда даже притворяясь, что сами толком этого не знают. Как объяснил мне один эксперт в области хранения данных, «иногда на вопрос „где хранится мое электронное письмо?“ можно ответить скорее в квантовых терминах, чем в ньютоновских», что на человеческом языке означает: оно одновременно находится в таком количестве мест, что это все равно, что его нет вообще нигде.

Иногда местонахождение данных становится еще более таинственным из-за так называемых сетей доставки контента, которые хранят копии наиболее часто запрашиваемых данных (вроде популярных телешоу и видео с *YouTube*) на множестве небольших серверов, расположенных ближе к домам конечных пользователей, подобно тому, как бакалейная лавка на углу всегда держит у себя на складе наиболее популярные товары. Короткие расстояния уменьшают шансы перегрузки каналов, одновременно снижая стоимость пересылки данных. Но в целом разговор об «облаках» должен убедить нас в том, что наши данные – это абстракция, а не физическая реальность.

Однако это лицемерие. Да, в некоторые моменты наша онлайн-жизнь действительно фрагментируется и наши данные раскалываются на мельчайшие частички – настолько маленькие, что их местонахождение теоретически невозможно отследить, – но это все же исключение. Это, так сказать, четверть правды, и эту часть владельцы дата-центров усиленно продвигают, чтобы отвлечь внимание от подлинных мест хранения данных, – из-за конкуренции, желания избежать разговора об их влиянии на окружающую среду или из соображений безопасности. Но особенно меня огорчает то, что эта вымышленная неопределенность

сопровождается снисходительным успокаивающим мурлыканьем: «Мы об этом позаботимся за вас». В этих усилиях сделаться незаметными, добиться того, чтобы мы забыли об их существовании, есть что-то от скотобойни.

Наши данные всегда где-то физически находятся, часто в двух местах одновременно. Учитывая, что это *наши* данные, я убежден, что мы должны знать, где расположены эти места хранения, как данные там оказываются и на что они похожи. Это кажется мне базовым принципом сегодняшнего Интернета: если мы доверяем крупным компаниям такую большую часть себя, они должны доверять нам знание о том, где и в каком виде они все это хранят.

Будучи хорошим чиновником, Нолан Янг с радостью показал мне «свой» дата-центр. Вскоре после окончания прокладки оптоволокну в Дэлз Янг, особенно не задумываясь, выделил небольшое пространство в подвале мэрии, где клиенты могли поставить свои стойки с оборудованием и установить связь друг с другом, создав своего рода мини-Эшберн на берегах Колумбии. Разумеется, мне хотелось на это посмотреть – по описанию это походило на небольшой, но прекрасный кусочек Интернета.

– Да это просто коробки да лампочки, но если вам так уж хочется... – пожал плечами Янг и взял ключ у своего помощника.

Городской суд Дэлз находился в том же коридоре, напротив кабинета Янга, и мы прошли мимо угрюмого подростка с его матерью, которые чего-то ожидали у двери суда, затем спустились по главной лестнице, вышли из парадных дверей и обошли здание, добравшись до небольшой боковой двери, ведущей в подвал. За ней оказался небольшой освещенный флуоресцентными лампами вестибюль, пол которого был выстлан линолеумом. Янг открыл стальную дверь, и мне навстречу полетел рев вентиляторов и старый добрый электрический запах сетевого оборудования. Пусть дата-центр Дэлз выглядел всего лишь как усовершенствованный шкаф, но мне он показался просто идеалом в своем чистейшем воплощении: горстка стоящих в темноте машин, подключенных друг к другу.

Янг с удовольствием продемонстрировал мне связку кабелей:

– Клиенты приходят сюда, подцепляются к нашему оптоволокну, подключаются друг к другу – делают все, что они обычно делают, затем возвращаются на наш кабель и отправляются в *Big Eddy*, а оттуда – куда им только вздумается! Техническая сторона всего этого недоступна моему пониманию. Я знаю только то, что все это собирается в одну точку, а оттуда разлетается по миру!

Это было одно из самых маленьких помещений, которые вы могли бы себе вообразить в качестве дата-центра, однако в своей домашней простоте оно служило ярким подтверждением тому, что Интернет всегда находится в том или ином *месте*.

Через сотрудников пресс-службы *Googleplex* – штаб-квартиры *Design LLC* в Кремниевой долине – я договорился о посещении их гигантского дата-центра в Дэлз, но Янг предупредил, чтобы я не ожидал слишком многого.

– Могу практически гарантировать, что дальше столовой тебя не пустят, – сказал он.

Мы попрощались, и я спросил, есть ли у него мой адрес электронной почты.

– Есть. Теперь мы на связи! Я оседлаю это оптоволокну – и мы снова встретимся.

Я проехал от мэрии по городу пять минут, затем еще немного по автостраде и по индустриальному предместью, протянувшемуся вдоль берега реки Колумбия практически у входа в ущелье. Огромный кампус, расположенный рядом с трассой, был виден издали. Из-за своих вышек безопасности с прожекторами, стоящих в отдалении друг от друга бежевых зданий

и мощного забора по всему периметру он походил на тюрьму. Огромные линии электропередачи спивали кампус с подножием гор, средняя часть которых все еще была усыпана снегом, а вершины – затянуты туманом. На углу располагался приют для животных. По другую сторону дороги стоял цементный завод. Примерно через каждые сто ярдов мне на пути попадались белый конус с оранжевой верхушкой и надписью «Под землей оптоволоконный кабель – *Q-Life*». Я проехал мимо знака «тупик» и позвонил по интеркому у двустворчатых ворот. Они открылись, и я припарковался перед домиком охраны размером со средних размеров коттедж. Выполненная готическим шрифтом надпись на знаке, укрепленном на втором уровне ограждений, гласила: «Волдеморт Индастриз» – шутливое напоминание о злодее из «Гарри Поттера», известном среди магов-учеников как «Тот-кого-нельзя-называть». Единственным указанием на то, кто в действительности владел этим местом, оказался стол для пикника со стульями, каждый из которых был покрашен в один из основных цветов: красный, синий, зеленый и желтый, – знакомых нам по вездесущему логотипу *Google*.

Когда я связывался с пресс-службой *Google*, я уже знал, что заглянуть внутрь дата-центра будет непростой задачей, учитывая то, что, как всем известно, компания держит закрытыми двери в свои объекты. Но когда я сделал акцент на том, что меня интересуют не цифры (они все равно слишком быстро меняются), а само географическое место – Дэлз и его особенности, они санкционировали мой визит. Конечно, присутствие *Google* в Дэлз больше не было секретом. Хотя снаружи на здании не было опознавательных знаков (за исключением вывески «Волдеморт Индастриз»), компания вступила в местную торговую палату, начала принимать участие в общественных мероприятиях, дарила школам компьютеры, высадила сад снаружи от своего высокого стального забора и занималась проектированием публичной *Wi-Fi* сети в центре города. Нужно заметить, что все это начало происходить лишь через несколько лет, в течение которых в прессе появлялись негативные отзывы, в которых дата-центр *Google* изображался чуть ли не как плохо замаскированный пыхтящий завод – образ, слабо сочетающийся с лаконичными белыми страницами, дружелюбностью и немедленным доступом, которые мы привыкли ассоциировать с *Google*. Компания красноречиво давала понять, что хочет «начать с чистого листа», опубликовав часть статистических данных по своим дата-центрам со всего мира и даже выложив в Сеть краткий видеотур. Казалось, в *Google* признали, что повышенная секретность вокруг хранилищ данных – не очень хорошая политика. Поэтому последовавший фарс заставил меня удивиться.

Внутри здания охраны перед группой мониторов сидели два охранника, одетых в синие рубашки-поло, украшенные логотипами «*Google*», в первое «о» которых были вписаны шерифские звезды. Передо мной в очереди стояли три сотрудника из другого подразделения; они остановились, ожидая, пока окончится процедура проверки, которая включала в себя сканирование сетчатки при помощи машины, напоминавшей блестящие бинокли для туристов, в которые можно опустить монетку и полюбоваться видом.

– Личный номер? – спрашивал охранник у каждого, кто подходил к стойке. – Пройдите к устройству.

После этого в дело вступал сканер, говоривший роботизированным женским голосом, словно суперкомпьютер космического корабля из научно-фантастического фильма: «Посмотрите в зеркало. Пожалуйста, подойдите ближе». Щелк. «Сканирование глаза завершено. Спасибо». Сотрудники-посетители посмеивались. Охранник напомнил им:

– Обязательно пройдите сканирование также и на выходе из хранилища, ведь если компьютер будет думать, что вы все еще внутри, он не пустит вас туда снова.

У меня такой проблемы не возникло, поскольку, как и предполагал Янг, я не только не смог побывать в самом дата-центре, но и ни в одном другом здании комплекса, за исключением столовой. До меня начало доходить, что я приехал в Дэлз ради тура по парковке. Первое пи-

ар-правило *Google* в отношении дата-центров, похоже, было таким: не пускайте посетителей в дата-центр.

Меня встретила небольшая свита: Джош Беттс – один из менеджеров здания, Кейти Боумен – помощник руководителя по административной части, стоявшая во главе городских программ поддержки, и пресс-атташе, специально приехавший из Портленда. Наше общение было неловким с самого начала. Когда я достал свой диктофон, пресс-атташе склонился над ним и внимательнейшим образом осмотрел, чтобы убедиться, что это не камера. С натянутыми улыбками мы торопливо пробрались под дождем через ворота и пешком отправились в путь по кампусу. Пейзаж напоминал тыльную часть большого торгового центра с его огромными парковками, погрузочными платформами и небольшими вежливыми реверансами в адрес ландшафтного дизайна.

За неделю до этого я общался с Дейвом Карлсоном, руководителем дата-центра, однако в день моего визита он уже был в отпуске. «Надеемся, что когда вы приедете, мы сможем вам продемонстрировать, как устроено наше хранилище данных и каково это – работать в нем», – сказал он тогда. Но мне хватило нескольких секунд молчания, чтобы осознать, что экскурсия пройдет без гида.

– Не могли бы вы рассказать мне, что находится перед нами и для чего предназначены эти здания? – рискнул спросить я.

Беттс, старавшийся не встречаться взглядом с пресс-менеджером, сжал губы и уставился на тротуар перед собой – информационная пустота, подобная зависшей веб-странице. Я попытался конкретизировать свой вопрос:

– А вон то здание, похожее на желтый склад, у него еще из вентиляционной трубы идет пар? Оно для чего предназначено – в основном для хранения? Или в нем стоят компьютеры, индексирующие поиск? Или, может быть, они занимаются обработкой поисковых запросов?

Мои спутники нервно переглянулись. Пресс-атташе придвинулся поближе, чтобы лучше слышать, о чем идет речь.

– То есть вы хотите знать, чем занимается Дэлз, – догадался наконец Беттс. – Ну, вообще-то это не совсем то, что мы вправе обсуждать. Хотя я уверен, что для внутренних нужд эта информация доступна.

Это был зашифрованный отрицательный ответ, пусть и выраженный очень неловко. Конечно, он знает, что делают эти здания, – он же управляет всеми помещениями! Он просто не собирався сообщать об этом мне. Ни единого слова. Но я предположил, что прогулка по парковке была приглашением описать то, что я видел перед собой: два здания, по форме и характеру напоминавшие транзитные склады у обочины автострады. Они располагались на противоположных концах пустого участка земли размером с футбольное поле. Оба здания состояли из двух частей: длинной невысокой секции и более высокого объема, расположенного в конце, – вместе они образовывали букву «L», устремленную в небо. На вершине буквы высились башенные охладители, испускавшие густой пар, окутывавший здание подобно бороде Санта-Клауса. Со всех сторон здания были окружены погрузочными платформами, но у них зато не было ни единого окна. Крыши были пусты. У заднего входа каждого здания были размещены ряды генераторов в закрытых стальных клетках, к которым тянулись толстые пуповины кабелей. Вполне возможно, что вызывающе неприятный бежево-желтый оттенок зданий мог быть выбран именно для того, чтобы сделать их ничем не примечательными или чтобы все это место начало походить на тюрьму. Знаки на зданиях – никаких названий, только цифры, крупные и синие, легко читающиеся на бежевом фоне, – были идеально аккуратными и отчетливыми. Вдоль дорог протянулись чистые тротуары, аккуратно отделенные

от проезжей части гравийными полосами. Кампус был усеян иглами огромных мачт освещения, на вершинах которых сияли ореолы серебряных дуговых ламп. Чистое поле, на котором вскоре должно было вырасти еще одно здание, было заполнено пикапами и модульными строительными домиками. Сразу за оградой текла река Колумбия.

Когда мы подошли к дальнему концу кампуса, Беттс позвонил по своему сотовому телефону охране, и через несколько секунд к нам подъехал работник службы безопасности на сером пикапе. Он открыл калитку для пешеходов, и мы прошли через нее. Нам всем очень понравился небольшой садик, который гугловцы возделывали в свободное время, хотя в это время года растительность еще была не слишком пышной. Рядом с садиком стоял очередной оранжево-белый пластиковый конус, указывающий, что здесь под землей лежит кабель *Q-Life*. Затем мы развернулись и пошли назад уже знакомым путем.

У входа в корпус под названием «Коламбия-хаус», где находился обеденный зал, Беттс заговорил:

– В общем, вы своими глазами увидели кампус. Мы обошли его по периметру. Вы посмотрели, с чем и над чем мы работаем. Если говорить о будущем, вы можете почувствовать его, просто оглянувшись вокруг.

Я почувствовал себя так, словно со мной играют, загадывают загадки, вроде тех, которые *Google* предлагает на собеседовании своим потенциальным сотрудникам. Что осталось недосказанным? Возможно, эти слова – какой-то код? Что я должен был увидеть? Мимо на небесно-голубом прогулочном велосипеде проехал какой-то человек с бородой.

– Думаю, нам пора войти внутрь! – объявил пресс-менеджер.

Ланч был очень вкусным. Я съел органически выращенного лосося, овощной салат и пудинг с арахисовым маслом на десерт. По приглашению пресс-атташе к нам присоединились еще несколько сотрудников, и пресс-менеджер попросил каждого из них рассказать, чем хороша жизнь в Дэлз и работа в *Google* («Давайте расскажем Эндрю, почему нам нравится работать в *Google* и жить в Дэлз!»).

Беттс, специалист в области хранения данных, был вторым по влиятельности руководителем одного из самых, по моему предположению, инновационных комплексов в мире, ключевого компонента одной из величайшей из когда-либо созданных компьютерных платформ. Но он был замкнут и явно предпочитал вообще ничего не говорить, чтобы случайно не выйти за узкие рамки, предписанные ему пиар-отделом. Итак, мы беседовали о погоде.

Я не мог придумать, как мне яснее выразить свое разочарование этими танцами с бубном. Разве это не миссия *Google* – делать информацию доступной? Разве вы не лучшие, не самые умные? Разве вы не больше всех других желаете поделиться тем, что знаете сами? Но я понимал, что молчание не было добровольным выбором моих собеседников. Это решение было больше, чем они сами. Порицать их за это было бы несправедливо. Моя розетка с ореховым маслом придала мне смелости, и я наконец пробормотал, что очень огорчен тем, что мне не дали возможность попасть внутрь дата-центра. Мне так хотелось взглянуть на него!

Ответ пресс-атташе последовал незамедлительно:

– Сенаторам и губернаторам тоже приходилось огорчаться по этому поводу!

Мимо прошел какой-то парень с подносом, надпись на его футболке гласила: «Люди, которые думают, что все знают, бесят тех из нас, кто действительно все знает».

Лишь отъезжая от кампуса, я начал по-настоящему ощущать, насколько я расстроен этим странным визитом – вероятно, самым странным из всех моих визитов в различные интер-

нет-места. *Google* ничего мне не показал, кроме того, что есть вещи, которые мне нельзя было знать. Я спрашивал себя о том, справедливо ли я сужу моих хозяев: возможно, оруэлловская атмосфера была лишь побочным эффектом законного права *Google* хранить корпоративные секреты и защищать нашу же приватность. Я даже прочел на их корпоративном сайте небольшую заметку об этом. В ней говорилось:

Мы понимаем, что многим людям дата-центры могут казаться «черными ящиками», но у нас есть веские причины не раскрывать деталей работы наших комплексов, в которых расположены хранилища данных... С одной стороны, мы вкладываем большие ресурсы в то, чтобы сделать свои центры самыми быстрыми и эффективными в мире, и мы стремимся защитить свои инвестиции. Но еще важнее для нас безопасность и конфиденциальность информации, которую нам доверяют наши пользователи. Сохранность и приватность данных пользователей – наш главный приоритет и большая ответственность, особенно в свете того, что вы можете перейти к использованию продуктов от наших конкурентов за один клик мышки. Именно поэтому мы используем лучшие из известных технологий, чтобы гарантировать неизменную защищенность наших дата-центров и наших сервисов.

Знаменитая формулировка миссии *Google* гласит: «Организовать всю информацию в мире и сделать ее повсеместно доступной и полезной». И все же в случае с городом Дэлз корпорация зашла настолько далеко, что даже затерла спутниковый снимок дата-центра на *Google Maps* – изображение там не просто устарело, оно намеренно размыто. Я посетил десятки интернет-мест, и люди, которых я там встречал, всегда страстно хотели донести до меня, что Интернет – это не теневая, а удивительно открытая сфера, которая коренным образом зависит от сотрудничества и доступности информации. Разумеется, развитие Сети стимулируется коммерческой выгодой, но при этом должно сохраняться чувство социальной ответственности.

Google был исключением. Меня в буквальном смысле «пустили на порог», но лишь формально. Это было не слишком завуалированное послание о том, что мне (а следовательно, и всем нам) нельзя доверить детали того, что происходит на их предприятии, в том месте, которому мы якобы доверили свои запросы, письма и даже идеи. Основные цвета их логотипа и его детская игривость больше не казались мне дружелюбными – они заставили меня почувствовать себя школьником. Это была компания, которая, вероятно, знает о нас больше других, и она оказалась самой закрытой, когда речь зашла о ней самой. Ирония этого факта заставила меня сделать остановку на моем пути.

По дороге в Дэлз я остановился у Бонневильской плотины, соединяющей берега реки Колумбия. Плотины и стоящая на ней внушительных размеров электростанция построены и все еще эксплуатируются Инженерным корпусом армии США. Свернув с трассы, я проехал через короткий туннель с большими железными воротами. Вооруженная сотрудница охраны спросила, есть ли у меня с собой огнестрельное оружие, и осмотрела мой багажник. Затем она приподняла в приветствии козырек своей бейсболки и предложила мне проехать внутрь.

В большом туристическом центре нашли себе место сувенирный магазин, экспозиция, посвященная строительству плотины и экологии реки, а также комната со стеклянными стенами, сквозь которые можно было наблюдать, как лосось поднимается по рыбоводному каналу вверх по течению, направляясь на нерест. Это была классическая американская придорожная достопримечательность, синтез большого правительственного проекта и великого ландшафта, технологического триумфа и экологической трагедии, связанных между собой сложными узами и приправленных некоторой долей китча. Для меня как любителя всяческой инфраструктуры и (в меньшей степени) как любителя наблюдать за рыбой плотины была отличным поводом для остановки.

Я не мог не сравнить плотину с дата-центром *Google*. Первая находилась во владении правительства, второй принадлежал публичной корпорации, и оба были выдающимися достижениями американского инженерного гения. Они были функционально связаны друг с другом: именно Бонневильское управление энергетики отчасти способствовало появлению *Google* в этом регионе. Но плотина была воплощением гостеприимства, а дата-центр был наглухо заперт. Почему бы *Google* тоже не открыть центр для посетителей с сувенирным магазином и видом на галерею серверов? Думаю, подобная достопримечательность – место, где можно узнать, что происходит *позади* белой странички *Google*, – привлекла бы много туристов. Но пока все было ровно наоборот. Дата-центр был замкнут и засекречен.

Посещая различные интернет-места, я часто чувствовал себя первопроходцем, первым туристом. Но на плотине я почувствовал, что это, возможно, лишь временно, что за мной придут и другие. В этих зданиях хранятся такие большие фрагменты наших собственных личностей, что *Google* будет сложно отстоять свою позицию. Я отправился на поиски Интернета, чтобы узнать что-то новое. *Google* не дал мне почти никаких новых знаний. Уезжая, я старался не думать о том, что именно *Google* знает обо мне.

* * *

У меня было еще одно дело в этих краях. *Google* не был единственным интернет-гигантом, обосновавшимся в регионе. К северу находился городок Куинси, где располагались крупные дата-центры *Microsoft*, *Yahoo!* *Ask.com* и других компаний. А всего в ста милях строго на юг от Дэлз, в настоящей глуши, стоял город Прайнвилл. Именно в Прайнвилле решила с нуля построить свой первый дата-центр компания *Facebook*, и масштабы его уж точно не должны были уступать масштабам гугловского хранилища в Дэлз. Сам по себе этот факт был еще одним доказательством того, что восточный Орегон идеально подходит для хранения данных: всего через четыре года после *Google* сюда пришел *Facebook*.

За городской чертой Дэлз двухполосная дорога внезапно резко пошла на подъем, прочь от долины реки Колумбия, к высокому плато центрального Орегона. На ней неровными полосами лежал снег, хрустевший под моими шинами. Через дорогу, словно пластиковые пакеты через городскую мостовую, то и дело перелетали настоящие перекасти-поле. Неизменные опоры высоковольтных линий Бонневильского управления энергетики маршировали по зеленой поляне, словно колонны гигантских солдат. До Прайнвилла было сто с лишним миль. Что означало это расстояние? Почему *Facebook* не подыскал себе место в Дэлз? Или в Куинси? На карте эти местечки казались соседями. Когда представляешь далекое место, куда заглядывают немногие, легко представить себе его единым. Но медленно накручивая мили под огромным куполом небес, проезжая через небольшие городки и пустые перекрестки, начинаешь понимать, что у каждого места есть свой характер, своя история и жители со своим прошлым. «Интернет-облако» и все части этого «облака» превращались в *настоящие*, конкретные физические места, в материальную реальность, единственной странностью которой была мгновенная скорость, с которой мы изо дня в день обращаемся к ней.

Я недолго наслаждался поразительным простором этого ландшафта, как меня уже отвлек передний план: красная полоса свежескопанной земли, в которую через каждые несколько сотен ярдов были воткнуты белые пластиковые шесты с оранжевыми верхушками. В конце концов я решил остановиться и поближе взглянуть на один из шестов. На нем была надпись: «Осторожно! Под землей оптоволоконный кабель. Не копать! *Level 3 Communications*».

Базирующаяся в Денвере корпорация *Level 3 Communications* работает с крупнейшими глобальными магистральными сетями. Один из ее длинных маршрутов пролегает здесь, в этой глуши. Скорее всего, в этом кабеле было несколько сотен нитей оптоволокна, хотя, по всей вероятности, лишь небольшая часть из них была «освещена» сигналами, в то время как оставшиеся «тусклые» нити ждали своего часа. По одному оптоволокну можно передать тера-

байты данных. Но меня восхищали отнюдь не величина этой цифры (триллион битов!) и не географический охват *Level 3*. Это был стоп-кадр: мгновенное присутствие всех этих частей в одной конкретной точке. Когда ты щелкаешь мышкой по небольшому фото, предназначенному для предварительного просмотра, и ждешь загрузки большой картинки, редкие световые импульсы за бесконечно малую долю секунды проходят вдоль обочины трассы *US-197*, рядом с кружочком на карте, подписанным «Мопин, Орегон». Сложно сказать, по какой именно стороне дороге и в какой именно момент они пройдут. Достаточно помнить, что между «тут» и «там» всегда есть точка у дороги, обозначенная небольшим оранжево-белым столбиком. Путь непрерывен и реален.

Через несколько миль я добрался до перевала и тут же сорвал джекпот интернет-туриста: прямо передо мной была станция регенерации сигнала, в которой стояло оборудование, усиливающее световые сигналы, путешествующие через всю страну. Участок размером с два теннисных корта, на котором уместились посыпанная гравием парковка и три небольших здания, был обнесен колючей проволокой. Когда я вышел, чтобы взглянуть на объект поближе, на меня обрушился ветер пустыни, громко захлопнувший дверь машины. Два здания имели стальные стены и походили на грузовые контейнеры. Третье было бетонным и отштукатуренным, имело множество дверей и напоминало камеру хранения. Между ними стоял топливный бак размером с диван. На ограждении висел белый знак с черными буквами: «Посторонним вход воспрещен. *Level 3*. В случае чрезвычайной ситуации звонить по телефону...» Учитывая, что вокруг было пусто, сигналы здесь не хранились – все это сооружение просто принимало их и посылало дальше с помощью стоек установленного внутри оборудования. Это был своего рода пит-стоп, необходимый фотонам на их скоростном пути по оптоволокну.

Прямо через дорогу находилось сооружение, которое можно было бы назвать реализацией этой же идеи в предыдущем поколении: система УКВ-передатчиков компании *AT&T*, способная пережить ядерное нападение. Это было большое, похожее на бункер, мрачное здание с длинными и тонкими антеннами. Оно производило гнетущее впечатление. А комплекс домиков *Level 3* скорее напоминал хозяйственные постройки, которые обычно располагаются позади заправочных станций. Я вспомнил, что уже сталкивался с подобным контрастом в Корнуолле, где грубый бункер *British Telecom* резко контрастировал с более скромным зданием *Global Crossing*. Я подумал о бетонных зданиях Эшберна и о гофрированных железных ангарах Амстердама. У Интернета не было генерального плана, и, с архитектурной точки зрения, его не касалась рука мастера. У него не было такого человека, как Изамбард Кингдом Брюнель – инженера Викторианской эпохи, построившего вокзал Паддингтон и кабельное судно «Грейт Истерн», который умел бы мыслить грандиозно, совмещать все части друг с другом и тем самым соединять их в некое технологическое совершенство.

Промежуточные точки Интернета, подобные той, на которую я сейчас смотрел, пытались затеряться в пространстве. Путешествию данных не уделялось внимания – оно притворялось несуществующим. Но оно совершенно точно существовало. Я взобрался на крышу машины для лучшего обзора – самое большее, что я мог сделать, чтобы приблизиться к этому огромному небу. Вокруг, насколько хватало глаз, не было ни людей, ни машин, ни других домов. Ветер был слишком сильным, чтобы я мог различить жужжание даже очень далеких автомобилей.

До Прайнвилла оставалось еще семьдесят пять миль. Если от Портленда до Дэлз рукой подать, то Прайнвилл спрятан в глуши Орегона, вдали от федеральных автострад, в уголке настолько далеко, что он был заселен одним из последних в Америке – лишь тогда, когда переселенцы заметили крупинцы золота, застрявшие в копытах заблудившегося, а потом найденного скота. Прайнвилл до сих пор остается ковбойским городком, родным домом ежегодного фестиваля «Табунщики Крукид-ривер» – крупного праздника родео. Люди в здешних местах

всегда умели бороться за место под солнцем, вплоть до того, что, когда в XIX веке железнодорожная магистраль прошла мимо Прайнвилла, город за свой счет построил свою собственную ветку – такая «средняя миля» эпохи промышленной революции пришлась бы по душе Нолану Янгу. Железная дорога города Прайнвилл (со слоганом «Врата в Центральный Орегон») все еще эксплуатируется, являя собой последний в стране пример путей, находящихся в муниципальной собственности.

Но самое большое испытание выпало на долю Прайнвилла недавно, когда его крупнейший работодатель, производитель шин *Les Schwab Tire Centers*, ушел в Бэнд, расположенный в тридцати милях отсюда процветающий горнолыжный курорт, гордящийся сразу девятью кофейнями *Starbucks* и большим супермаркетом *Whole Foods*[43]. И тогда Прайнвилл стал бороться за то, чтобы привлечь сюда *Facebook*, используя в качестве приманки налоговые льготы, которые должны были позволить компании сэкономить 2,8 миллиона долларов в год, если она разместит свой дата-центр в промышленной зоне на окраине города. И если компания *Google* всеми силами старалась поддерживать в Дэлз секретность, то *Facebook* прибыла в Прайнвилл под звон фанфар. Проезжая по Мейн-стрит, вдоль которой стояли здания 1950-х годов, я заметил в окне одного из магазинов значок «Добро пожаловать, *Facebook*».

Дата-центр был расположен на возвышающемся над городом крутом холме, с которого открывается вид на реку Крукид-ривер. По обеим сторонам дороги выстроились ряды бело-оранжевых знаков, предупреждавших о проложенном под ними кабеле и, подобно хлебным крошкам, рассыпанным Мальчиком-с-пальчик, указывавших путь к дверям хранилища данных. Меня сразу поразили его колоссальные размеры – оно было длинным и низким, словно салон по продаже грузовиков у обочины автостреды. Оно было к тому же на удивление красивым – визуально гораздо более привлекательным, чем любой другой кусочек Интернета, который мне доводилось видеть, и оно стояло на самой вершине холма, подобно греческому храму. По сравнению со зданиями *Google* с их погрузочными платформами и торчащими со всех сторон пристройками комплекс *Facebook* с его четкими и какими-то человеческими формами полны казался чрезвычайно рациональным. Он стоял в одиночестве на поросшем полынью холме, среди пустынного пейзажа – аккуратные бетонные плиты, увенчанные надстройкой из гофрированной стали.

В момент моего визита комплекс все еще строился – пока что была закончена лишь первая большая серверная. От задней части здания отходили еще три пристройки, делавшие его похожим на сороконожку, которая отращивает новые части тела, причем желтые панели скелета последней из них все еще были открыты. Общая площадь всех четырех частей должна была равняться 300 000 квадратных футов, что примерно соответствует общей площади десятиэтажного офисного здания. В ближайшее время предполагалось начало строительства еще одного здания такого же размера; кроме того, на участке было достаточно места для строительства третьего. На другом конце страны, в Форест-Сити, штат Северная Каролина, *Facebook* также начала строительство здания-близнеца по этому же проекту, и оно также оказалось всего в пятидесяти милях от принадлежавшего *Google* крупного дата-центра в Ленойре, в той же Северной Каролине.

До посещения этих больших комплексов я был склонен считать, что хранилища данных – это худшая разновидность завода, черное пятно на девственном пейзаже. Но оказавшись в Прайнвилле, я увидел, что этот городок – и без того индустриальный центр, окруженный развитой гидроэлектрической инфраструктурой и буквально усыпанный предприятиями лесной промышленности. Идея о том, что какое-то хранилище данных испортит окрестные пейзажи, казалась совершенно абсурдной. Прайнвилл давно был городом заводов, в настоящий момент больше всего нуждавшимся в новых индустриальных проектах. Что меня удивляло, так это то, как дата-центр вообще оказался в этой глуши. Это огромное здание, стоящее среди поросшего бурьяном пустыря, было грандиозным монументом сетевого мира. Нечто подобное

можно было найти в Виргинии или Сан-Хосе, и в этом не было ничего удивительного – но удивляла логика сети, которая привела этот гигантский жесткий диск в глушь штата Орегон.

Внутри я обнаружил Кена Пэтчетта, откинувшегося на спинку новехонького и дорогого кресла на колесиках, с которого еще даже не были сняты заводские наклейки. Он сидел за своим столом в солнечном открытом офисе с белыми наушниками от айфона в ушах и участвовал в телефонной конференции, которая уже подходила к концу. Прежде чем переехать в Прайнвилл, чтобы приступить к руководству местным дата-центром, он делал эту же работу в Дэлз, но мне было сложно представить его в *Google*.

– У моей собаки было больше доступа ко мне, чем у моей семьи! – смеется Пэтчетт.

В отличие от игравших со мной в молчанку гуглороботов, Пэтчетт говорит все, что считает нужным. Он выраженный экстраверт с громким голосом и живым чувством юмора. В нем шесть футов четыре дюйма роста, и когда он надевает каску, чтобы показать мне недостроенные части здания, то становится похож на одного из тех рабочих-монтажников, которые все еще возятся с металлоконструкциями на стройплощадке. Он и правда настоящий монтажник: его функция в *Facebook* заключается не в том, чтобы обрабатывать информацию (или, по крайней мере, не только в этом), а в том, чтобы обеспечить надлежащее функционирование этой громадной машины.

Пэтчетт родился в семье кадрового офицера и вырос на военной базе, а потом жил с бабушкой и дедушкой на их ферме в Нью-Мексико и перед тем, как отправиться в школу, помогал им доить коров. Он хотел быть монтажником или полицейским, но бросил колледж, потому что не смог больше играть в футбол. Он путешествовал по стране, подрабатывая обслуживанием и ремонтом оборудования на лесопилках.

– Если вы хотите поговорить о щепе, то я как раз тот парень, с которым можно поговорить о щепе, – смеется он. – И если у вас плохая щепка, я могу рассказать, как сделать ее хорошей.

Он даже как-то раз оказался в Прайнвилле, где устанавливал дробилку на городской лесопилке по заказу городской администрации. В двадцать четыре года он уже был отцом четверых детей, и он решил заняться компьютерами, чтобы больше зарабатывать. В 1998 году, выполняя заказ в Сиэтле, он узнал о контрактной позиции в дата-центре *Microsoft*, на которой платили 16 долларов в час. Приехав на место, он понял, что когда-то участвовал в строительстве этого здания в качестве металлурга:

– Я вошел и понял: эй, да я здесь уже был! Потом мимо меня проковылял какой-то малый, и я решил, что это уборщик. А потом он появился снова, и оказалось, что это тот самый парень, который должен проводить интервью со мной.

Пэтчетт закончил в разное время несколько технических курсов, но парень, просмотрев его бумаги, спросил: «И что все это значит? Почему я должен взять вас на работу?» Это было для Пэтчетта уроком:

– Я ничего не знаю. Я знаю довольно, чтобы как-то разобраться в жизни, но чему я научился на всех этих курсах, так это тому, что в принципе я знаю недостаточно.

Через месяц его наняла *Compaq*, которой нужен был управляющий дата-центром.

– Ну, я начал как настоящий хороший менеджер: пришел туда, покрасил стены в кабинете и поставил искусственные цветы.

Microsoft включила его в команду, занимавшуюся глобальными сетями, и он отпраздновал смену тысячелетий, сидя на крыше здания *AT&T* в Сиэтле со спутниковым телефоном в руке – а вдруг конец света все-таки настанет. Через несколько лет он перешел в *Google* и начал с

управления хранилищем данных в Дэлз, но вскоре получил повышение и отправился строить дата-центры в Гонконге, Малайзии и Китае. Он находился в Пекине в тот день, когда *Google* ушла из Китая[44].

– Мы оставили там какие-то ящики, но они ничего не делают – только мигают огоньками, – заверил меня Пэтчетт.

Когда речь зашла о *Facebook*, я сказал Пэтчетту, что меня очень интересует, почему это здание находится именно здесь, в какой-то глухомани, но он перебил меня:

– Разве можно отказать целому городскому сообществу только потому, что у них здесь нет какой-то одной вещи? – Он покачал головой. – Разве можно сказать: да пошли они, если у них нет хлеба, пусть едят свои пирожные?

Было бы наивно полагать, что *Facebook* пришла в Прайновилл лишь ради местного сообщества, и, вообще говоря, место было выбрано задолго до того, как Пэтчетт пришел в *Facebook*. Но теперь, когда компания была здесь, он твердо решил, что *Facebook* должна стать частью Прайновилла. Наводить мосты между людьми – это в духе *Facebook*, возможно, иногда даже больше мостов, чем им было нужно. Это распространялось и на дата-центр.

– Мы здесь не для того, чтобы менять местную культуру, а для того, чтобы интегрироваться и стать ее частью, – заявил Пэтчетт.

В какой-то степени это было целенаправленным пиар-ходом, позволявшим избежать повторения ошибок, которые *Google* совершила в Дэлз, и плохих отзывов в прессе. В то время как *Google* все держала в строжайшей тайне, грозя судом любому, кто осмеливался произнести ее имя, *Facebook* намеревалась распахнуть свои объятия местному сообществу. Но это намерение было облечено в более общие слова об открытости технологий. На пресс-конференции, прошедшей вскоре после моего визита в Прайновилл, *Facebook* объявила о запуске проекта *Open Compute*, в рамках которого опубликовала схемы всего дата-центра – от материнских плат до систем охлаждения, призвав другие компании также сделать первый шаг в правильном направлении. «Хватит относиться к хранилищам данных как к бойцовским клубам», – заявил директор по инфраструктуре *Facebook*. Однако на различие между *Google* и *Facebook* можно было посмотреть и под другим углом: *Facebook* рисковал нашей приватностью, в то время как *Google* горячо ее защищал. Но по крайней мере Пэтчетт с радостью показывал мне дата-центр *Facebook*.

– Это не имеет никакого отношения к «облакам». Тут важен только холод.

Мы начали осмотр с коридора со стеклянными стенами, обставленного современной мебелью ярких цветов и увешанного фотографиями старого Прайновилла. *Facebook* специально нанял арт-консультанта, чтобы тот порыскал по городу и нашел изображения, которыми можно было бы украсить офис. (Мне это показалось вполне разумным: если собираешься ухлопать полмиллиарда на жесткие диски, почему бы не накинуть еще пару тысяч на искусство?) Пэтчетт обратил мое внимание на одну из фотографий:

– Посмотри-ка на этих людей – с такой дамочкой шутки плохи! А эти шляпы? Ни одной одинаковой, – прокомментировал он. – У каждого свой стиль. – Он подмигнул: типичная шутка «от *Facebook*».

Мы миновали переговорные комнаты, каждая из которых была названа именем одного из местных сортов пива, и вошли в длинный и широкий холл с сетчатым потолком, напоминавшим склад в магазине *IKEA*. По мере нашего продвижения у нас над головами зажигались лампы. Электронный пропуск Пэтчетта позволил открыть еще одну дверь и оказаться в первой комнате дата-центра, который все еще находился в процессе подключения. Комната

была просторной и ярко освещенной, как танцевальный зал в отеле, совершенно новой и еще не загроможденной оборудованием. По обеим сторонам от центрального коридора ответвлялись узкие проходы, образованные стойками с черными серверами. Их масштаб и форма, бетонный пол, на котором они стояли, – все это напоминало библиотечное хранилище в подвале. Но вместо книг тут хранились тысячи дрожащих синих огоньков. За каждым огоньком скрывался жесткий диск емкостью в один терабайт; в комнате помещались десятки тысяч таких дисков; в здании было еще три комнаты такого же размера. Я никогда прежде не видел так много данных в одном месте – это был просто какой-то Большой Каньон данных. И это были важные данные, не какие-нибудь сухие базы банков или правительственных ведомств. Где-то внутри была скрыта информация, которая была хотя бы отчасти моей, способной вызвать столько эмоций, сколько было не под силу почти никаким другим данным. Но даже это знание все еще казалось абстрактным. Я знал *Facebook* в качестве страницы на своем экране, в качестве удивительно интересного способа обмена личными новостями – о рождении детей, о смене работы, о страхах, связанных со здоровьем, о путешествиях и первом дне в школе, – которые вдруг перемежались щемящими душу записями о чьей-то кончине. И все же у меня не могло не перехватить дыхание от очевидности того, что физически присутствовало передо мной: это была *просто комната*. Холодная и пустая. Все в ней казалось таким *механическим*. Так что же я доверил машинам – в частности, этим машинам?

– Если убрать слово «облако», знаете что останется? – спросил Пэтчетт. – *Вот это*. Это и есть «облако». Это и другие подобные здания по всему миру создают «облако». «Облако» – это здание. Оно работает как завод. Приходят биты, им делают массаж, правильно их передевают, затем упаковывают и отсылают. Но все, что ты видишь в этом помещении, имеет лишь одну задачу: непрерывно поддерживать жизнь серверов.

Для минимизации потребления энергии температура в дата-центре поддерживается с помощью испарительных охлаждающих устройств, а не обычных кондиционеров. Холодный воздух снаружи попадает внутрь через настраиваемые жалюзи под крышей, в нем распыляется деионизированная вода, а вентиляторы пригнетают кондиционированный воздух к полу дата-центра.

– Если выключить вентиляторы и прекратить поступление воздуха, тут будет самое настоящее облако, чувак, – объявляет Пэтчетт. – Это я рассеял здесь туман.

Учитывая, что климат Прайнвилла сухой и холодный, большую часть года охлаждение ничего не стоит. Мы стояли под широким отверстием в потолке, настолько большим, что помещение почти можно было назвать атриумом. Сверху лился дневной свет.

– Если, стоя здесь, посмотреть прямо вверх, можно увидеть вентиляторы, – говорит Пэтчетт. – Поток воздуха врывается о бетонный пол и отражается в разные стороны. Все это здание – как река Миссисипи. Сюда «впадает» очень много воздуха, но «течение» очень медленное.

Мы выходим с другой стороны огромной комнаты и оказываемся в еще одном просторном холле.

– Тут моя персональная кладовая, здесь я храню все, что мне не особо нужно, – говорит Пэтчетт. – А здесь туалет, о существовании которого я и понятия не имел, пока на его дверь не повесили знак.

За следующей дверью оказывается вторая большая серверная дата-центра, сравнимая по площади с той, из которой мы только что вышли. За этой комнатой со временем появятся еще две такие же: фазы *A*, *B*, *C* и *D*, подготовленные для расширения. Каждый день на грузовиках доставляется новое оборудование.

– Мы жуужим над ним, как маленькие серверные феи, и к утру – у-и-и-и – сияющие огоньки уже расставлены в нужном порядке и радуют глаз! – делится Пэтчетт. – Но вы должны понимать, как выглядит ваша кривая роста. Вы должны убедиться, что не постройте слишком много. Вы должны на 10 % опережать спрос, хотя на самом деле всегда на 10 % отстаете. Но я лучше буду на 10 % отставать, чем позволю простаивать дата-центру стоимостью полмиллиарда долларов.

Эти слова напомнили мне о том, что у Пэтчетта в руках были ключи от самого крупного объекта на магистрали *Facebook*. Социальная сеть недавно получила полтора миллиарда долларов в результате вызвавших много вопросов частных инвестиций, организованных банком *Goldman Sachs*. Значительная часть этих денег ушла на содержимое кузовов грузовиков, с пыхтением поднимавшихся на этот холм. Но у Пэтчетта было достаточно опыта, чтобы не терять бдительности:

– Интернет – ненадежная штука, – говорит он. – Это дамочка с норовом! Поэтому не трать все, что у тебя есть, сразу – ты можешь никогда не воспользоваться тем, что купил (а можешь и воспользоваться). Знаешь, почему *Google* понастроил этих монструозных дата-центров, которые теперь пустуют? Потому что это офигительно круто!

После ланча мы забираемся в большой пикап Пэтчетта и едем по хлябистой дороге через лес. Над нами тянется дополнительная линия электропередачи, которую *Facebook* построила в стороне от главного сегмента сети, – единовременное вложение, которое со временем многократно окупит себя. На широком участке дороги я вижу, как основные линии уходят на северо-восток – к Далласу, в Портленд, Сиэтл и дальше через океан в Азию. Мы вылезает из грузовика у края крутого обрыва, с высоты оглядываем Прайнвилл и устремляем свой взор к горам Очоко. Прямо под нами виднеются старая лесопилка и новая теплоэлектростанция, построенная с десяток лет назад, но так и не введенная в эксплуатацию.

– Мне кажется, раз уж ты здесь, нужно думать о том, что важно для местных, – говорит Пэтчетт. – Вполне возможно, что когда мы совсем вырастем и будем готовы заняться чем-то еще, то мы поможем включить эту штуку и произвести еще 20 мегаватт электроэнергии.

Это не то чтобы реальный план – это просто мечта. На самом деле *Facebook* уже попал в немилость у *Greenpeace*, потому что слишком активно использовал уголь. Но для Пэтчетта все связано с более широким видением будущего дата-центров и Америки вообще.

– Если мы потеряем сельскую Америку, мы потеряем свою инфраструктуру и свой хлеб насущный. Наш долг – обеспечить энергией всех, а не только городскую Америку. Двадцать процентов людей, живущих на восьмидесяти процентах земли, не могут быть брошены на произвол судьбы. Городская Америка не может существовать без того, что дает ей сельская Америка. И наоборот. Это партнерство.

Если говорить об Орегоне, который всегда поставлял по всей стране древесину и говядину, то теперь он, помимо прочего, также хранит данные. Интернет не распределен равномерно. Он есть не везде, и места, в которых его нет, страдают от этого.

Мы забрались в пикап и, подпрыгивая на ухабах, поехали обратно к дата-центру. Он возник перед нами на выезде из леса как стоящий у берега авианосец. Пэтчетт, ведя пикап по изрытой колеями дороге, одновременно возился со своим айфоном.

– Я только что получил письмо. Тестирование завершено. Теперь мы в Интернете. Прямой эфир!

Эпилог
Домой

С начала работы над этой книгой я провел в Сети бесчисленные часы. В сущности, проще сказать, когда я не был онлайн, чем когда был. Вероятно, я не был онлайн в часы сна, хотя в начале, когда моя дочка была совсем маленькой, спать мне особо не удавалось, и тогда я по ночам тоже время от времени выходил в Сеть. Когда я ездил в метро по Нью-Йорку, в туннелях еще не было *Wi-Fi*. Но если я ехал по линии Q через Манхэттенский мост, где поезд вырывается на свет, мой телефон снова был на связи – в переполненных вагонах в час пик этот процесс повторялся тысячу раз в секунду. Когда наступало лето, я дважды на две недели уходил в офлайн – в местечке, которое находилось в такой глубокой сельской глуши, что телефон там становился совершенно бесполезным. Но, должен признаться, даже там я не был полностью отключен – у нас был доступ в Интернет по телефону, и скорость соединения напоминала скорость, с которой можно наполнить ванну из пипетки (причем никуда особенно не торопясь). Кроме того, в ходе моих поисков Интернета мне приходилось летать – и довольно много. А перелет через океан подразумевает восемь или девять часов отсутствия связи. Однако на перелетах внутри США я обычно платил восемь долларов за доступ к Интернету в воздухе, поэтому такие перелеты можно исключить.

Во все остальные моменты я, по крайней мере отчасти, оставался на связи. Иногда по выходным я по несколько часов не смотрел на свой телефон и компьютер. Я хорошо себя вел за едой. Но если вы посылали мне имейл в 2009–2011 годах, вы могли быть уверены, что я отвечу сразу – или почти сразу.

Но у этой непрерывной (и, как мне кажется, вполне заурядной) коммуникационной доступности было одно исключение: это моменты, когда я посещал различные интернет-места, то есть *был в Интернете*. Я помню, как ясно осознал это на пути из Орегона. Это был один из тех перелетов, когда я подключился к Сети и с жадностью набросился на все, что имелось в моем ноутбуке: электронная почта и чаты, автообновление новостей *The New York Times* и поток Twitter, отщелкивающий новости, подобно метроному. Я скачал какую-то книгу, прекрасно зная, что мне еще долго не удастся ее прочитать, – лишь потому, что она попалась мне на глаза.

Кен Пэтчетт оказался настолько разговорчив, что с момента, как я попал на его орбиту утром, и до моего отъезда из дата-центра незадолго до ужина, я не мог думать ни о чем другом – и уж точно не смотрел на экран своего телефона или ноутбука. Этот человек полностью завладевал вашим вниманием. Когда же я не находился в *Facebook*, я был за рулем и осматривал местность, наблюдая, как вдоль дороги маршируют столбики с указанием трассы залегания кабеля. То же самое происходило во время других визитов – в точки обмена интернет-трафиком, на городские улицы, в Корнуолл и на пляж в Португалии, где велись работы: акт наблюдения за Интернетом подразумевал отключение от Интернета. Вместо того чтобы оставаться в онлайн, приходилось выходить в мир, разговаривать с людьми и смотреть по сторонам.

Я бы соврал, если бы не признался, что эта книга, по крайней мере, отчасти, состоит из результатов десятка тысяч поисковых запросов в *Google*. (Мне нравится представлять их как вереницы лосося, плывущего по реке Колумбия.) Но гораздо большая ее часть появилась благодаря наблюдению и слушанию. Так что же я вынес из своих визитов в мир Интернета? То, насколько интересен настоящий мир – реальный внешний мир. И все же сам тот факт, что мне приходится произносить эту банальную фразу, говорит о том, как глубоко мы провалились в мир виртуальный, существующий на экранах наших устройств.

Но прежде чем я попытаюсь разобраться в этом вопросе, мне нужно завершить одно неоконченное дело. Что могло случиться после появления белки? Что произошло бы, если бы я вырвал кабель из стены и пошел по нему, выясняя, куда он ведет? Мысль об этом постоянно

преследовала меня. Каждый вечер я, полностью поглощенный мыслями о том, что вы сейчас читаете, выводил собаку на прогулку и, повернув за угол, каждый раз чуть не налетал на небольшой стальной ящик размером с чемодан, который, как я подозревал, было следующей остановкой Интернета после столба у меня во дворе.

Когда я обратился за разъяснениями к своему интернет-провайдеру *Cablevision*, они объяснили мне, что это не совсем так. Это была лишь частичка мозаики. На самом деле из гостиной кабель шел через дырку в стене коридора, небрежно спускался в подвал моего столетнего многоквартирного дома, выбирался на задний двор, уворачивался от белок, пересекал дворы еще двух соседних зданий и оказывался под тротуаром в толстом пучке других кабелей – гораздо более толстом, чем те, что пересекали океаны. Рядом со стальным кофром находился люк с надписью *CATV*. Внутри него располагалась оптоволоконная монтажная коробка – цилиндр, сильно напоминающий автомобильный глушитель, – внутри которого все кабели из близлежащих зданий соединялись с несколькими стеклянными нитями. Затем оптоволокно преодолевало тридцать миль на восток до городка Хиксвилл на Лонг-Айленде, где находился принадлежавший *Cablevision* Центр услуг широкополосного Интернета (*Broadband Internet Services Center*), аббревиатура которого по чистой случайности звучит точно так же, как название популярного супа[45]. В гудящем, освещенном флуоресцентными лампами пространстве дата-центра моя информация проходила через несколько роутеров, после чего вливалась в глобальный Интернет.

Далее начиналось самое интересное: *Cablevision* известна своей политикой молчания, однако ее сетевые инженеры не могут не поддерживать веб-страницу, на которой указаны точки соединения их сети с другими сетями. Эти точки находятся в уже знакомых нам зданиях: по адресам Хадсон-стрит, 60, Восьмая авеню, 111, комплексы *Equinix* в Эшберне и в Ньюарке, в Чикаго и в Лос-Анджелесе. Теперь я мог даже предположить, с какими сетями соединялась там *Cablevision: Level 3* (мой любимый комплекс усиления сигнала в Орегоне), *AT&T* (интересно, поменяли ли они наклейку на почтовом ящике на своей кабельной станции), *Hurricane Electric* (слайд-шоу о роутерах от Мартина Леви) и *KPN* (по соседству с *AMS-IX*). Ощущение Интернета, которое было у меня раньше – как огромного города с нечеткими очертаниями, – сменилось коротким списком знакомых мест. Я знал, что благодаря своему местожительству в Нью-Йорке я находился в физической близости к центру Интернета, но то, насколько я близок, все равно поразило меня.

Но это был центр лишь по одному из критериев. Это может прозвучать очень обыденно, но вскоре после того, как я вернулся домой из Орегона – не помню, когда именно, – я вытащил свой ноутбук из сумки и открыл его. Бесшумно, без усилий, его скрытая антенна поймала белую беспроводную точку доступа с единственным зеленым глазком, скрывавшуюся за диваном. (Я давно переименовал ее в «Белку» в честь моей подруги с заднего двора.) Так я вернулся домой: на свое место в Сети.

Хотя, конечно, то, где я физически находился, имело не слишком большое значение – по крайней мере, с точки зрения моего опыта работы с Интернетом как с чем-то виртуальным. Я провел в нем, на высоте 35 000 футов, все утро, разбирая накопившиеся письма, читая избранные посты в блогах и ощущая, как мой ум возвращается домой, словно уже открывая бумажную корреспонденцию, которая должна ждать меня на столике в прихожей. Я уже закончил свой путь по текучей бездомности Интернета, и это утверждение, на мой взгляд, сбивает с толку – особенно в рамках книги о путешествии. Как говорили все путешественники начиная с Одиссея, путешествие можно осознать, лишь вернувшись домой. Но сама идея дома в Интернете была размытой. И конечно, в этом была одна из его изюминок: ощущение, что вы постоянно на связи, словно мир вращается вокруг вас. Так что хотя физическая инфраструктура Интернета имеет множество центров, если посмотреть с одного особенно выгодного ра-

курса, а именно сидя перед экраном, у него на самом деле только один центр: я, причем «я» с маленькой буквы. Где бы это «я» ни существовало и кем бы оно ни было.

Сегодня, находясь в конце пути, я имею более четкую общую картину. Сеть теперь кажется мне не аморфной каплей, а более конкретными путями, проложенными по более привычной поверхности земли. Я представляю ее себе как набор капилляров, расходящихся от самых толстых труб и истончающихся на концах, и концы эти, по определению, мы сами. Когда мы смотрим на экран, задняя поверхность нашей сетчатки – всех нескольких миллиардов сетчаток – играет роль стенки глобального Интернета. Но означает ли это, что Интернет в некотором роде находится внутри нас, что он стал местом, сотворенным из частей внешнего физического мира, но получившим смысл лишь внутри нас? Я начал с того, что хотел вновь включить виртуальный мир в физический мир, но, боюсь, результат моих усилий оказался обратным. Я встроил физическое в виртуальное. Экран обрел еще большую власть.

Признавая это, я не мог избавиться от ощущения, что Интернет, несмотря на все его преимущества, окажет разрушительный эффект на наше ощущение физической реальности. Возможно, скоро мы будем видеть мир лишь через призму Сети – подобно множеству людей, которые готовы смотреть концерты через экраны камер в своих телефонах. У нас может появиться больше возможностей поделиться своими личными переживаниями, но средой, в которой происходит этот обмен, станет не имеющая конкретного места неопределенная Сеть. Поиски Интернета заставили меня вспомнить, насколько прекрасен физический мир. Но, кажется, сам факт того, что мне пришлось отправиться на поиски Сети, чтобы увидеть этот мир, говорит о более серьезной проблеме.

Я начал с поиска твердой земли Интернета в духе уединения Генри Дэвида Торо на Уолденском пруду[46]. Подобно ему, я хотел выйти из дома, увидеть окружающий пейзаж и послушать, о чем он мне расскажет. Впрочем, часть истории, описывающая жизнь в уединенной хижине, меня не слишком интересовала. Так вышло, что хижина Торо стояла недалеко от железной дороги Конкорд – Фичбург. Он отправился в лес не просто ради уединения, но ради уединения в присутствии железной дороги – новейшей в то время технологии, изменившей ощущение пространства и времени так же кардинально, как в наши дни это сделал Интернет. Торо пишет, что однажды отправился к путям и наблюдал, как мимо проносится поезд, – переживание оказалось настолько неприятным, насколько это можно себе представить. Он отпрянул от механического зверя: «Я не позволю пятнать мои глаза и загрязнять мои уши его дымом, паром и шипению».

Интернет – в самой сокровенной его глубине – это пар и шипение. Но здесь, у самого своего края, он лишь светится и время от времени попискивает. Мой ноутбук хранит блаженное молчание. Конечно, такое присутствие завораживает. И все же, заглянув в глубину сердца Интернета, я могу сделать лишь один вывод: быть человеком – значит снова и снова выбирать тот мир, что лежит снаружи, а не тот, что тихо сияет позади экрана.

