

★ 175 ЛЕТ: ЮБИЛЕЙНЫЙ ВЫПУСК ★

ТЕХНОЛОГИИ

ИНФОР- МАЦИЯ МЕНЯЕТ ОБЩЕСТВО



ИСТОРИЯ НАУКИ — ЭТО ДВИЖЕНИЕ ПО ЦЕПОЧКЕ:
НАУЧНЫЕ ОТКРЫТИЯ — ТЕХНИЧЕСКИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ —
ПРОГРЕСС В ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИИ

Эрик Конуэй и Наоми Орескес

Illustration by Tavis Coburn



ОБ АВТОРАХ

Эрик Конуэй (Erik Conway) — приглашенный профессор истории в Калифорнийском технологическом институте, автор книги «Исследования и инженерные решения: Лаборатория реактивного движения и поиски Марса» (*Exploration and Engineering: The Jet Propulsion Laboratory and the Quest for Mars*, 2015).



Наоми Орескес (Naomi Oreskes) — профессор истории науки и доцент факультета наук о Земле Гарвардского университета. Автор книг «Следует ли доверять науке?» (*Why Trust Science?*, 2019) и «Миссия науки: как военное финансирование повлияло на то, что мы знаем и чего не знаем об океане» (*Science on a Mission: How Military Funding Shaped What We Do and Don't Know about the Ocean*, 2020). Ведет собственную колонку в журнале *Scientific American*.



Вслед за научными открытиями следуют технологические прорывы — в этом, по мнению ученых, заключается польза науки для человечества. Но историки знают, что отношения между наукой и техникой часто оказываются гораздо более сложными и нелинейными, чем принято считать. Вплоть до XIX в. все изобретения и инновации рождались в основном из ремесленных традиций. Их авторами были далекие от науки люди, которые обычно и не догадывались о соответствующих теоретических разработках. Магнитный компас, порох, печатный станок, хронометр, хлопкоочиститель, паровая машина и водяное колесо — примеров много.

В конце 1800-х гг. все изменилось: ремесленные традиции были преобразованы в «технологии», имевшую непосредственное отношение к науке. Ученые начали проявлять более глубокий интерес к применению своих теорий на практике. Хорошим тому примером стало создание комиссии по взрыву паровых котлов, учрежденной конгрессом по расследованию подобных несчастных случаев (эта тема обсуждалась в номере журнала *Scientific American* от 23 марта 1878 г.).

Тем не менее работа технологов часто шла параллельно современной науке. Технологи (которые вскоре стали называться инженерами)

представляли собой особое сообщество людей с различными целями и ценностями, ожиданиями и методологиями. Их достижения нельзя рассматривать просто как прикладную науку. Удивительно, но даже в начале XX в. связь между научными знаниями и технологическим прогрессом оставалась достаточно слабой. Например, самолеты полетели еще до того, как у ученых появилась рабочая теория подъемной силы. Ученые даже заявили, что полет на машинах «тяжелее воздуха» невозможен. А самолеты все-таки летали.

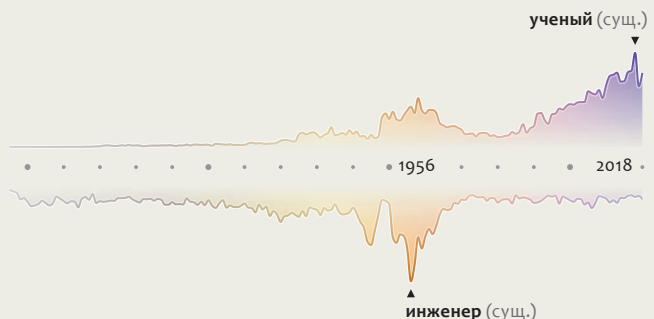
Если оглянуться на последние 175 лет, окажется, что центральной областью как научных, так

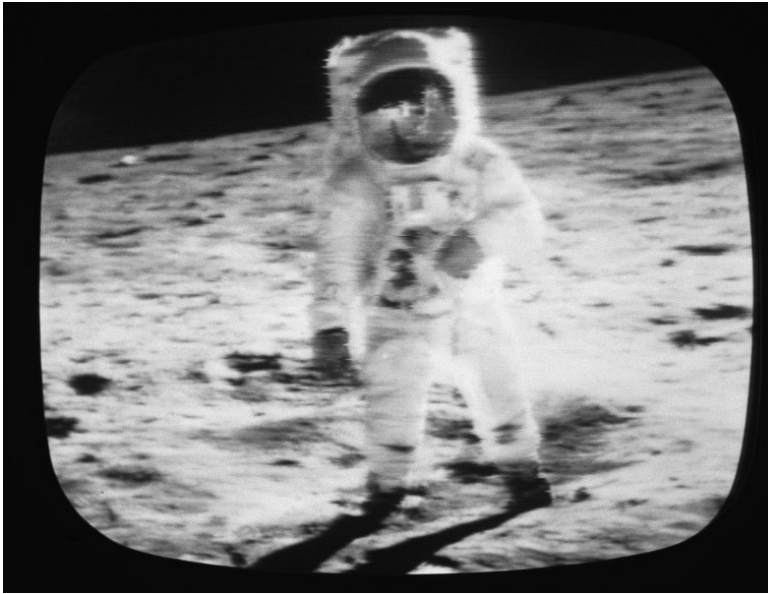


ИГРА СЛОВ

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧАСТОТА ВСТРЕЧАЕМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ И ИНТЕРЕСНЫХ ТЕРМИНОВ В ЖУРНАЛЕ С 1845 Г. ПО НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ.

Смотрите статью «Язык науки» на с. 6 для получения более подробной информации.





Высадка на Луну — в каждый дом благодаря своевременному и повсеместному распространению телевидения

и технических достижений стали исследования материи и энергии. Научно-технические инновации то оправдывают наши ожидания, то нет. В этой статье мы попробуем показать, как три важнейших изобретения человечества действительно изменили нашу жизнь (возможно, к лучшему), а два других оказались гораздо менее значимыми, чем все изначально полагали. Но самым главным оказалось понимание того, что, работая с материей и энергией, мы в конечном счете имеем дело с информацией.

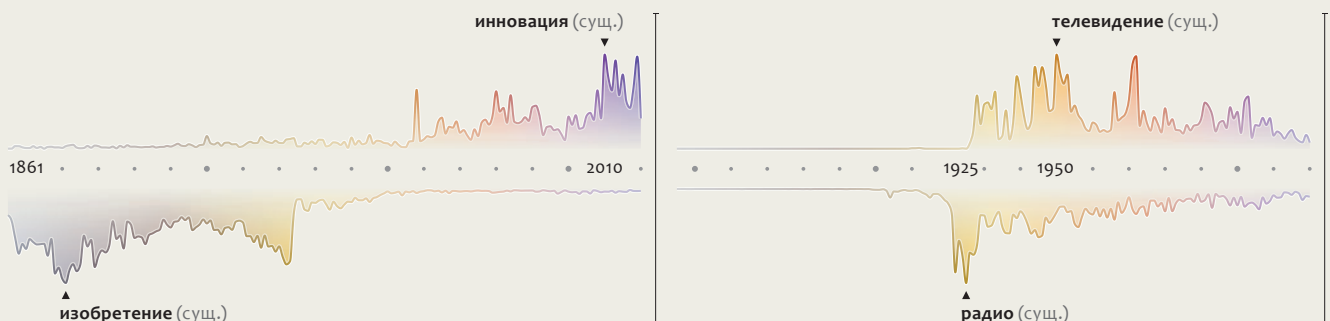
В качестве яркого примера научно обоснованных технологий, изменивших нашу жизнь, можно рассмотреть электричество. В 1700-х гг. Бенджамин Франклин открыл, что молния представляет собой атмосферный электрический разряд, и продемонстрировал защитный принцип действия громоотвода. Однако основные научные открытия в области электричества были сделаны

позже, когда Майкл Фарадей и Джеймс Клерк Максвелл установили, что электричество — это поток электронов, материя, и что ее можно понимать в более широком контексте электромагнетизма. Фарадей показал, что электричество и магнетизм — две стороны одной медали: движущиеся электроны создают магнитное поле, а перемещение магнита индуцирует электрический ток в проводнике. Это понимание, выраженное в уравнениях Максвелла, — математической модели, описывающей электромагнитное поле и его связь с электрическими зарядами, — заложило основу для изобретения динамо-машины, производства электроэнергии для промышленности, домашнего хозяйства и телекоммуникаций: телеграфа, телефона, радио и телевидения.

Изобретение электричества резко увеличило размеры и количество заводов. До этого большинство из них работали

на энергии воды, что означало обязательное расположение в непосредственной близости от рек и ручьев, часто в узких речных долинах, где было мало места. С началом использования электроэнергии оказалось, что фабрику можно построить где угодно и при этом любого размера, с хорошим освещением, позволяющим работать круглосуточно. Это нововведение расширило массовое производство, а вместе с ним способствовало росту общества потребления. Питая метро, трамваи и пригородные поезда, позволяя рабочим перемещаться на большие расстояния, городам разрастаться, создавая возможность для жизни в пригороде, электричество изменило нашу повседневную жизнь. Домашнее освещение продлило время для чтения, шитья и других занятий. В самых различных формах расцвела индустрия развлечений: от «электрифицированных» световых шоу на Всемирной выставке в Сент-Луисе 1904 г. до кино и радио. Вскоре домашнее электричество начало

GETTY IMAGES



питать холодильники, то-стеры, водонагреватели, стиральные машины и утюги. В своей книге 1983 г. «Больше работы для матери» (*More Work for Mother*) Рут Шварц Коуэн (Ruth Schwartz Cowan) утверждает, что эти «экономящие труд» устройства внесли большой вклад в создание порядка и чистоты в доме, чем в избавление женщин от чрезмерного труда. Однако нет никаких сомнений в том, что эти изобретения изменили наш образ жизни.

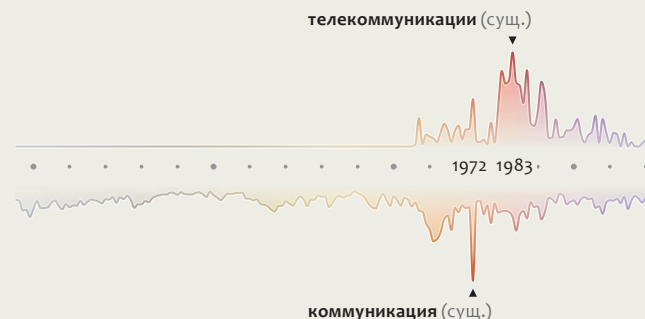
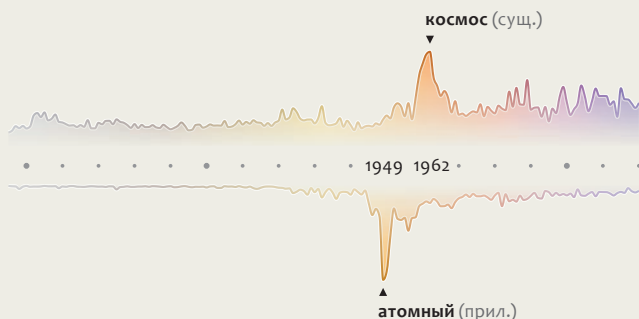
Главным образом переменны коснулись области информации. Благодаря электричеству появилась кинокамера, что способствовало развитию кино. Первый публичный показ кинофильма прошел в Париже в 1895 г. с использованием устройства, вдохновенно-го электрическим кинетоскопом Томаса Эдисона. (В фильме были показаны заводские рабочие, расходящиеся после смены.) Коммерческая киноиндустрия развилась в Европе и Америке очень быстро. Сегодня кино во многом превратилось для нас в разновидность отдыха — особенно с учетом существования индустрии развлечений и центральной роли Голливуда в жизни Америки. Однако в начале XX в. многие фильмы (возможно, большинство) были документальными. Демонстрируемая в кинотеатрах кинохроника стала не только основным источником информации о мировых и национальных событиях, но и источником пропаганды и дезинформации. В качестве примеров можно привести снятый Жоржом Мельесом в 1899 г. фильм — реконструкцию дела Дрейфуса (политического скандала, в котором офицер



Всемирная паутина стерла грань между производителями и потребителями СМИ; с точки зрения культурных и политических последствий этот процесс еще продолжается

французской армии, еврей по национальности, был обвинен в шпионаже на волне сильных антисемитских настроений в обществе) или фальшивые кадры фильма об атаке на Сан-Хуан-Хилл в 1898 г. во время испано-американской войны.

Необходимость в передаче и обмене информацией привела к развитию радио и телевидения. В 1880-х гг. Генрих Рудольф Герц продемонстрировал, что радиоволны представляют собой электромагнитное излучение, как это предсказывала теория Максвелла. В 1890-х гг. индийский физик Джагадиш Чандра Бос провел эксперимент, в котором он воспламенял порох и звонил в колокольчик на расстоянии, используя микроволновое излучение. Стало понятно, что электромагнитное излучение может распространяться без проводов. Эти научные открытия заложили основы современных телекоммуникаций, и в 1899 г. Гульельмо Маркони



отправил первые беспроводные сигналы через Ла-Манш. Технофидеисты — люди, верящие в технологии и утверждающие главенство этой веры над разумом, — провозгласили, что радио приведет к миру во всем мире, потому что оно позволит людям общаться, как бы далеко друг от друга они ни находились. Однако путь от сигналов Маркони и А.С. Попова к радио, каким мы его знаем сегодня, был относительно долгим: первые программы радиовещания появились только в 1920-х гг. И радио ничего не сделало для предотвращения Первой мировой войны.

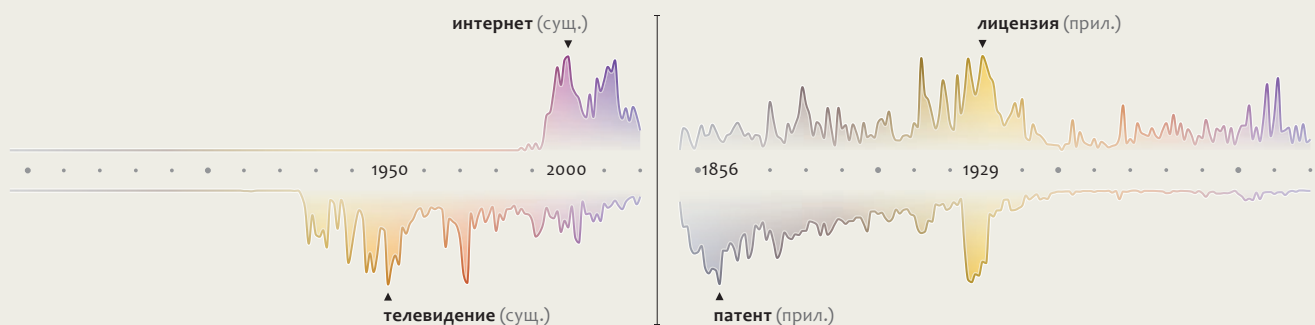
В начале XX в. спрос на радио был крайне незначителен, если не считать военных и отдельных немногочисленных энтузиастов. Чтобы убедить людей приобрести радиоприемники, вещателям необходимо было создавать передачи и наполнять эфир. Для этого требовались спонсоры, что, в свою очередь, способствовало росту рекламы, массового маркетинга и культуры потребления. В итоге в период с 1920-х по 1940-е гг. радио превратилось в неотъемлемую часть американских домов, программы успешно конкурировали с газетами, часто заменяя их в качестве основного источника информации. Радио не принесло нам мира во всем мире, но принесло в наши дома новости, музыку, радиоспектакли и президентские речи.

С телевидением произошла похожая история. Чтобы внедрить его в обиход, потребовался соответствующий контент. Коммерческие спонсоры выпустили множество телепрограмм, таких как *Texaco Star Theater* и *General Electric Theater*. В эфире появились трансляции бейсбольных матчей, выпуски новостей, сформировался оригинальный контент. Вопреки (а может быть, благодаря) крайне посредственному качеству большей части этих программ телевидение приобрело немислимую популярность. С одной точки зрения, телевидение — это электромагнитные волны, затрагивающие область материи и энергии. С другой — передача информации.

Вторая мировая война вновь разорвала мир на части, но научные технологии стали интегрирующей силой. Историки почти единодушно

в том, что исследования операций, взлом кодов, радар, гидролокатор и радиовзрыватель сыграли большую роль в победе союзников, чем атомная бомба. Однако именно бомба привлекла к себе все внимание. Военный министр США Генри Стимсон продвигал идею о том, что атомная бомба поставила Японию на колени и это позволило США избежать дорогостоящего вторжения на сушу и спасти жизни миллионов американских солдат. Теперь мы знаем, что эта идея была послевоенным изобретением, призванным предотвратить критику использования бомбы, в результате взрыва которой погибло свыше 200 тыс. мирных жителей. Такой способ выбрали США, чтобы заявить: наступил атомный век. Не за горами были бы атомные самолеты, поезда, корабли и даже атомные автомобили. В 1958 г. компания *Ford* спроектировала ходовую часть новой модели *Nucleon*, которая должна была приводиться в движение энергией микрореактора. (Излишне говорить, что этот проект так и не был завершен, хотя модель можно увидеть в Музее Генри Форда в Дирборне, штат Мичиган.) В соответствии с планом президента Дуайта Эйзенхауэра «Атом ради мира» (*Atoms for Peace*) США должны были развивать гражданскую ядерную энергетику как для собственного использования, так и в рамках помощи развивающимся странам по всему миру. А все американские дома стали бы работать на бесплатной ядерной энергии.

Все эти обещания так и не были выполнены. ВМС США построили флот атомных подводных лодок и перевели свои авианосцы (но не остальной надводный флот) на ядерную энергию, а правительство сконструировало демонстрационную модель атомного грузового корабля. Но даже небольшие реакторы оказались слишком дорогостоящими или слишком опасными практически для любых гражданских целей. В 1950–1960-е гг. при поддержке правительства США электроэнергетические компании начали осваивать и развивать атомную энергетику. К 1979 г. по всей стране работало около 72 реакторов, в основном на Востоке и Среднем Западе.



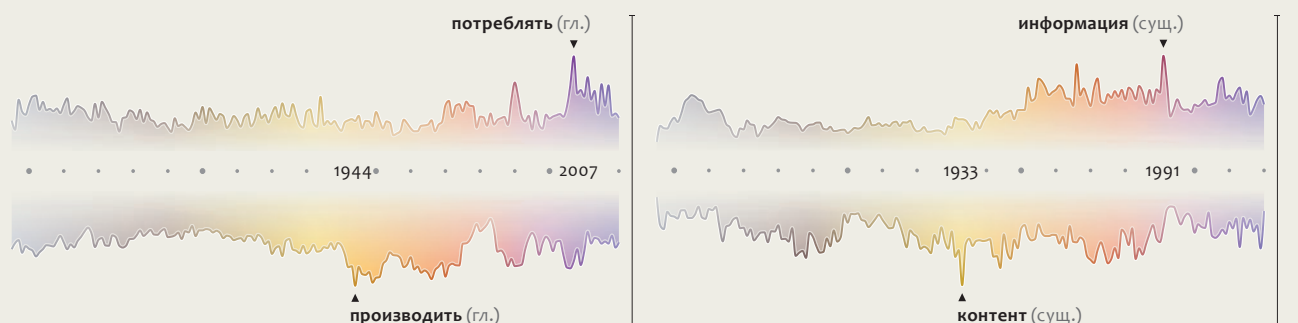
Однако вследствие постоянных капитальных и строительных затрат и роста общественного сопротивления спрос на новые реакторы постоянно снижался даже до печально известной аварии на АЭС «Три-Майл-Айленд» в том же 1979 г. В течение пяти лет после аварии строительство более 50 запланированных ранее реакторов было отменено, а остальные потребовали дорогостоящей модернизации. Страх перед атомными технологиями усилился и после чернобыльской катастрофы 1986 г. На сегодня около 20% энергии, вырабатываемой в США, приходится на долю АЭС. Хотя это и довольно значительный показатель, вряд ли он соответствует оптимистическим предсказаниям 1950-х гг. о ядерных двигателях.

Пока одни называли XX в. атомным, другие настаивали на том, что это был космический век. В 1950–1960-х гг. американские дети воспитывались на научно-фантастических телепередачах, посвященных мечтам о межпланетных и межгалактических путешествиях, читали комиксы про супергероев с других планет и слушали виниловые пластинки с песнями о чуде космических путешествий. Их героями были Алан Шепард, первый американец в космосе, и Джон Гленн, первый американец, совершивший орбитальный полет. Некоторые из их родителей даже забронировали билеты для полета на Луну, обещанного авиакомпанией *Pan American*, а Стэнли Кубрик снял космический полет на самолете в своем фильме «Космическая одиссея 2001 г.» (1968). Послание было ясным: к 2001 г. мы будем регулярно летать в космос.

Физическое обоснование космических путешествий было известно со времен Галилея и Ньютона, а история никогда не знала недостатка в энтузиастах, которые видели потенциал в законах движения. XX в. позволил воплотить эти мечты в жизнь. Так появилась ракетная техника. Роберта Годдарда часто называют «отцом современной ракетной техники», но именно немцы во главе с нацистским ученым Вернером фон Брауном

построили первую в мире баллистическую ракету дальнего действия «Фау-2». В результате параллельной программы, финансируемой армией США в Лаборатории реактивного движения, американский вариант большой баллистической ракеты появился вскоре после окончания войны. После успешного проведения операции под названием «Скрепка» в США были незаметно доставлены фон Браун и его команда. Работа над ракетной программой ускорилась и, среди прочего, в конечном итоге привела к созданию Центра космических полетов им. Джорджа Маршалла при NASA.

Эти дорогостоящие научные и инженерные усилия, поддерживаемые и финансируемые государством, увенчались высадкой американцев на Луну. Однако научные и технические достижения не привели к рутинным полетам, командировкам или даже отпускам в космосе. Несмотря на постоянный энтузиазм и выросшие в последние годы частные инвестиции, идея космических путешествий в значительной степени провалилась. Тем не менее те же самые ракеты-носители, которые могли запускать корабли с экипажем, оказались способны выводить на околоземную орбиту и искусственные спутники, что существенно повлияло на наши возможности по сбору, обработке и анализу информации. Спутниковая связь позволяет практически мгновенно и с чрезвычайно низкими затратами отправлять информацию в любую точку мира. Появилась возможность комплексного изучения нашей планеты из космоса, что в ближайшем будущем неизбежно приведет к увеличению точности прогнозов погоды, улучшению количественной оценки изменений в экосистемах, прогрессу в понимании климата и анализе водных ресурсов, возможности определения местонахождения людей при помощи GPS. Ирония в том, что величайшим достижением всех наших космических устремлений стала возможность в реальном времени узнавать и анализировать все, что происходит здесь, на Земле. Наряду с радио и телевидением космос превратился в еще одно средство для передачи информации.



Аналогичная эволюция произошла в сфере вычислительной техники. Изначально компьютеры были разработаны для замены людей, выполнявших сложные вычисления. Сегодня же они в основном служат для создания, хранения данных и доступа к информации. Компьютеры оказались неожиданностью, своего рода «стелс-технологией» для всех, включая их создателей. Часто цитируют Томаса Уотсона, президента *IBM*, который в 1943 г. сказал: «Думаю, что на мировом рынке мы найдем спрос для пяти компьютеров».

Электроэнергетика начиналась как частная инициатива, а для широкого распространения этого «продукта» потребовалось вмешательство государства. Интернет же был создан госструктурой, на средства правительства, однако его широкое распространение — дело частного сектора

Механические и электромеханические вычислительные устройства существовали уже давно. Однако во время Второй мировой войны была поставлена задача существенно ускорить вычисления за счет использования электроники (в то время — термоэмиссионных преобразователей и электронных ламп). Одним из результатов стал *Whirlwind* («Вихрь»), ламповый компьютер первого поколения, разработанный в Массачусетском технологическом институте как имитатор полета для ВМС США. Во время холодной войны на базе *Whirlwind* была создана система противовоздушной обороны. Полуавтоматическая система ПВО *SAGE* представляла собой сеть компьютеров, радаров, проводных и беспроводных систем связи и перехватчиков (пилотируемых и непилотируемых), работающую как на уровне региональных центров, так и на континентальном уровне. Эта система успешно функционировала вплоть до 1980-х гг. *SAGE* была ключом к тому, что *IBM* отказалась от механических перфокарточных счетных машин и раскрыла потенциал крупномасштабных автоматизированных сетевых систем управления.

И вновь на первом месте обработка, передача, хранение информации, на этот раз — в связи с потенциальным военным нападением.

Первые компьютеры были настолько огромными, что занимали большую часть комнаты. Они были дорогими, сильно нагревались и требовали охлаждения. Казалось, что такую технологию может позволить себе только правительство или очень крупный бизнес с большими карманами. В 1980-х гг. персональный компьютер кардинально изменил это мировоззрение. Он перестал быть одним лишь средством для вычислений и превратился в доступный инструмент для управления информацией.

Этот потенциал резко вырос с коммерциализацией интернета. Когда Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США (*DARPA*) приступило к разработке безопасной, отказоустойчивой цифровой сети связи, *SAGE* была взята в качестве базовой модели. Однако *SAGE* была построена на телефонной системе с механической коммутацией, что не устраивало военных: централизованные коммутационные центры были крайне уязвимы для атак. Для обеспечения безопасности и устойчивости необходимо было создать систему, состоящую из отдельных центров или узлов, объединенных в одну сеть. Такой компьютерной сетью стала *ARPANET*. Она была разработана в 1960-х гг. группой ученых и инженеров, финансируемых правительством США, а в 1980-х гг. стала прототипом сети интернет. И сам интернет, и система Всемирной паутины (*World Wide Web*) предоставили в наше распоряжение огромное количество информации, которая изменила наш образ жизни и работы, дала толчок к развитию совершенно новых областей, таких как социальные сети, развлечения, виртуальное общение, покупки и знакомства, совместная работа и многое другое. В некотором смысле история интернета противоположна истории электричества: электроэнергетика начиналась как частная инициатива, а для широкого распространения этого «продукта» потребовалось вмешательство государства; интернет же был создан госструктурой, на средства правительства, однако его широкое распространение — дело частного сектора. Хорошее напоминание о том, что случайные обобщения в истории развития технологий часто оказываются ложными.

Почему электричество, телекоммуникации и вычислительная техника стали такими успешными, а ядерная энергетика и полеты человека в космос обернулись разочарованием? Что касается второго — сегодня ясно, что мы просто приняли желаемое за действительное. Космические путешествия были тесно переплетены с научной фантастикой, с мечтами о героизме и мужестве,

которые продолжают подпитывать и ненаучные фантазии. Запустить ракету и вывести спутники на орбиту — дело сравнительно легкое. А вот обеспечить пребывание в космосе человека, особенно в течение длительного периода времени, — задача непростая, сопряженная с риском и большими затратами.

Космический шаттл *NASA* должен был открыть эру дешевых и даже прибыльных полетов человека в космос. Этого не произошло. Пока еще никому не удалось превратить концепцию космических полетов в прибыльный бизнес. Вероятно, эту ситуацию может изменить успешный запуск, осуществленный компанией *SpaceX*, отправившей в конце мая двух астронавтов на Международную космическую станцию. Но об этом пока рано говорить. С точки зрения прибыли большинство «космических предпринимателей» рассматривают такие полеты как вид туризма, связанный с суборбитальными путешествиями или, вероятно, с плавучими космическими отелями для отдыха в невесомости. Возможно, когда-нибудь они и появятся, однако стоит отметить, что в прошлом туризм следовал за коммерческим развитием, а не наоборот.

Ядерная энергия оказалась чрезвычайно дорогой по той же самой причине: цена безопасности очень высока. Идея изобретения энергии, «слишком дешевой для измерения», лишена смысла. Она была основана на том, что ничтожное количество дешевого уранового топлива способно дать большое количество энергии. Однако топливо — наименьшая из статей расходов ядерной энергетики. Основные затраты идут на строительство, материалы и рабочую силу. И эти расходы оказались намного выше, чем при использовании других источников энергии, в первую очередь из-за обеспечения безопасности.

Риск — управляющий фактор для технологий. Космические путешествия и ядерная энергетика связаны с уровнями риска, приемлемыми по большей части в военных, а не в гражданских контекстах. И, несмотря на заявления некоторых ученых из Кремниевой долины, венчурные капиталисты обычно не слишком заботятся о риске. Правительства, особенно в условиях защиты от реальных или ожидаемых врагов, оказывались более предприимчивыми, чем большинство предпринимателей. Кроме того, ни космические полеты, ни ядерная энергия не были ответом на рыночный спрос. Оба этих направления — создания правительства, которые хотели использовать эти технологии в военных, политических или идеологических целях. По этой причине соблазнительно сделать вывод о том, что правительству следует держаться подальше от технологического бизнеса. Однако интернет также не был создан в ответ на рыночный спрос. Он был профинансирован и разработан правительством США в военных целях. И как

только он был открыт для гражданского использования, он вырос, изменился сам, а со временем изменил и нашу жизнь.

Фактически правительство сыграло определенную роль в успехе всех технологий, о которых мы говорили. В то время как электрификация таких больших городов, как Нью-Йорк, Чикаго или Сент-Луис, была частным бизнесом, Администрация электрификации сельских районов при федеральном правительстве взяла на себя обязательства по доставке электричества в большую часть Америки, сделав радио, электрические приборы, телевидение и телекоммуникации частью повседневной жизни американцев. Все эти технологии были созданы благодаря значительным частным инвестициям, но проводимые ими преобразования стали возможными благодаря «скрытой руке» правительства.

Согласно известному афоризму, приписываемому одновременно Нильсу Бору, Марку Твену и Йоги Берре, предсказывать очень трудно, особенно будущее. Историки не любят делать прогнозов, потому что в нашей работе мы видим, что обобщения часто не выдерживают критики, никакие две ситуации не могут быть совершенно одинаковыми, а ожидания людей слишком часто ни к чему не приводят. Но об одном изменении, которое уже происходит в сфере работы с информацией, говорить можно. До недавнего времени информационный поток был практически полностью односторонним: от газеты, радио или телевидения к читателю, слушателю или зрителю. Сегодня этот поток постепенно становится двусторонним. Это было одной из основных целей Тима Бернерса-Ли, когда он создавал Всемирную паутину в 1990 г. Мы, «потребители», можем связываться друг с другом через *Skype*, *Zoom* или *FaceTime*; делиться информацией через *Instagram*, *Facebook* и *Snapchat*; использовать программное обеспечение для публикации наших собственных книг, музыки и видео. И все это не вставая с дивана.

Хорошо это или плохо — другой вопрос. Однако в будущем можно ожидать и дальнейшего размытия многих условных границ: между работой и домом, между любителями и профессионалами, между общественным и частным. В ближайшее время мы не будем отдыхать на Марсе, но, возможно, у нас появятся веб-камеры, показывающие марсианские закаты. ■

Перевод: Д.С. Хованский

ИЗ НАШИХ АРХИВОВ

■ Бернерс-Ли Т. Да пребудет с нами веб // ВМН, № 2, 2011.

Метро в никуда

РЕДАКТОР SCIENTIFIC AMERICAN ТАЙНО ПОСТРОИЛ В НЬЮ-ЙОРКЕ ПЕРВЫЙ ПОДЗЕМНЫЙ ПОЕЗД, РАБОТАЮЩИЙ НА ВОЗДУХЕ, ТОЛЬКО ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ЕГО РАЗГРОМИЛА ПОЛИТИЧЕСКАЯ ОППОЗИЦИЯ

Кэтрин Хармон Каридж

В магазин одежды *Devlin & Co*, расположенный на пересечении Уоррен-стрит и Бродвея, в самом центре Нью-Йорка, прибывали таинственные партии тяжелого оборудования. По ночам откуда-то снизу, прямо из дорожного полотна, высывались загадочные металлические прутья. Шла работа над грандиозным и секретным проектом, который, по мнению его создателя, должен был произвести революцию в городской жизни.

Движение конных повозок душило город, в котором в 1869 г. проживал почти 1 млн человек. По меткому выражению автора *SciAm*, окружающая атмосфера изводила жителей «грязной, разрушающей здоровье и убивающей терпение уличной пылью», состоявшей по большей части из засохшего навоза. Альфред Эли Бич (Alfred Ely Beach), который почти 25 лет назад, в возрасте 20 лет, вместе с партнером приобрел журнал, разработал план по очистке дорожного движения и воздуха.

В 1867 г. на ярмарке Американского института в Нью-Йорке гениальный изобретатель Альфред Бич продемонстрировал «надземку» — поезд с пневматическим приводом внутри трубы. Это изобретение стало самым популярным среди посетителей выставки. Пневматическая почта уже больше десяти лет использовалась в Европе, но, как говорилось в более поздней статье *SciAm*, «если капсула с письмами может быть пропущена через трубку, то почему не капсула с людьми?»

Бич, главный редактор журнала, опубликовал проект короткой цилиндрической проходческой машины-щита около 3 м в диаметре, сделанной из железа и дерева, которая была способна прорыть круглый туннель под землей и приводилась бы в движение гидравлической силой. У него было все необходимое для создания новой транспортной системы для Манхэттена, кроме разрешения на ее строительство.

Во время городом правил печально известный коррумпированный Уильям «Босс» Твид, который, помимо множества других противозаконных действий, получал откаты от городских паровых поездов и конных автобусов. Скрывая свой истинный план, Бич сумел получить разрешение на строительство небольших пневматических трубок под землей для передачи почты. А чуть позже успешно внес в этот проект поправку, которая позволяла использовать одну большую трубу, якобы собирающую вместе все отдельные трубки.

На глубине в 6,5 м под шумным Бродвеем незаметно начались работы. Используя проходческий щит, рабочие приступили к рытью туннеля, продвигаясь менее чем на полметра за смену и укрепляя стены. Периодически, проверяя правильность выбранного направления, рабочие пропускали наружу через толщу земли длинный металлический прут.

Однако в Нью-Йорке сложно хранить секреты, и скоро по городу поползли слухи. 26 февраля 1870 г., менее чем через два месяца после старта проекта, изобретатель представил публике готовую пробную часть задуманного им Пневматического транзита Бича. Чиновники, ученые и представители прессы спустились в подвал соседнего магазина и оказались на подземной железнодорожной станции.

Посетители увидели не «сырые и тускло освещенные подвалы, а просторные и комфортабельные апартаменты», как вскоре сообщил *SciAm*. Был даже фонтан. А сам туннель был выложен белым кирпичом, что как бы подчеркивало его чистоту.

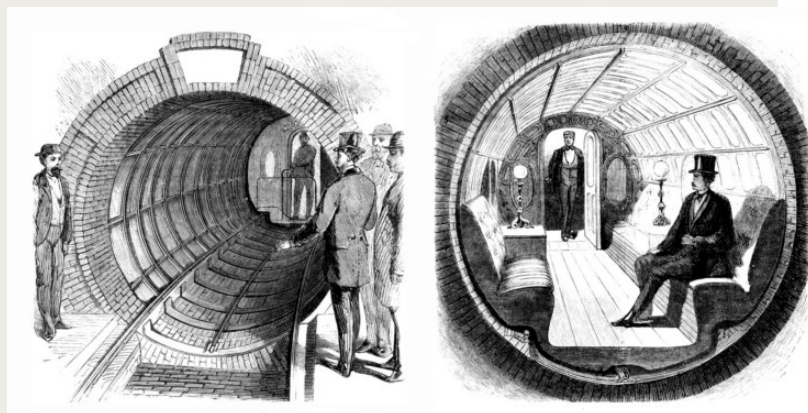
На следующий день после открытия *New York Times* написала: «Надо сказать, что все [посетители] ушли удивленные и удовлетворенные <...>. Надежность механизмов и безопасность работающего устройства заставили замолчать тех, кто пришел лишь затем, чтобы выявить какой-нибудь научный или технический изъян в этом проекте».

1 марта пневматический поезд открылся для любопытных посетителей, которые должны были заплатить четверть доллара за поездку. Огромный, мощный в сто лошадиных сил вентилятор, установленный в задней части станции, толкал закрытый вагон поезда по рельсам на расстояние в 90 м, включая поворот, к следующей и единственной станции. Затем инженеры переворачивали вентилятор, чтобы создать в тоннеле отрицательное давление, которое возвращало поезд в исходную точку. Зазор между стенами туннеля

и цилиндрической кабиной составлял всего около 4 см. Внутри кабина была изысканно отделана, освещена яркими циркониевыми лампами и оснащена сиденьями на 18 человек. В последующие месяцы тысячи посетителей прокатятся с удовольствием.

Бич планировал запустить свою чудо-пневматику по всему Манхэттену. Однако Твид, взбешенный тем, что его обманули, заблокировал проект и приказал администрации выделить средства на строительство надземной железной дороги на западной стороне острова. Бич пострадал во время финансового кризиса 1873 г. и вынужден был закрыть свой Пневматический транзит. Он продолжал работать в журнале, пока 1 января 1896 г. по жестокой иронии судьбы не умер от нехватки воздуха, скончавшись от пневмонии в возрасте 69 лет.

Три года спустя, после того как здание на Бродвее сгорело, рабочие, расчищавшие завалы, наткнулись на туннель, который был закрыт в течение четверти века. В статье *SciAm* сообщалось, что туннель «все еще находится в хорошем состоянии и вне всяких сомнений демонстрирует свою полезность для целей скоростного транспорта».



Гравюры, изображающие подземку Альфреда Бича, были опубликованы в номере *Scientific American* от 5 марта 1870 г.

Бич планировал запустить свою чудо-пневматику по всему Манхэттену. Однако Твид, взбешенный тем, что его обманули, заблокировал проект и приказал администрации выделить средства на строительство надземной железной дороги на западной стороне острова. Бич пострадал во время финансового кризиса 1873 г. и вынужден был закрыть свой Пневматический транзит. Он продолжал работать в журнале, пока 1 января 1896 г. по жестокой иронии судьбы не умер от нехватки воздуха, скончавшись от пневмонии в возрасте 69 лет.

Три года спустя, после того как здание на Бродвее сгорело, рабочие, расчищавшие завалы, наткнулись на туннель, который был закрыт в течение четверти века. В статье *SciAm* сообщалось, что туннель «все еще находится в хорошем состоянии и вне всяких сомнений демонстрирует свою полезность для целей скоростного транспорта».

Три года спустя, после того как здание на Бродвее сгорело, рабочие, расчищавшие завалы, наткнулись на туннель, который был закрыт в течение четверти века. В статье *SciAm* сообщалось, что туннель «все еще находится в хорошем состоянии и вне всяких сомнений демонстрирует свою полезность для целей скоростного транспорта».

Кэтрин Хармон Каридж (*Katherine Harmon Courage*) — пишущий редактор *Scientific American*.