

3

Фотофиниш

В великой паутине перемен многое взаимосвязано: одни ее элементы возникают благодаря тому, что существуют другие. На современных автогонках, например таких, как Серия Ле-Ман, момент финиша и поднятия клетчатого флажка фиксируется для истории фотографа и телевизионщиками. В данном случае принцип действия паутины проявляется в том, что машина, результат которой зафиксирован фотографами, именно фотоснимку обязана своей победой.

Технология получения снимков, которая включала зарядку в камеру пленки, фотографирование и сдачу пленки в мастерскую для проявки, впервые пришла на ум Джорджу Истману, американцу из города Рочестер в штате Нью-Йорк. В один из дней 1870 года начальство банка, в котором он, бросив школу, работал с четырнадцати лет, отказало ему в долгожданном повышении. Он уволился и на личные сбережения открыл свое дело — мастерскую под названием «Производство и продажа фотографических принадлежностей». В те времена фотодело было занятием хлопотным, сложным и затратным — фотографу приходилось возиться с негативами на стеклянных пластинах, ведрами химикатов и неуклюжими деревянными камерами. Когда же Истман закончил свои эксперименты и начал работу, девизом его фирмы стало: «Вы только нажимаете кнопку, остальное делаем мы».

В 1884 году, на начальных стадиях работы, «пленка» Истмана представляла собой рулончик бумаги с нанесенной на нее эмульсией бромистого серебра. Это не являлось открытием — еще в 1875 году данный метод применил изобретатель Леон Варнеке. Кассету экспонировали и проявляли, затем бумажную ленту накладывали на стекло лицевой стороной вниз, чтобы перенести на него изображение, а в конце убирали бумагу. Такой способ тоже был не нов, не принес он удачи и в этот раз — эмульсия пузырилась, бумага рвалась, а снимки получались нечеткими. Однако направление мысли было правильным.

Вскоре ответ нашелся. (Впрочем, есть мнение, что его нашел не Истман, а Ганнибал Гудвин, скромный епископальный священник из Нью-Арка; с его семьей адвокаты Истмана в конце концов утрясли этот вопрос за пять миллионов долларов.) Изобретение Гудвина-Истмана представляло собой полосу прозрачного гибкого негорючего материала. Благодаря своей инертности он идеально подходил для работы с фотохимикатами⁴⁵. В 1895 году фирма Истмана на- 45→108, с. 113
чала выпуск кассет с такой пленкой для первого миниатюрного фотоаппарата, который можно было просто держать в руках, получившего название «Кодак». Эти камеры вывели фотографию на новый уровень — уровень простого любителя — и своей популярностью превратили маленькую фирму из двух человек в огромную компанию с фабриками по всему миру и штатом в тридцать тысяч сотрудников.

Чудесный материал, из которого Гудвин и Истман придумали делать пленку и который перевернул фотодело, появился благодаря шумихе, начавшейся в 1867 году со статьи в «Нью-Йорк таймс» об истреблении африканских слонов. Охотники-европейцы в Африке отстреливали слонов с устрашающей скоростью. Например, некий майор Роджерс прославился тем, что за всю свою охотничью карьеру убил больше

двух тысяч животных. Такая бойня была вызвана возросшей популярностью слоновой кости в Европе и Америке — за тридцать лет ее потребление утроилось. К 1864 году в Англию ввозилось около миллиона фунтов слоновой кости в год, а если учесть, что бивень слона весил примерно шестьдесят фунтов (двадцать семь килограммов), то только Англия импортировала 8333 и $\frac{1}{3}$ слона в год. Столь желанная слоновая кость шла на изготовление различных украшений и шаров для бильярда, наиболее популярного «салонного спорта». Качественные шары изготавливались из центральной части самых лучших бивней, без единой трещинки или пятнышка. Их тщательно отбирали — в работу шел только один бивень из пятидесяти — и выдерживали в течение двух лет. Неудивительно, что вести об исчезновении слонов в Африке были с унынием встречены европейскими и американскими бонвиванами.

В 1869 году американские производители бильярдных шаров Фелан и Колландер с истинно американской предприимчивостью посулили награду в десять тысяч долларов изобретателю, который предложит материал — заменитель слоновой кости. На призыв откликнулись двое печатников из Олбани — Джон и Исая Хайатт. Их материал был не отличим от слоновой кости и впоследствии перевернул не только мир бильярда, но и антикварный рынок. Субстанция размягчалась при температуре сто градусов Цельсия, что облегчало ее формовку, была прочной, эластичной и однородной, обладала большой прочностью на растяжение и не боялась воды, масел и кислот. В первую очередь ее стали использовать вместо натуральных материалов — резины, гуттаперчи, кости, рога и раковин. Также материалу можно было придать вид слоновой кости, янтаря, жемчуга, оникса и мрамора.

Вещество получило невероятно широкое распространение, вот лишь некоторые из товаров, для производства которых оно применялось: куклы, вазы, дверные ручки, расче-

ски, пуговицы, музыкальные инструменты, рукоятки ножей, изоляция для проводов, игрушки, спортивные товары, наперстки, перьевые ручки, термосы, шашки, домино, коробки для игральные костей, дешевая бижутерия, солонки, мыльницы, брелоки, термометры, портновские сантиметры, ручки для щеток, игольницы, пуговицы⁴⁶, растяжители для перчаток, подставки для заколок, ложки для обуви, коробки для зубного порошка, талька, помады, вазелина и кремов. Материал вдохнул новую жизнь во французский городок Ойонна, который стал европейским центром производства расчесок и солнцезащитных очков XIX века.

Изобретение братьев Хайатт изменило и жизнь клерков. Из нового материала получались прекрасные воротнички и манжеты, которые не изнашивались, всегда выглядели чистыми и как будто только что отутюженными. Они стали обязательным элементом гардероба в банках и конторах. Забавно, но еще одна сфера применения нового материала возвращала его к «историческим корням» — братья открыли компанию «Олбани дентал» по производству искусственных зубов из искусственной же слоновой кости. В рекламе новых протезов говорилось, что, поскольку при их изготовлении применялась камфара, они «источают аромат чистоты». Кроме того, по сообщениям «Нью-Йорк таймс», такие зубы иногда еще и взрывались.

Исая Хайатт дал чудесному веществу название целлулоид. История его появления началась в 1833 году с экспериментов французского химика Анри Браконно, который обработал картофель азотной кислотой (в то время эти заготовки назывались растительной химией). Другой француз, Теофил Жюль Пелуз, провел аналогичный опыт, заменив картофель бумагой. Наконец, в 1846 году Кристиан Шёнбейн, профессор химии Базельского университета, пошел еще дальше: он использовал вместо картофеля и бумаги

волокна хлопка и добавил серную кислоту. Получилось секретное (но ненадолго) оружие — так называемый ружейный хлопок.

Существовало несколько путей его использования. Можно было смешать ружейный хлопок с эфиром и применять как антисептик для открытых ран, что было проделано в 1847 году в Бостоне. Обработанные ружейным хлопком медвежьи кивера английских гвардейцев сделались водонепроницаемыми. По-другому поступили братья Хайатт: они смешали ружейный хлопок с камфарой, нагрели, спрессовали и получили целлулоид. Однако наиболее интересное и эффективное применение новому веществу с радостью нашли военные.

Ружейный хлопок обладал рядом очень ценных качеств. Он был в три раза мощнее обычного пороха, а кроме того, детонировал без вспышки и дыма, что делало выстрел или залп незаметным для противника. Одно только это обстоятельство уже гарантировало ему популярность в артиллерийских войсках. Кроме того, он обладал другими преимуществами, которые выгодно отличали его от пороха: он не намокал, на него не действовала высокая температура, он не оставлял налета в стволе орудия.

Ружейный хлопок был впервые применен в 1864 году, а уже 1880-м его популярность привела к существенному росту производства латунных гильз. Единственным серьезным недостатком ружейного хлопка была слишком высокая взрывоопасность. На фабриках, где его производили, он то и дело взрывался, а однажды разрушил даже целый английский город — Фавершам. Спустя некоторое время Альфред Нобель⁴⁷, богатый швед, наживший большую часть своего состояния на разработке нефтяных месторождений в Баку, и увлеченный пироман, смешав ружейный хлопок с эфиром и алкоголем, получил нитроцеллюлозу. Соединив ее с нитроглицерином и добавив древесных опилок, Нобель создал ди-

намит⁴⁸, который был более стабилен и предсказуем. И снаряды полетели...

Эти горячие забавы в свое время приведут к «Конкордам» и атомным бомбам, и всё потому, что одному человеку из Вены в один прекрасный момент стало интересно, что происходит, когда мимо уха пролетает пуля. Общеизвестно, что если такое случается в бою, то слышно два хлопка. Первый — это звук выстрела, но откуда второй хлопок? Венский ученый Эрнст Мах решил выяснить причину этого явления. Мах был философом и занимался проблемами человеческого восприятия. Он прочитал об опыте одного школьного учителя из Венгрии. Антолик, так звали экспериментатора, ставил опыты с электрическими искрами и сажей, насыпанной на стеклянную пластину. По непонятной причине искры «сдували» сажу. Мах поставил свой опыт. Поперек стеклянной трубки, изнутри покрытой сажей, он натянул два тонких провода, по которым производился выстрел. Когда пуля перебивала каждый из проводов, возникали вспышки электрических искр и срабатывал затвор фотоаппарата, который фиксировал происходящее. Фотографии частиц сажки в трубке позволили увидеть на первом снимке волну в форме V-образной дуги перед пулей, а на втором — вихревые возмущения воздуха позади пули.

Мах вычислил, что дуга в форме буквы V возникает быстрее, чем движется звук. (Он обозначил скорость звука за единицу, поэтому в современной физике принят термин Мах-1.) Дуга представляла собой ударную волну. Увидеть ее Мах смог благодаря тому, что свет, проходящий через стеклянную трубку, из-за завихрений воздуха преломляется, образуя неоднородные полосы в виде прожилок и полос дрожащего воздуха. Такая техника фотосъемки называется шлирен-методом (от нем. Schlieren — неоднородность, свиль стекла) и с тех пор применяется во всех аэродинамических

экспериментах. Именно благодаря открытию Махом ударной волны много позже физики, вооруженные этими знаниями, вычисляют оптимальную точку подрыва атомного заряда в Хиросиме.

Мах стремился воочию наблюдать возникновение ударной волны, поскольку был убежден, что только видимые, осязаемые и поддающиеся подсчету объекты представляют собой реальность. Он говорил: «Если вы не можете это почувствовать, забудьте об этом». Мах отрицал существование универсалий и признавал лишь конкретные феномены, воспринимаемые человеком субъективно. Некоторые опыты Маха по изучению восприятия предвосхитили методику тренировок астронавтов перед полетом. Испытуемых усаживали в кресло, установленное на конце четырехметрового рычага, пристегивали и надевали на голову мешок. Механизм вращался подобно карусели, и на большой скорости человек переставал чувствовать вращение. Это подтверждало суждение Маха о субъективности человеческого восприятия и относительности явлений.

Эти мысли были сладчайшей музыкой для другого ученого, Альберта Эйнштейна, тоже имевшего самое непосредственное отношение к событиям в Хиросиме⁴⁹. Эйнштейн всегда отмечал влияние идей Маха на возникновение теории относительности и отзывался о его трудах как о «материнском молоке», которым вскормлено большинство физиков его времени.

Помимо теории относительности, мы должны быть благодарны Эйнштейну за Голливуд и индустрию кино. Дело в том, что в начале XX века никто не знал, какова природа света. Иногда свет проявляет себя в виде волн, которые расходятся от источника концентрическими кругами и обладают такими характеристиками, как длина и частота. Подобное поведение света подтверждается наличием интерференци-



Шлирен-фотография ударных волн, вызванных пулей в аэродинамической трубе. Фото иллюстрирует феномен, который в 1889 году в ходе экспериментов наблюдал Эрнст Мах. (В его честь скорость звука получила название Мах-1). Технику шлирен-фотографии впервые применил Август Топлер в 1864 году для «наблюдения» за звуковыми волнами

онных узоров. С другой стороны, иногда он проявляет свойства потока частиц. Это было обнаружено в 1873 году. Оператор трансатлантической телеграфной станции на ирландском побережье обратил внимание на то, что его аппаратура выдает электрический ток, сила которого зависит от количества света, падающего из окна. Чем ярче светило солнце, тем выше был ток, а вечером его не было вовсе. Выяснилось, что солнечный свет из окна попадал на селено-металлические резисторы и именно селен, по всей видимости, и производил электрический ток под действием солнца.

Есть события, которые можно сравнить с перекрестками магистральных линий, пересекающих все полотно паутины перемен. В своих странствиях по ней мы периодически оказываемся на таких перекрестках. К их числу относятся и открытия Уатта, и исчисление бесконечно малых величин, и движение романтизма, и Ньютон, и книгопечатание,

и углеродная сажа. Открытие свойств селена является еще одним примером такого основополагающего события, за которым следует множество революционных изобретений.

Например, немецкий изобретатель Пауль Нипков использовал селен в конструкции диска для считывания изображений и преобразования их в электрические сигналы. Затея не удалась, но сам принцип работы, предложенный Нипковым, позднее лег в основу механического телевидения⁵⁰, прообраза современного телевидения с электронной разверткой. Это будет потом, а пока было ясно, что испускаемое селеном электричество не зависит от световых волн и носит характер отдельных импульсов электрического заряда. Количество испускаемых электронов возрастало с увеличением интенсивности освещения. Тем не менее опыты показали, что изменение частоты света не оказывало никакого влияния на заряд, как следовало бы ожидать, если бы дело было в световых волнах как таковых. С увеличением частоты волн возрастала только скорость высвобождения электронов. Решение загадки нашел Эйнштейн: свет можно охарактеризовать и как волны, и как частицы (он назвал их фотонами), все зависит от метода исследования. Наблюдатель может измерить либо количество частиц света, либо частоту волн, но не оба параметра одновременно.

Людей кинематографа мало волновала важность этого фундаментального открытия для науки. Новое свойство селена значило для них только одно — возможность снимать звуковое кино. Если бы селен мог испускать электроны под действием мерцания света, вызванного электрическими колебаниями, которые, в свою очередь, происходили бы вследствие вибрации мембраны под действием звука, то мерцающий свет можно было бы записать на движущуюся киноплёнку как последовательность светлых и темных пятен. При проецировании пленка с таким движущимся изображе-

нием также вызвала бы мерцание света, а его с помощью селеновой батареи можно было бы преобразовать в электрические импульсы и посредством другой мембраны воспроизвести исходный звук⁵¹. Таким образом, по замыслу профессора Тыкоцинера из Университета Иллинойса (он проработал над проблемой с 1900 по 1918 год) можно было бы записать звук на киноплёнку. К несчастью для Тыкоцинера, звук получался слишком уж слабым для кинотеатра, так что он забросил этот проект и не попал в Голливудский пантеон.

Человек, носивший по-голливудски звучное имя Ли де Форест, преодолел возникшее препятствие и изобрел устройство, без которого наш мир был бы начисто лишен электронного звучания. В то время было уже известно, что в вакуумных двухэлектродных лампах поток частиц⁵² движется в направлении от разогретой нити накала, служащей катодом, к холодному металлическому аноду лампы. Де Форест предположил, что этот поток можно использовать для усиления звука. В нити накаливания заряд отрицательный, и отрицательно заряженные частицы движутся по направлению к положительно заряженному аноду. Если между ними поместить металлическую сетку и ее заряд также будет отрицательным, движение частиц остановится (одноименные заряды отталкиваются). Однако если подать на сетку даже слабый положительный заряд, то поток частиц значительно ускорится. Таким образом, если положительный заряд, поданный на сетку, вызван слабым сигналом (например, таким, как в случае с селеновой батареей), то на выходе он будет многократно усилен. Аудион, как назвал свое изобретение де Форест, стали использовать для усиления звукового сигнала в кино. Теперь зрители могли наслаждаться озвученным кинематографом.

Наслаждаться смогли не только ценители кино, но и обладатели приемников, поскольку попутно изобретение

40, с. 55 > 50
280, с. 352

51—33, с. 52

38, с. 53
52 < 239, с. 299

де Фореста помогло наконец как следует расслышать слабые сигналы радио⁵³. При помощи нескольких аудионов сигнал усиливался в миллионы раз, а принимаемый диапазон расширялся стократно. Де Форест продемонстрировал это в 1910 году, организовав прямой эфир выступления Энрико Карузо. Однако заслуга де Фореста была не только в усовершенствовании развлекательной техники. Его технология позволяла наладить передачу информации любого типа на дальние расстояния. До изобретения аудиона сигнал телефона⁵⁴ передавался только на расстояние триста двадцать километров, а уже в 1914 году благодаря серии усилителей на линии была налажена телефонная связь между Нью-Йорком и Сан-Франциско. Кроме того, по одному кабелю можно было вести одновременно шесть разговоров, каждый из которых передавался на своей частоте. Многие годы спустя усиленный радиосигнал откроет эру телевидения и спутниковой трансляции.

К идее аудиона де Форест пришел после случая, который произошел в Нью-Джерси, в лаборатории самого знаменитого (в том числе благодаря собственной же саморекламе) изобретателя всех времен и народов Томаса Альвы Эдисона⁵⁵. В 1883 году он трудился над новой двухэлектродной лампой накаливания и обратил внимание, что колба покрывается копотью у основания, где находилась металлическая пластина анода. Не сознавая того, что это явление вызвано потоком частиц, он скромно окрестил его эффектом Эдисона и даже запатентовал. Де Форесту очень пригодился этот эффект, хотя он никогда не признавал за Эдисоном роль его первооткрывателя.

Свой путь к сияющим (во всех смыслах) вершинам славы молодой Эдисон начал с должности оператора телеграфа. У него были умелые руки и много свободного времени. Он работал на железной дороге, и начальство не раз грози-

лось вышвырнуть его за бесконечные эксперименты с током, магнитами, цепями и другими электрическими штуковинами. Широкие перспективы открылись перед Эдисоном (равно как и перед другими предпринимателями и изобретателями) благодаря беспрецедентному железнодорожному буму в США⁵⁶.

По мере экспансии железных дорог на Американский Запад стремительно развивались новые рынки. В мгновение ока, как по волшебству, возникали новые деревянные городки, стоило только распространиться слухам о приближении бригад железнодорожных строителей. Одновременно с этим с той же быстротой и по той же причине вырубались целые леса. В середине XIX века в США уничтожение лесов стало первым прецедентом безудержной эксплуатации природных ресурсов. Если бы развитие железнодорожного строительства шло теми же темпами, то лесов в стране не осталось бы вовсе. Эта экологическая проблема могла привести к непредсказуемым последствиям.

На нужды железных дорог уходило огромное количество древесины. Не раздумывая, из дерева изготавливали все что угодно: мосты, товарные и пассажирские вагоны, телеграфные столбы, древесина также использовалась как топливо для паровозов (три тысячи полениц на месяц), но самое главное — из нее делали шпалы. В 1850 году общая протяженность железнодорожных путей составляла пятнадцать тысяч километров, а во времена Эдисона, в 1890 году, их было уже двести шестьдесят четыре тысячи километров⁵⁷. Строительная бригада укладывала больше пятнадцати километров колеи за день. Для десяти километров рельсов требовалось около двенадцати тысяч шпал. Иными словами, один день работы одной бригады «съедал» две тысячи деревьев. На постройку шестисотметрового моста между городами Рок-Айленд в Иллинойсе и Дэвенпорт в Айове в 1856 году ушло триста ты-

сяч погонных метров бревна. Неудивительно, что штат Мичиган к концу XIX века был вырублен почти под корень — мичиганские сосны очень ценились в производстве шпал. Великие девственные леса Америки опустошались, и древесина целыми составами уходила на запад для прокладки магистрали к Тихому океану — в Калифорнии набирала силу золотая лихорадка⁵⁸. В 1850 году шесть лесопилок в окрестностях городка Сагиноу в Мичигане обрабатывали около миллиона погонных метров древесины в год. К концу века лесопилок было уже восемьдесят, а ежегодная выработка составляла около десяти миллионов метров. В 1856 году штат Мичиган уже называли прерией, в радиусе пятидесяти километров вокруг Чикаго не осталось ни одного дерева, из которого можно бы было нарубить дров. На деревообработке сколачивались состояния. Один из будущих миллионеров, Эзра Корнелл, оставил торговлю плугами и занялся поставкой деревянных столбов для телеграфной компании «Вестерн юнион». Со временем он вошел в число акционеров компании и заработал достаточно денег, чтобы открыть университет в Итаке (куда в свое время построил дорогу) и назвать его своим именем.

Самая большая беда заключалась в том, что древесину необходимо было менять. Срок службы шпал и телеграфных столбов составлял пять — семь лет, дальше они начинали гнить. В 1856 году леса Америки были спасены. К этому привела цепь событий, начавшаяся с появлением новомодного способа освещения, которое на железной дороге впервые появилось в городах Галена и Чикаго. Это был коксовый газ. Учитывая специфику отрасли, где всюду использовались паровые машины, забавным является тот факт, что первым человеком, доказавшим экономическую целесообразность использования этого газа (и таким образом спасшим леса Америки от полного уничтожения) был коллега Джеймса Уатта Уильям Мердок⁵⁹. Именно он в 1792 году предложил про-

16, с. 44
103, с. 111 >59



Железнодорожный мост Дэйл-крик, построенный компанией «Юнион пасифик» в штате Вайоминг в 1868 году. Длина моста составляла двести метров, над руслом реки он возвышался на тридцать восемь метров. В качестве основного материала для строительства использовалась мичиганская сосна, и мост стал типичным примером хищнического истребления американских лесов. На пике строительства железных дорог ежегодно вырубалось до тридцати миллионов деревьев

мышленное применение коксового газа. К 1802 году газовые осветительные горелки были установлены на фабрике Уатта в окрестностях Манчестера.

Коксовый газ — побочный продукт коксования угля⁶⁰. Образующийся в ходе этого процесса дым отфильтровывался и использовался в качестве топлива. Газ горел достаточно ярким желтым пламенем и годился для освещения в ночное время. Уже в 1812 году житель Лондона мог, не опасаясь грабителей, прогуляться по оборудованным газовыми фонарями улицам, в 1821-м — сходить на концерт в залитый светом

29, с. 50
103, с. 111 <60

Брайтонский павильон, а в 1829-м — выйти на работу в вечернюю смену на фабрике или же просто почитать дома книжку при свете газового рожка. К этому моменту в Великобритании действовало около двухсот компаний — поставщиков газа, а в Америке к середине XIX века такие компании открылись в каждом большом городе, где перерабатывалось много угля.

126, с. 145 — 61 Противники газа в Англии утверждали, что он подрывает китобойный промысел⁶¹. В прежние времена для наполнения ламп использовали в основном китовый жир, но с распространением газа спрос на него стал снижаться. Сокращалось и количество опытных матросов-китобоев. В этот период Англия участвовала в наполеоновских войнах, и флот остро нуждался в обученных моряках.

140, с. 163, 195, с. 232 > 62 Открытие коксового газа также стало причиной экологического бедствия: еще одним побочным продуктом коксования угля был каменноугольный деготь⁶², зловонная жижа, которую угольщики обычно сливали в ближайшую реку или пруд. В середине XIX века Темза была так загрязнена, что члены парламента, не вынеся вони, приостановили заседания. Ситуация сподвигла англичан на срочные поиски решения проблемы, и исследователи задумались, что же можно еще делать с дегтем, кроме как просто сливать его в реку.

192, с. 230 — 63 143, с. 163 — 64 32, с. 52 > 65 По обычаю того времени, на выручку пришли немецкие химики — они предложили подвергнуть деготь перегонке, вследствие чего мир узнал множество полезных веществ, включая керосин, синтетические краски⁶³, антисептики⁶⁴ и аспирин. Кроме всего прочего, в результате перегонки дегтя получался креозот⁶⁵, густая черная маслянистая жидкость, которая и спасла американские леса. Покрытая креозотом древесина служила тридцать пять лет, тогда как необработанная — всего семь. Законсервированное таким образом дерево стало настолько популярным материалом, что в Новом Орлеане им даже мостили улицы.

Волею судеб деготь сначала помог железнодорожной отрасли, а потом ее же и погубил. В начале XIX века химик из Шотландии Чарльз Макинтош выяснил, что еще один из продуктов перегонки дегтя, нефтя, частично растворяет каучук. Он открыл производство непромокаемых плащей⁶⁶ из хлопчатобумажной ткани, обработанной растворенным каучуком. Его фамилия стала нарицательной — мы и по сей день иногда называем такие плащи макинтошами.

66 — 144, с. 163 67 — 37, с. 53 Метод растворения каучука открыл массу новых сфер для его применения. Сложность состояла в том, что каучук был очень неустойчив⁶⁷. Макинтош отмечал, что на жаре его плащи запотевают, а на морозе трескаются. Как водится, решение пришло случайно. В один из дней 1839 года молодой рабочий на каучуковой фабрике в Роксбери, что в Массачусетсе, возился с химикатами и случайно капнул смесью каучука и серы на горячую плиту. На следующее утро он заметил пятно и обратил внимание, что каучук не расплавился, а обуглился словно кожа. Он разумно предположил, что если остановить нагрев в нужный момент, то получится нечто похожее на кожу. В результате вулканизации (так молодой экспериментатор окрестил этот процесс) серой, каучук сохранял форму и эластичность в довольно широком диапазоне температур, и в зависимости от назначения его можно было сделать более жестким или более мягким.

В 1844 году наш изобретатель запатентовал этот процесс и основал одну из крупнейших производственных компаний за всю историю западной экономики и назвал ее своим именем — Гудьир. Несмотря на успех предприятия, Гудьир погрязнет в долгах (однажды даже окажется в парижской тюрьме) и умрет в 1860 году в Нью-Йорке — как это часто бывает с изобретателями — без гроша в кармане.

Изобретение Гудьира имело огромное значение для велосипедистов⁶⁸ и модников в прорезиненной одежде, а самой 77, с. 80 68 — 281, с. 354

перспективной и доходной сферой применения резины стала обувная промышленность. Появились ботинки на резиновой подошве и с резиновым кантом. В 1857 году для приклеивания подошв был внедрен резиновый клей, а сами подошвы отливались в специальных вулканизационных пресс-формах. Благодаря росту среднего класса и повсеместному интересу к спорту и здоровому образу жизни (особенно после эпидемии холеры середины XIX века) в Англии вошел в обиход новый вид спортивной обуви — туфли с парусиновым верхом и резиновой подошвой. Поскольку полоска резины, закрывающая стык верха и подошвы, напоминала грузовую ватерлинию корабля или «круг Плимсоля», эти туфли стали называть плимсолями. В 1865 году начался выпуск туфель для велосипедного спорта, в 1876-м — обуви для игры в бейсбол, а в 1880-х годах с появлением асфальтированных стадионов и беговых дорожек возник большой спрос на туфли для бега. Однако решающим событием, превратившим резиновую промышленность в действительно серьезный бизнес, стала война Севера и Юга — для солдат требовались миллионы палаток, плащей и другой непромокаемой одежды.

На будущее плащевой ткани повлиял один специфический аспект этой войны. Войска северян добились значительных успехов благодаря использованию воздушных шаров⁶⁹. В 1862 году в сражении при Фэйр-Окс шары применялись для наблюдения за передвижениями противника, а позднее — для передачи информации. Аэростаты поднимали в воздух над холмистыми участками местности, в корзинах сидели солдаты-сигнальщики и обменивались сообщениями. Для изучения передового опыта Германия командировала в армию северян молодого офицера благородных кровей. Он был настолько впечатлен увиденным, что по прибытии на родину разработал собственный военный аэростат и назвал его собственной фамилией — Цеппелин. Во время

Первой мировой войны жители английских городов, подвергавшихся бомбежкам дирижаблей-цеппелинов, первыми познали весь ужас массированного авиационного налета. Гигантские воздушные корабли могли летать практически в любую погоду — их газовые баллонеты были сделаны из резиновой плащевой ткани.

Строительство дирижаблей способствовало и усовершенствованию мотора нового типа, двигателя внутреннего сгорания — это он вращал пропеллеры цеппелинов. С появлением автомобилей производство резины выйдет на принципиально новый уровень. Железные дороги потеряют былое значение, и Америка превратится в страну автомобильных шоссе.

Ключевым фактором для развития резиновой промышленности стал темп производства. И тут снова помог деготь. В 1856 году еще одно новое вещество из него получили ученые Королевского химического колледжа в Лондоне. В этом учебном заведении немецкий профессор Август Гофман⁷⁰ (ученик великого химика-органика Либиха⁷¹) создал лабораторию, где самые способные ассистенты проверяли на практике его теорию о том, что основным компонентом химического состава дегтя является анилин, из которого можно получить множество различных соединений и веществ.

Первыми в ряду таких изделий были искусственные красители, названные анилиновыми. Их с успехом выпускали немецкие компании (например, фирма Фридриха Байера⁷²), которые заложили основу мощной химической, фармацевтической и полимерной промышленности Германии. В начале XX века было установлено, что при добавлении анилина в резину в три раза сокращается время вулканизации автомобильных покрышек и шлангов. Более того, эта добавка значительно увеличивала прочность и срок службы покрышек, что было важно для автомобильного спорта. Такие шины

70—141, с. 163
71—24, с. 48

72—142, с. 163

20, с. 46
81, с. 85 } 69
135, с. 153

могли выдержать непрерывную 24-часовую гонку Ле-Мана (победитель которой, как мы помним, определяется при помощи системы фотофиниша).

Первым примером того, как резиновые шины радикально изменили досуг и привычки людей, стало их использование в производстве велосипедов...