

Все права защищены. Книга или любая ее часть не может быть скопирована, воспроизведена в электронной или механической форме, в виде фотокопии, записи в память ЭВМ, репродукции или каким-либо иным способом, а также использована в любой информационной системе без получения разрешения от издателя. Копирование, воспроизведение и иное использование книги или ее части без согласия издателя является незаконным и влечет уголовную, административную и гражданскую ответственность.

Научно-популярное издание

КНИГИ ПОЛИТЕХА

**Бернс Лоуренс
Шулган Кристофер**

АВТОНОМИЯ

**КАК ПОЯВИЛСЯ АВТОМОБИЛЬ БЕЗ ВОДИТЕЛЯ
И ЧТО ЭТО ЗНАЧИТ ДЛЯ НАШЕГО БУДУЩЕГО**

Главный редактор *Р. Фасхутдинов*
Руководитель направления *В. Обручев*
Ответственный редактор *Е. Горанская*
Литературный редактор *Е. Чеберда*
Научный редактор *Н. Воронцов*
Младший редактор *Ю. Ключина*
Художественный редактор *А. Гусев*
Компьютерная верстка *Е. Матусовская*
Корректор *Н. Витько*

Страна происхождения: Российская Федерация
Шығарылған елі: Ресей Федерациясы

ООО «Издательство «Эксмо»
123308, Россия, город Москва, улица Зорге, дом 1, этаж 20, каб. 2013.
Тел.: 8 (495) 411-68-86.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru
Финансирование: «ЭКСМО-АВБ»-Базельс.
123308, Ресей, қала Мәскеу, Зорге көшесі, 1 үй, 1 кімнәсі, 20 кабинет, офис: 2013 ж.
Тел.: 8 (495) 411-68-86.
Home page: www.eksmo.ru E-mail: info@eksmo.ru
Тауар белгісі: «Эксмо»

Интернет-магазин: www.book24.ru

Интернет-магазин: www.book24.kz

Интернет-магазин: www.book24.kz

Импортер в Республику Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы»
Казахстан Республикасындағы импорткері «РДЦ-Алматы» ЖШС.
Дистрибутор и представитель по приемке претензий на продукцию,
в Республике Казахстан ТОО «РДЦ-Алматы»
Казахстан Республикасында дистрибутор және өнім бойынша арыз-талаштарды
қабилдаушының өкілі «РДЦ-Алматы» ЖШС,
Алматы қ., Дембровский көш., 3-а, литер Б, офис 1,
Тел.: 8 (727) 251-59-80/91/92. E-mail: RDC-Almaty@eksmo.kz
Өнімнің жарамдылық мерзімі шектелмеген.

Сертификация туралы ақпарат: сайтты www.eksmo.ru/certifibatlon
Сведения о подтверждении соответствия издания согласно законодательству РФ
о техническом регулировании можно получить на сайте Издательства «Эксмо»
www.eksmo.ru/certifibatlon
Өндірген мемлекеті Ресей. Сертификация қарастырылмаған



Официальный
интернет-магазин
издательской группы
«ЭКСМО-АСТ»

book 24.ru

Дата изготовления / Подписано в печать 11.11.2020. Формат 60x90¹/₁₆.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 25,0. Тираж экз. Заказ

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ К НАМ!

БОМБОРА

ИЗДАТЕЛЬСТВО

БОМБОРА – лидер на рынке полезных и вдохновляющих книг. Мы любим книги и создаем их, чтобы вы могли творить, открывать мир, пробовать новое, расти. Быть счастливыми. Быть на волне.

Мы в соцсетях:

[bomborabooks](https://www.instagram.com/bomborabooks) [bombora](https://www.telegram.com/bombora)
bombora.ru

ISBN 978-5-04-102694-3



9 785041 026943 >

В электронной книге можно посмотреть
книгу на www.litres.ru

ЛитРес:
Самое большое
онлайн-издательство

К

“КНИГИ ПОЛИТЕХА” — партнерский проект ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО МУЗЕЯ, издательств CORPUS, “АЛЬПИНА НОН-ФИКШН” и “БОМБОРА”.

В серии выходят лучшие современные и классические книги о науке и технологиях — все они отобраны и проверены учеными и отраслевыми специалистами.

Серия “Книги Политеха” — это пять коллекций, связанных с темами постоянной экспозиции Политехнического музея:

“Человек и жизнь” — мир живого, от устройства мозга до биотехнологий.

“Цифры и алгоритмы” — математика, искусственный интеллект и цифровые технологии.

“Земля и Вселенная” — происхождение мира, небесные тела, освоение космоса, науки о Земле.

“Материя и материалы” — устройство мира с точки зрения физики и химии.

“Идеи и технологии” — наука и технологии, их прошлое и будущее.



ПОЛИТЕХ

Политехнический музей представляет новый взгляд на экспозицию, посвященную науке и технологиям. Спустя столетие для музея вновь становятся важными мысль и идея, а не предмет, ими созданный.

Научная часть постоянной экспозиции впервые визуализирует устройство мира с точки зрения современной науки — от орбиталей электрона до черной дыры, от структуры ДНК до нейронных сетей.

Историческая часть постоянной экспозиции рассказывает о достижениях российских инженеров и изобретателей как части мировой технологической культуры — от самоходного судна Ивана Кулибина до экспериментов по термоядерному синтезу и компьютера на основе троичной логики.

Политех делает все, чтобы встреча человека и науки состоялась. Чтобы наука осталась в жизни человека навсегда. Чтобы просвещение стало нашим общим будущим.

Подробнее о Политехе и его проектах — на **polytech.one**

	Что не так с автомобилем?	11
Глава 1	Поворотный момент	24
	DARPA Grand Challenge	24
	Второй шанс	62
	История пишется в Викторвилле	87
Глава 2	Автомобиль нового типа	125
	Рыба на суше.	125
	Озарения.	151
	«Чуть-чуть» не считается	168
Глава 3	Новая эра автомобилизма	193
	Дорога длиной в сто одну тысячу миль	193
	Назревают перемены.	235
	Революция на четыре триллиона долларов.	259
Глава 4	Переломный момент	282
	Столпотворение	282
	Возможности вождения	340
	Человеческий фактор	360
	Работа продолжается	373
	Благодарности	385
	Об источниках информации	388

*Посвящается тем инженерам,
которые делают возможное
реальным*

*Одна новая идея рождает другую, другая третью,
и так до тех пор, пока кто-нибудь, не будучи автором
ни одной из них, не объединит их в то, что по праву
называется изобретением.*

ТОМАС ДЖЕФФЕРСОН

Что не так с автомобилем?

*Не понимаю, как можно бояться новых идей.
Меня пугают старые.*

Джон Кейдж

Общепринятый способ перемещения в пространстве меняется на наших глазах. Автомобиль впервые за свою 130-летнюю историю претерпевает метаморфозу. От самоходной повозки, сжигающей бензин, которую нужно покупать, а потом самому вести ее в пункт назначения, мы переходим к услуге, реализуемой при помощи электрических беспилотных капсул, на которую достаточно подписаться или оплачивать по факту.

Что это означает? Вскоре многим из нас не нужно будет владеть или управлять автомобилем. Вместо этого мы станем пользоваться услугой: беспилотные транспортные средства быстро и безопасно доставят нас, куда мы пожелаем. Поставщики услуги позаботятся обо всех ее технических аспектах — от парковки до уборки, от технического обслуживания до подзарядки. Все заботы, связанные с владением машиной, отойдут в прошлое. Не нужно будет ее выбирать, брать и погашать кредит, покупать страховку, тратить время на вождение, парковку или заправку. Пробок станет меньше. Можно будет выбирать между более дешевой машиной, обслуживающей несколько человек, и своего рода «персональным водителем», который станет

возить не только нас, но и наших друзей и родственников. Мало того, он будет готов работать нашим курьером, выполняя всевозможные поручения.

Чтобы заказать поездку, достаточно станет нажать кнопку в приложении. В автомобиле, который приедет по вызову, не будет ни руля, ни педали газа. Для большинства случаев будет использоваться двухместная капсула, поскольку перемещаться мы будем, как правило, в одиночестве или в обществе одного человека. При всем том поездки станут обходиться нам во много раз дешевле, чем сегодня. Эта книга представляет собой своего рода хронику трансформации, происходящей на наших глазах. Перемены, о которых я говорю, состоят в том, чтобы, используя существующую технологию, предложить для задачи перемещения из точки А в точку В иное решение. Мы не склонны воспринимать наше перемещение в пространстве как самостоятельную задачу, но тем не менее это так. Каждый день каждый из нас решает задачу, каким образом попасть в нужное место в нужное время, хотя и не слишком задумывается над этим. И находит множество ответов. Больше ста лет преобладающим ответом в Америке был автомобиль, который нужно покупать, который сжигает бензин, которым, наконец, должен управлять человек. Но этот ответ при ближайшем рассмотрении оказывается далеко не самым оптимальным.

Сейчас в Соединенных Штатах 227,5 млн граждан имеют права, они владеют 273,6 млн легковых автомобилей и проезжают 4,7 трлн км в год, сжигая при этом 492 млрд литров бензина. Выхлопные газы легковых автомобилей и грузовиков составляют пятую часть всего выброса парниковых газов в США. Увеличивается и пробег автомобилей: количество пройденных километров в расчете на машину выросло с 1990 по 2016 год примерно на 50%.

Наши транспортные потребности таковы, что большинство взрослых работающих людей убеждено: иметь и обслуживать собственный автомобиль — обязательное условие полноценного участия в жизни современного общества.

И тем не менее автомобили в Америке простаивают около 95% времени.

Когда мы все же используем их по назначению, они невероятно неэффективны. Свыше 95% автомобилей, продаваемых в США, используют двигатель внутреннего сгорания, который работает на бензине. На перемещение при этом расходуется менее 30% энергии сгорания бензина, залитого в бак, остальная же энергия уходит в тепло, звук или используется для питания дополнительных устройств, таких как фары, магнитола или кондиционер. Поскольку автомобиль в среднем весит около полутора тонн, а человек — примерно 75 кг, то всего 5% энергии бензина, используемой для перемещения, расходуется собственно на водителя, то есть всего 1,5% энергии, заключенной в топливе.

Столь низкая эффективность объясняется тем, что автомобиль сильно избыточен по отношению к задачам, обычно решаемым с его помощью. Генеральный исполнительный директор компании Waymo Джон Крафчик изобрел для этого феномена термин «императив эпизодического использования». Обратите внимание, в Соединенных Штатах 85% личных поездок совершается на автомобиле. При этом автомобиль в среднем перевозит 1,7 пассажира на милю, причем этот показатель падает до 1,1 при поездках на работу. Средняя скорость на загруженных городских дорогах может опускаться до почти 20 км в час. И это при том, что в обычном легковом автомобиле или внедорожнике достаточно места как минимум для пяти взрослых человек, а мощности двигателя вполне хватает, чтобы развивать почти 200 километров в час и больше. «То количество автомобилей, которое мы имеем сегодня на дорогах нашей страны, совершенно нецелесообразно», — говорит Крафчик.

Эти избыточные транспортные средства опасны, поскольку излишне массивны. Всемирная организация здравоохранения подсчитала, что в автомобильных катастрофах ежегодно гибнет 1,3 млн человек. Только в 2016 году в авариях погиб 37 461 американец, и из-за этого первое

место среди причин смерти у людей, находящихся в первой половине жизни, осталось за убийством по неосторожности.

Если транспортное средство используется только 5% времени, нужно позаботиться о том, где его хранить остальные 95%. Поэтому ощутимую часть площади вашего дома придется отдать под гараж и въезд в него, и вашему работодателю тоже придется позаботиться об устройстве парковочных мест. То же самое относится к вашему любимому торговому центру, кабинету стоматолога, улицам города — список можно продолжать. Таким образом, мы покрываем асфальтом ценные участки городской земли и создаем «островки тепла», повышающие температуру в городе и, может быть, вносящие свою лепту в глобальное изменение климата.

В силу всего вышеперечисленного аналитик Morgan Stanley Адам Джонас называет автомобиль «самым простаивающим ресурсом в мире», а автомобильную промышленность — «самым уязвимым бизнесом на планете». Именно поэтому журналист Эдвард Хьюмс, лауреат Пулицеровской премии, пишет: «Почти во всех возможных смыслах автомобиль в его сегодняшнем виде представляет собой безумие».

Я полностью с этим согласен. К счастью, мы вступили в период перехода к более разумному и здравому решению транспортной проблемы — один из тех редких случаев, когда разрушение старого действительно способно улучшить качество жизни на десятилетия, а может, и на столетия вперед. Эта трансформация обязательно произойдет, поскольку делает наше перемещение в пространстве одновременно дешевле и удобнее. По удачному стечению обстоятельств такое решение еще и полезно для окружающей среды.

Многие из активных разрушителей старого начали свою работу в момент острого разочарования в автомобиле и системе, которую он породил. Примером может служить сооснователь Google Ларри Пейдж: у него не было своей

машины, когда он учился на старших курсах Мичиганского университета.

Пейдж учился в Мичиганском университете с 1991 по 1995 год и получил степень бакалавра по вычислительной технике. С университетом его связывали прочные личные отношения: когда-то его дед, рабочий принадлежавшего корпорации General Motors автомобильного завода Chevrolet в городе Флинт, катал отца и мать Пейджа в автомобиле вокруг университетского кампуса в Энн-Арбор и говорил, что в один прекрасный день их дети будут там учиться. Оба и учились. Более того, отец Пейджа встретил там его мать. Таким образом, Ларри Пейджу было практически суждено учиться в его стенах.

В Энн-Арбор хорошо весной, летом и осенью. Улицы раскинувшегося на покатых холмах и очень зеленого города полны студентов, едущих на велосипедах или совершающих пробежку. В пейзаже преобладают зеленый цвет листвы и желтый с синим — официальные цвета университета.

Но зимой кампус превращается в место, где на улице находиться тяжело. Почти никто не пользуется велосипедом с декабря по март — в Мичигане бывают жестокие морозы. Кампус со всех сторон окружен сушей, до ближайшего водоема, который мог бы смягчить контрасты климата, очень далеко. Темнеет в пять часов вечера, холод проникает везде. Тротуары покрыты кашей из подтаявшего снега и ледяной крупы, превращающейся в черный лед в январе и феврале.

Кроме того, на улицах в Энн-Арбор слишком плотное движение. Даже летом дорожная ситуация довольно тяжелая. Зимой же, когда сугробы превращаются в грязные ледяные горы, сужающие проезжую часть и без того перегруженных дорог, пробки и парковка превращаются в огромную проблему. Те, у кого нет машины, вынуждены пользоваться автобусом, но он ходит нерегулярно, а иногда не ходит совсем.

Однажды вечером после занятий Пейдж стоял, ежась от холода, на автобусной остановке и вглядывался в поток

машин в надежде увидеть характерный рисунок огней автобуса местной транспортной компании. Мимо него проезжали автомобили, островки тепла, надежно укутывающие своих пассажиров, а Пейдж все стоял, ежась от холода, на остановке, ждал автобуса, который, казалось, не придет никогда, и думал, насколько неудачно в нашем обществе решена задача транспортировки.

Таким образом, Пейдж оказался всецело поглощен поиском альтернативы. Бесконечные минуты, проведенные в ожидании автобуса холодной зимой в Мичигане, вылились в студенческий проект нового вида транспорта: система связанных монорельсов, по которым двигаются двухместные капсулы; они мгновенно прибывают на вызов, чтобы доставить пассажиров туда, куда те пожелают. Те долгие минуты томительного ожидания на морозе также заставили Пейджа вступить в команду, которая занималась гонками на автомобилях, передвигающихся на солнечной энергии — в конце концов, можно предположить, что перевозки на таком автомобиле будут дешевле и доступны каждому. Наконец, они были одним из факторов, благодаря которым Пейдж в конце 90-х гг. на старших курсах занялся разработкой беспилотного автомобиля, а не поисковой машиной, к которой он пришел со временем. Они также пробудили в нем интерес к соревнованиям автомобилей-роботов в условиях города и бездорожья. Их проводило Управление перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США (DARPA) в Калифорнии в 2004, 2005 и 2007 годах. Именно они непосредственно привели Пейджа и его партнера Сергея Бриана к решению финансировать проект Google по созданию беспилотного автомобиля Chauffeur (ныне Waymo); этот проект убедил широкую публику в том, что появление автономных транспортных средств не только возможно, но и неизбежно, причем гораздо раньше, чем многие полагают.

В моей жизни также был момент, когда я очень остро почувствовал разочарование в старых решениях и старых

подходах к вопросу перемещения человека в пространстве. Это произошло в Германии, в 2001 году, на Франкфуртском автосалоне. Тогда я занимал должность вице-президента по исследованиям, разработкам и планированию в компании General Motors и входил в совет из тринадцати человек при главном исполнительном директоре Рике Вагонире, где принимались все основные решения в компании.

Тогда, во Франкфурте, я уже направлялся к себе в гостиницу, когда зазвонил мой сотовый телефон. Вызов исходил от службы безопасности GM, что было само по себе странно. Но еще более странным было напряжение в голосе звонившего. Сотрудник службы безопасности сказал, что не может сообщить детали, но сразу по прибытию в гостиницу мне нужно будет пройти в указанный им конференц-зал.

Я никогда не получал подобных звонков.

Когда я вошел в нужный конференц-зал, там уже собрались другие члены стратегического совета автомобильного направления GM и работал телевизор. Взглянув на экран, я увидел, что горит одна из башен Всемирного торгового центра. Через несколько минут на моих глазах реактивный лайнер врезался во вторую.

Вернуться домой из Германии я смог только через три дня. За эти три дня я обдумал очень многое. Существует множество объяснений этих атак. Но нельзя игнорировать то обстоятельство, что одним из факторов послужила зависимость Соединенных Штатов от импорта нефти с Ближнего Востока.

Я не мог избавиться от мысли, что автомобильная промышленность отчасти ответственна за случившееся. Америка зависела от ввоза нефти из-за границы, потому что ей надо было приводить в движение легковые автомобили и грузовики, произведенные GM. Благодаря изделиям GM наши заказчики пользовались небывалой свободой. Но, спросил я себя, не слишком ли высокую цену мы за это заплатили? Для меня 9/11 было ярким свидетельством того, что статус-кво автомобильной промышленности,