

## ГЛАВА 3

---

# СУПЕРГЕРОИ

*Из этой главы вы узнаете...*

*Как ваши пальцы на руках и ногах объясняют секрет работы колеса.*

*Сможете ли вы сжечь свой дом с помощью электродрели.*

*Что общего между кухонными ножами и клюшками для гольфа.*

*Какой длины рычаг нужен для того, чтобы перевернуть Землю.*

Вы вряд ли ощущаете себя супергероем. Но вы как раз супергерой. Вы можете рушить стены, пробивать отверстия в кирпичной кладке и поднимать автомашину голыми руками. Как? Конечно, не с помощью вашего слабого тела, а с использованием научных трюков, «упакованных» в домашний инструмент вроде молотков, гвоздодеров и отверток, а также более сложную технику: кофемолки, стиральные машины, пневматические ключи и моющие аппараты высокого давления.

## ЧЕЛОВЕЧЕСКАЯ МАШИНА

За исключением редких моментов, когда мы повреждаем или даже ломаем кости, мы не задумываемся о нашем скелете — костной структуре, которая прикрыта кожей. Мы стараемся обойтись без напоминаний о нашей смертности. «С глаз долой, из сердца вон». Это выражение дважды истинно для тех белых формирований и трубок в нашем организме, существование которых мы принимаем как

должное. Причем наш скелет не является подобием тех невидимых железных каркасов, которые держат небоскребы. Он не только несет на себе наш вес, но и помогает увеличивать силу наших мышц так, что мы можем ходить, бегать, поднимать тяжести и вообще делать всё, что должны. В общем, наш скелет — машина, спрятанная внутри нас.

В быту мы ассоциируем понятие «машина» с кранами, бульдозерами и разного рода двигателями или роботизированными конвейерами, на которых машины шьют одежду или сваривают корпуса автомобилей. В науке же машины выглядят проще. И мы можем называть их именно так. Простая машина — любое приспособление, которое увеличивает нашу силу: от крошечной чайной ложечки до скрипучей тачки, от шариковой ручки до отвертки. Наши тела — тоже простые машины, потому что наш скелет гораздо эффективнее, чем веревочки и ниточки безжизненных марионеток. Почти каждая кость и сустав в нашем теле работают как составляющие рычага: пальцы, руки, ноги и т. д. Наша жизнь основана на действии рычагов, и если оставить в стороне мозг и кровь, то люди — прежде всего простые машины.

Загляните в ближайший хозяйственный магазин. Вы найдете там сотни инструментов и приспособлений, которые можно подразделить на три или четыре вида. В основе каждого находится либо рычаг, либо колесо, либо клин. Всё это простые машины. Тачки, например, построены на принципе рычага. Но на нем же построено и колесо, и передачи, и различные блоки и шкивы. Кухонные ножи и стамески работают так же, как наклонные плоскости, по которым вы поднимаетесь и спускаетесь. Так же работают и шурупы. Всё множество задач, для выполнения которых мы используем инструменты, может быть объяснено всего лишь десятком научных идей.

## ПОЧЕМУ МЫ ВЕРИМ В РЫЧАГИ?

Архимед (лысеющий бородатый древний грек, который стал одним из основателей современной науки) однажды заявил, что если бы ему дали достаточно длинный рычаг, то он смог бы перевернуть

Землю. (По моим расчетам, такой рычаг должен был бы иметь длину 80 квинтиллионов километров, или *500 млрд расстояний* от Земли до Солнца<sup>33</sup>.) Рычаг — прародитель всех машин: большинство инструментов и приспособлений в той или иной степени используют рычаги разных видов. В принципе рычаг — стержень, который имеет с одного конца точку опоры. Им может быть обычный лом. Чем больше расстояние от точки опоры до конца рычага, тем больше он увеличивает приложенную к нему силу. Иногда это могут быть даже вызывающие улыбку невероятные величины. Отсюда и логика Архимеда, который хотел перевернуть с помощью рычага планету. В быту мы обычно сталкиваемся с более понятными принципами рычага, например когда открываем дверь или завинчиваем крышку на банке с джемом. Различные инструментальные и гаечные ключи, а также ломы и ломтики — самые наглядные образцы рычагов. Но работа различных дверных и прочих ручек, выключателей и даже рулонов бумажных полотенец тоже основана на принципе рычага.

Интересно, что в колесе, по сути, тоже используется принцип рычага. Вы легко можете убедиться в этом на примере круглых водяных кранов, которые вы поворачиваете то в одном, то в другом направлении, чтобы либо пустить, либо остановить воду. Во многих кранах есть спицы — по сути не что иное, как маленькие рычаги. Чем спицы длиннее, тем легче открывать или закрывать воду: тем больше сила, которую вы через рычаг сообщаете крану. Если у вас артрит или другое заболевание рук, для вас могут изготовить специальные, более длинные спицы, которые можно сдвигать даже легкими движениями кистей или локтей. У многих современных кранов круглые ручки. При наличии воображения их можно представить себе как бесконечное множество миниатюрных спиц, которые расположены на манер лепестков маргаритки на стебле и создают круг. Если же ваш кран имеет ручку, то она одновременно работает и как рычаг, и как колесо.

В рычагах и колесах замечательно то, что вы можете использовать их по-разному, чтобы самостоятельно увеличивать либо силу, либо скорость движения. Когда вы закрываете кран, то при повороте ручки прилагаете большую силу к его оси. Это всё равно что использовать гаечный ключ, создавая значительное усилие для отворачивания туго поддающейся ржавой гайки в центре воображаемого

круга, где расположена головка ключа. Но вы можете вращать рычаг и с другой стороны. Именно это и происходит, когда вы работаете топором. Тогда ваши плечи остаются в центре круга, а рычаг в виде длинного топорщика сообщает большую скорость лезвию на его конце, которое быстро врезается в дерево. Мы изучим эти варианты работы рычага подробнее, когда в следующей главе рассмотрим принцип работы велосипеда.

## НЕМНОГО О КОЛЕСЕ

Когда мы говорим о великих изобретениях, на ум сразу приходит колесо, которое сопровождает нас уже более 5000 лет. Оно переносит нас из нашего дома во многие другие места. Но и там, где мы живем, оно работает на полную катушку. Стиральные машины, блендеры, электрические дрели, кофемолки, дисководы компьютеров, DVD-проигрыватели используют принцип колеса. Если учесть распространенность разнообразных колес в нашей жизни, а также то, что колесо — одно из величайших изобретений человечества, оно вполне заслуживает того, чтобы мы больше рассказали вам о принципах его работы.

Заключенный в колесе принцип рычага относится к самому простому из двух секретов работы колеса: чем больше оно в диаметре, тем бóльшую силу дает человеку. Поверните окружность колеса на некоторое число градусов, и его центр (по сути, точка опоры рычага) повернется на то же число градусов, но значительно медленнее и со значительно бóльшей силой. Именно поэтому до того, как в автомобилях повсеместно стали использоваться гидравлические усилители, у старых грузовиков и автобусов были гигантские рулевые колеса. Но у колеса есть и еще один секрет, причем гораздо менее известный.

## Почему туалетная бумага скручивается со втулки?

Английская компания Andrex продавала по 13 млн км туалетной бумаги ежегодно под лозунгом «мягкая, прочная и очень, очень длинная» благодаря одному забавному и милому рекламному клипу. Он изображал очаровательного игривого щенка, который тянул зубами за свободный конец рулона туалетной бумаги и очень быстро покрывал ею пол во всем доме.

За этим смешным трюком стоит вполне солидное научное объяснение. Ведь рулон туалетной бумаги — всего лишь колесо. А колесо действует как рычаг: чем больше его диаметр, тем большего усиления можно достичь. Гораздо легче раскрутить целый рулон бумаги: стоит приложить небольшое усилие, и в центре рулона величина действующих сил станет больше. Когда рулон начинает вращаться, он приобретает **импульс\*** — это научный термин, объясняющий, почему тяжелые грузовики и нефтеналивные танкеры так трудно остановить. Полный рулон весит больше, чем пустой, а его масса распределена относительно центра полой трубки, на которую он намотан (в науке мы говорим, что у него больше **момент инерции\*\***). Начав вращаться, он продолжает вращение ввиду сохранения импульса так же, как тяжелый маховик на старых моделях автомобилей со сцеплением. Так и выходит, что за несколько секунд туалетная бумага покрывает весь пол в вашем доме.

## КАК КОЛЕСО УМЕНЬШАЕТ ТРЕНИЕ

Насадите четыре колеса на две оси — и перед вами основа для конструкции, с помощью которой перемещать тяжелые вещи гораздо легче, чем переносить их в руках или волоочь по земле. Все это знают,

\* Импульс — произведение массы тела на скорость. *Прим. науч. ред.*

\*\* Момент инерции — произведение массы тела на квадрат расстояния до оси вращения. *Прим. науч. ред.*

но как это объяснить? Как колёса облегчают передвижение предметов? Всё это имеет отношение к вопросу о силах и к тому, что колёса вращаются вокруг осей. Представьте себя лежащим на земле и привязанным к веревке, за которую вас волочет лошадь. Это наверняка очень больно: все ваше тело будет с большой силой тереться о землю. Лошади тоже будет тяжело, потому что ей придется преодолевать силу трения (из-за взаимного трения между твердой поверхностью земли и поверхностью вашего тела).

Теперь превратим вас в человека-повозку. Представьте себе, что к большим пальцам ваших рук и ног (они будут осями) прикрепili четыре колеса. Вы можете поддерживать тело в ровном напряженном положении и не касаться земли. Что вы при этом почувствуете? Вместо того чтобы ощущать все шероховатости земли, вы будете только чувствовать некие вращательные движения колес вокруг ваших пальцев. Огромная сила трения, с которой вы имели дело раньше, во много раз уменьшилась. Мы перенесли ее с объекта (ваше тело) на воображаемые оси (пальцы ваших рук и ног).

Это и есть секрет работы колес: они резко уменьшают трение с землей за счет трения между колесами и осью. Чтобы передвигать повозку, по-прежнему нужны усилия: вы все равно должны преодолевать трение. Но теперь оно намного меньше. И именно здесь помогает принцип работы рычага, заключенный в колесе. Когда вы толкаете повозку сзади, колёса работают как рычаги и увеличивают силу, с которой вы толкаете объект, облегчая преодоление того остаточного трения, которое сохраняется в месте крепления колес к осям.

## РАБОТА С МОСТКАМИ

Чтобы нагрузить грузовик гравием, нужно изрядно поднапрячь спину, если вы просто заполняете им мешки и переносите их руками. Гораздо легче грузить гравий в тачки и завозить его в грузовик по мосткам. Тачка — прекрасный образец машины, который мы рассмотрим позже, но мостки — тоже машина. Если представить себе,

как движется груз, то мостки тоже будут своего рода рычагом. Когда вы толкаете груз по ним, вы тоже используете принцип рычага.

Действие мостков легче представить себе в понятиях энергии. Если вам нужно поднять 200 кг гравия на высоту 1 м от земли, вы должны использовать одно и то же количество энергии, независимо от того, как вы это делаете (закон сохранения энергии). При этом вы должны потратить минимум 2000 Дж<sup>34</sup>. Если гравий упакован в мешок и вы поднимаете его на метр, сгибая колени и затем выпрямляясь, то вы развиваете мощность порядка 2000 Вт, то есть такую же, как электрический чайник или тостер. Но если тот же гравий насыпан в тачку и вы толкаете ее перед собой по наклонной плоскости, достигая той же высоты примерно за 4 с, вы можете генерировать то же количество энергии — 2000 Дж — вчетверо медленнее, создавая мощность всего 500 Вт (это мощность небольшого ручного блендера). Таким образом, если мы абстрагируемся от силы трения и потери энергии на создание звуковых колебаний, которые сопровождают вашу работу с ржавой тачкой, вам все равно придется приложить вчетверо меньшую мощность, чем если бы вы просто поднимали груз. Толкать тачку по наклонной плоскости вчетверо легче, чем поднимать тот же груз вертикально. Но здесь есть и маленькая хитрость: приходится толкать тачку на большее расстояние в течение большего времени, так что количество затраченной энергии будет одинаковым. Вам будет вчетверо легче, но работа займет вчетверо больше времени.

## ШУРУПЫ — ТЕ ЖЕ НАКЛОННЫЕ ПЛОСКОСТИ

Представьте себе остроконечный холм, похожий на рожок мороженого, на котором ложбинка бежит снизу вверх. Сожмите высоту холма до размеров вашего мизинца и вообразите его сделанным из стали — и вы получите шуруп. Он имеет такую же наклонную плоскость, которая вьется спиралью вокруг его оси. И работает он точно так же, как описанные выше мостки.

Представьте себе, что вы хотите установить в своей комнате полки для книг, опирающиеся на кронштейны. Кронштейны можно прикрепить к стене, просто прибив их шурупами, как гвоздями.

Это потребовало бы значительных усилий, а стена была бы изуродована. Обычно в таких случаях применяется другой вариант: вы вворачиваете шурупы в стену при помощи отвертки. С каждым ее поворотом вы совершаете достаточно большое круговое движение. А шуруп входит в стену на меньший угол. Точно так же, как вы поступаете, поднимаясь на автомобиле по серпантину или двигая вверх тачку по наклонной плоскости, вы уменьшаете потребляемую мощность и прилагаете меньшую силу. Для вас это легче, но требует большего времени. Ваши рука и запястье при ввинчивании шурупа действуют как колесо, помогая вам увеличивать создаваемую вами силу. Некоторые отвертки имеют боковые рукоятки, которые дополнительно увеличивают используемую силу рычага.

### *Смогли бы вы сжечь свой дом с помощью электродрели?*

Что происходит, когда вы энергично трете один предмет о другой? Возникает сила трения, которая превращается в тепло. Если вы будете использовать электродрель достаточно долго, то возникнет значительная сила трения. Большая часть энергии, которую потребит за это время дрель, превратится в тепло. В результате нагреется стена, в которой вы пробивали отверстия, сверло дрели и ее мотор. Неслучайно доисторические ручные дрели использовались человеком для того, чтобы воспламенять трут и добывать огонь. Многие строители-любители хорошо знают, что сразу по удалении из отверстия в стене сверла дрели касаться нельзя. Сразу возникает вопрос: а возможно поджечь дом, если достаточно долго работать в нем дрелью? Посчитаем и проясним ответ.

### *Насколько сильно все может нагреться?*

Представьте, что вы сверлите массив дерева, который может воспламениться при 200–400 °С<sup>35</sup>. Возьмем максимальное значение и будем исходить из того, что дерево — не очень теплопроводящий



материал. Дрель разогревает только небольшой его участок, непосредственно прилегающий к вращающемуся сверлу, порядка 250 г. Удельная теплоемкость дерева составляет 2 кДж на килограмм на 1 градус: для разогрева 1 кг дерева на 1 градус требуется порядка 2000 Дж. Если температура в комнате составляет 20 °С, то, чтобы добавить 1 кг дерева еще 380 °С, мы должны приложить к нему энергию  $380 \times 2000 \times 0,25 = 190$  кДж. Поскольку мощность типовой электрической дрели составляет 750 Вт, она преобразует в механическую энергию 750 Дж электроэнергии в секунду. Допустим, вся эта энергия без потерь превращается в тепловую. Тогда нам нужно будет сверлить в течение примерно 250 с (всего около 4 минут), чтобы поджечь деревянную стену.

### *Стоит ли из-за этого беспокоиться?*

Получается, строители-любители сильно рискуют! Но насколько? Мои допущения гипотетические. Когда в последний раз вы сверлили дырку в дереве в течение четырех минут без остановки? Не вся энергия, которая сообщается дереву сверлом, превращается в тепловую. Кроме того, тепло из места сверления немедленно распространяется на соседние участки. Я прикидывал ситуацию буквально на пальцах.

Но нельзя сбрасывать со счетов и следующие соображения. Что если сверло разогреет до критической температуры меньший объем дерева или древесную пыль, скапливающуюся в отверстии? Что если какие-то породы дерева могут воспламеняться и при 200 °С? Тогда сверление до опасной отметки может потребовать и меньше времени? В целом правильно сказать, что возможно добиться воспламенения деревянных деталей при достаточно долгом сверлении. На самом деле основной риск исходит от древесной пыли или стружки, которая образуется в процессе. Пыль, частицы которой разделены молекулами кислорода, может загореться гораздо легче, чем деревянный массив. И создать огонь таким способом удавалось даже доисторическим людям. А нынешние электродрели не в пример мощнее.

## КАК РАБОТАЮТ НАСТОЯЩИЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Рычаги, колеса и наклонные плоскости — научная тайна, окружающая почти все известные нам инструменты. Большинство устройств и приспособлений, которыми мы пользуемся при самостоятельном ремонте, как правило, объединяют в себе две-три умные идеи, что приносит отличный результат.

### Тачки

Тачка — отличный образец того, как несколько простых машин соединены в одно очень нужное приспособление. Тачка опирается на ось переднего колеса и работает как рычаг. Если вам нужно переместить тяжелый груз, лучше всего положить его в переднюю часть тачки, ближе к колесу. Опирающийся на колесо длинный металлический контейнер и присоединенные к нему ручки работают по принципу рычага, облегчая поднятие тяжестей. Когда вы поднимаете тачку и толкаете ее вперед, вы используете все физические преимущества колеса, опирающегося на переднюю ось. А если вам нужно высыпать содержимое в грузовик, вам здорово помогут пологие мостки, ведущие к кузову.

### Оси

Если вам нужно расколоть деревянные чурбаки, необходим мощный тяжелый колун. Его длинная ручка работает как рычаг, продолжая замахи ваших рук, которые опираются на ваши плечи. Те, в свою очередь, используют рычаг верхней части тела, опирающейся на поясницу. А если вы сделаете более энергичный замах, то можете включить в движение и ноги, которые прочно опираются о поверхность земли. Таким образом, в этой работе вы задействуете сразу три рычага. Их задача в том, чтобы придать максимальное ускорение лезвию топора. Само заостренное лезвие и клиновидная форма топора

работают по принципу наклонной плоскости. Когда лезвие вонзается в дерево, последнее раздвигается по диагонали под действием большой силы, возникающей благодаря клиновидной форме колуна. Это похоже на перемещение тачки вверх по наклонной плоскости.

## Молотки

Принцип работы молотка не отличается от принципа работы топора. Чем длиннее у молотка ручка, тем больше плечо рычага, когда вы размахиваетесь, и с тем большей силой происходит удар. Но с помощью молотка вы делаете другую операцию: пытаетесь загнать гвоздь как можно глубже в стену или доску. Молоток помогает вам достичь этой цели двояко. Поскольку его головка по площади значительно больше шляпки гвоздя, сила удара сосредоточивается на маленькой поверхности. Это сообщает гвоздю высокую силу проникновения, и он легко входит в стену.

Вдобавок молоток значительно тяжелее гвоздя. Представьте себе, что молоток и гвоздь — это бутса футболиста и мяч, которые соприкасаются во время удара. Чем быстрее движется бутса (надетая на стопу мускулистой ноги, увеличивающей плечо рычага, который ускоряет движение ноги спортсмена), тем большей кинетической энергией она обладает. Из закона сохранения энергии мы знаем, что суммарная энергия ноги и бутсы до удара по мячу должна быть равна суммарной энергии ноги, бутсы и мяча после удара. Если нога футболиста в этот момент останавливается, то вся энергия переходит на мяч<sup>36</sup>. Поскольку он меньше и легче ноги спортсмена и бутсы вместе взятых, он летит по своей траектории с большой скоростью. То же происходит с молотком и гвоздем: обычный гвоздь весит в 100 раз меньше, чем обычный молоток. Большая разница в их массе позволяет загнать гвоздь глубоко в стену.

## Цилиндры

Многое из того, что в обычной жизни мы не воспринимаем как инструменты, работает по строго научным принципам. Например, цилиндры передают постепенное давление поршня на жидкость, что

приводит к ее выбросу в любое узкое отверстие на ее пути. Понять принцип действия цилиндра легко, если помнить, что жидкости почти не сжимаются. Попробуйте сдавить литр воды в хотя бы немного меньший объем — и вы поймете, что это невозможно. Именно поэтому падение на живот на водную поверхность гораздо болезненнее, чем падение на матрас. А прыжок в реку с высокого моста часто заканчивается летальным исходом. Молекулы воды сопротивляются сжатию примерно так же, как твердая почва под домом предотвращает его проваливание в грунт. Падение в воду на большой скорости практически равнозначно по эффекту падению на бетон.

▲ **Вода в движении.** 1. В водяном пистолете вы нажимаете на широкий поршень с относительно большой силой. В результате вода поступает в более узкий цилиндр и выталкивается из пистолета с большой скоростью, но значительно меньшей силой. Гидравлические подъемники в гаражах работают по обратному принципу. В них вы оказываете давление на жидкость, находящуюся в узком цилиндре, которая давит на поршень, передающий давление в более широкий цилиндр, двигая стрелу башенного крана (или ковш экскаватора) вверх и вниз<sup>37</sup>.

## Наука и спортивные снаряды

Если вы не любитель самостоятельного ремонта, вы, скорее всего, с трудом различаете типы отверток и вовсе не интересуетесь техническими характеристиками дрели и вопросом, почему она работает. Но прожить без простых машин все же трудно. Вся кухонная утварь (от ножей, которые используют принципы рычага и клина, до миксеров, которые используют различные колесики и передачи) в большинстве своем основана на одних и тех же научных принципах. Они применяются и в вашем автомобиле: всевозможные рычаги, колеса, передачи и даже гидравлические тормоза (которые, по сути, являются теми же цилиндрами). Даже если вы расслабляетесь по выходным, вокруг вас опять же действуют принципы физики — когда вы занимаетесь бегом или плаванием, играете в футбол или гольф (во всех этих видах спорта руки и ноги человека используются как рычаги).

Если оставить в стороне все сложные вопросы стратегии и тактики игр с мячом, все они, по сути, сводятся к одному: как наиболее эффективно передать энергию от тела мячу (иногда используя бейсбольную битку или другое приспособление) так, чтобы он полетел как можно дальше по заранее заданной контролируемой траектории. В футболе вы используете свои ноги для того, чтобы применить в отношении мяча принцип рычага и сообщить ему импульс. Соотношение масс ноги и мяча определяет, насколько эффективно энергия передается мячу. Чем дольше соприкосновение вашей ноги с мячом, тем больше **импульс**, определяющий продолжительность приложения силы к объекту, и тем больше количество движения снаряда. Именно поэтому спортсмены так много внимания уделяют «сопровождению удара» (продолжению движения конечностей для продления контакта с мячом). Спортивный физик из Австралии Род Кросс подсчитал, что теннисисты, игроки в софтбол и бейсбол наиболее эффективно передают энергию тела мячу тогда, когда их руки примерно в шесть раз тяжелее биты, а бита примерно в шесть раз тяжелее мяча<sup>38</sup>. Вот почему мяч с такой скоростью отлетает после удара битой или теннисной ракеткой: вся энергия спортивных снарядов должна куда-то уходить.

Гольф освоить сложно, поскольку основной его прием — свинг, то есть замах с ударом, — основан одновременно на многих законах физики. Всё ваше тело вращается вокруг бедер, создавая эффект рычага, в тот же момент, когда вращается и ваша клюшка, также используя принцип рычага, но в другой плоскости. Клюшка передает свою энергию мячу в зависимости от того, насколько правильно и насколько долго она находится в контакте с ним. Как и в теннисе, здесь важно соотношение масс ракетки, клюшки и мяча. Плюс ко всему при ударе мы обязаны учитывать законы баллистики и аэродинамики (угол возвышения и полета мяча, при котором он пролетит наибольшее расстояние; то воздействие, которое оказывают на мяч специальные ямочки на его поверхности, которые в принципе должны делать его более устойчивым; эффект обратного вращения, или подкрутки и т. д.). Сложите все эти факторы, и вы получите сложную задачу, которую ваш мозг должен приучиться решать путем применения принципа «совершенство достигается только практикой».

*Наука на службе спорта*

Чемпионы не могут не думать о научных достижениях в своих видах спорта — ведь для них малейшее улучшение результата может иметь решающее значение. Но наукой не следует пренебрегать и любителям. Она развивается по так называемому **научному методу**, который состоит в выдвижении гипотез на основе наблюдений и постепенного сбора всё большего числа надежных доказательств с использованием экспериментов. Например, я научился плавать, рассматривая передвижение человеческого тела в воде в качестве научной проблемы. Согласно третьему закону Ньютона, вы должны отталкивать воду назад, чтобы двигаться вперед, и вертикально ударять по ней ногами, чтобы оставаться на плаву. Вот и вся теория. Несколько простых бултыханий около берега показали, что она вполне работоспособна. Во всех ваших занятиях: высококлассном теннисе или скоростном нарезании моркови на кухне — применим тот же принцип. Потратьте немного времени на осмысление научной основы любого дела — а затем используйте ее, чтобы добиваться победы.



[Почитать описание, рецензии  
и купить на сайте](#)

Лучшие цитаты из книг, бесплатные главы и новинки:

