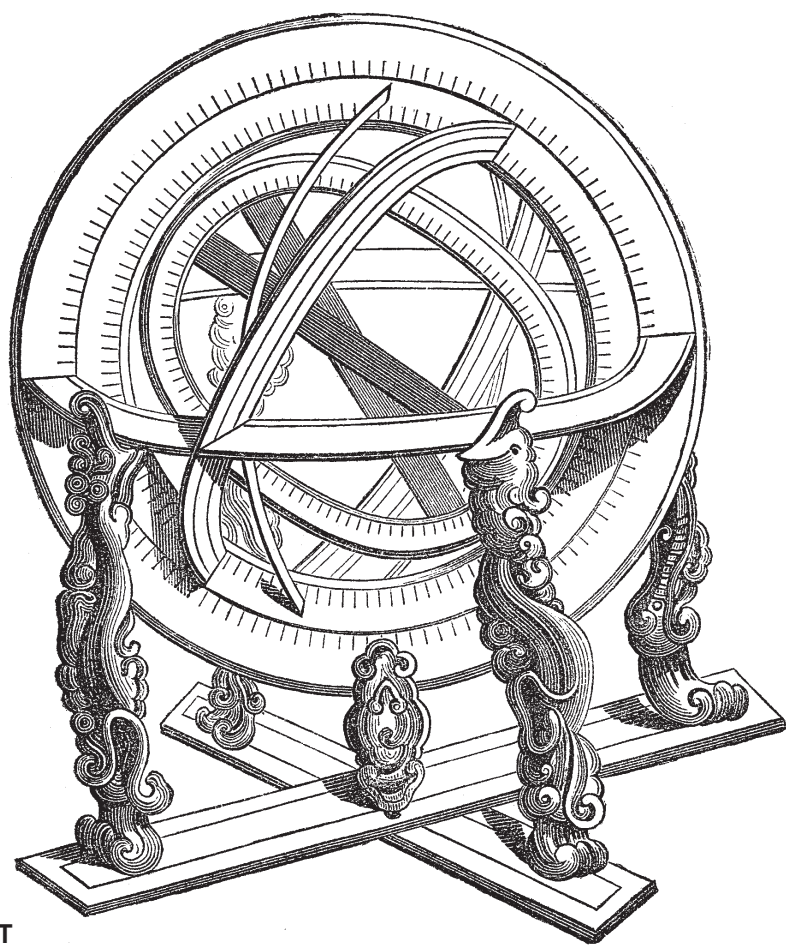


ДМИТРИЙ ПОБЕДИНСКИЙ

# ТОЛЬКО ФИЗИКА, ТОЛЬКО ХАРДКОР!



Издательство АСТ

Москва

УДК 087.5:53  
ББК 22.3  
П 41

**Побединский, Дмитрий.**  
П 41 Чердак. Только физика, только хардкор! / Дмитрий Побединский – Москва : Издательство АСТ, 2021. – 320 с. – (Научпоп Рунета).

ISBN 978-5-17-095335-6

Знаете ли вы, что такое время? А как придумали теорию струн? Какой химический элемент – самый большой в мире? А вот Дмитрий Побединский, физик, популярный видеоблогер и постоянный автор «Чердака», знает – и может рассказать!

Существуют ли параллельные вселенные?

Можно ли создать настоящий световой меч?

Что почувствует искусственный интеллект при первом поцелуе?

Как устроена черная дыра?

На эти и другие вопросы, которые любого из нас способны поставить в тупик, отвечает Дмитрий – легко и доступно для каждого из нас.

«Чердак: наука, технологии, будущее» – научно-образовательный проект крупнейшего российского информационного агентства ТАСС. Для 100 000 своих читателей команда «Чердака» каждый день пишет о науке – российской и не только, – а также рассказывает об интересных научно-популярных лекциях, выставках, книгах и кино, показывает опыты и отвечает на научные (и не очень) вопросы об окружающей действительности.

УДК 087.5:53  
ББК 22.3

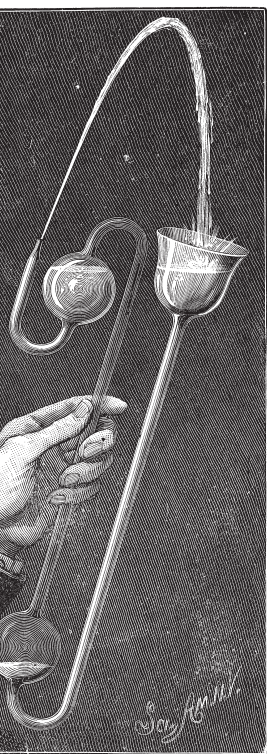
ISBN 978-5-17-095335-6

© ИП Тмур А.А., 2021  
© chrdrk.ru, 2021  
© Издательство АСТ, 2021



# ВСТУПЛЕНИЕ

О Для многих из нас физика — это за-  
• унылый школьный предмет, супер-  
сложный и от этого ни разу не по-  
нятный. Кажется, что физики — это  
люди из другого мира, торчащие сут-  
ки напролет в лаборатории и иссле-  
дующие протоны, электроны и про-  
чие фундаментальные частицы.

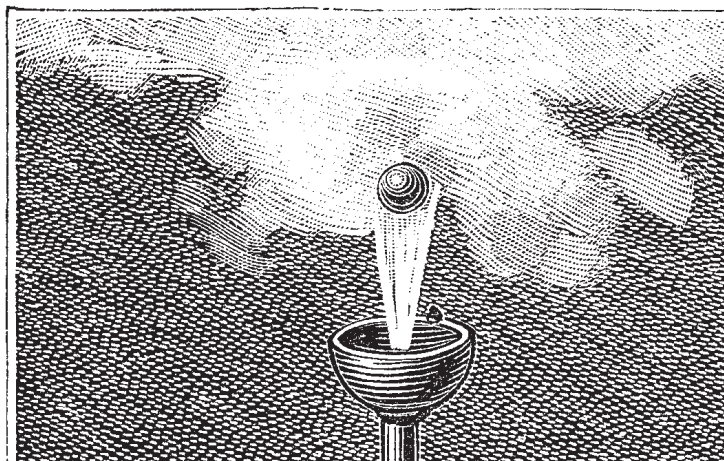


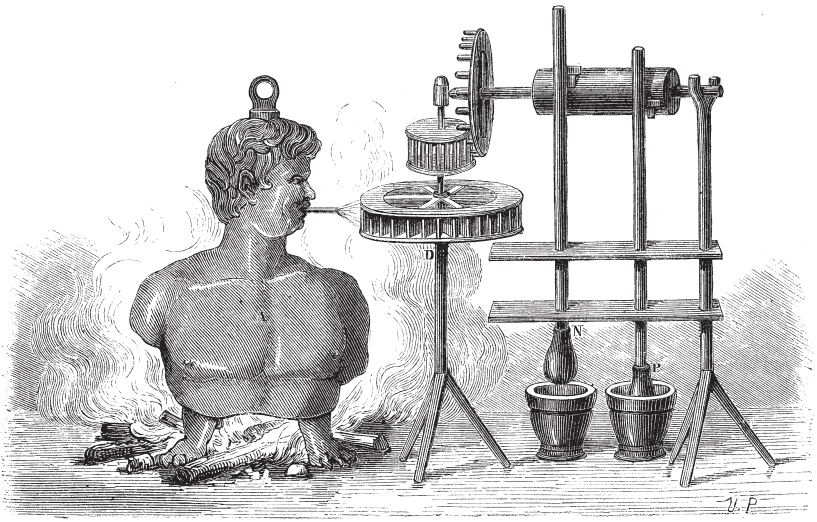
Ну... отчасти это правда, но все не так пе-  
чально! Ведь есть физики, которые не си-  
дят в лаборатории, а отправляются в экспе-  
диции, ставят опыты на людях, создают ин-  
новационные технологии или даже летают  
в космос! Ведь физика изучает все и вся, и  
вокруг нас происходит столько интересно-  
го, что не хватит и библиотеки, чтобы все  
перечислить!

Как раз таки эта книга об этом. О том, что  
физика — не какая-то удаленная от реальной  
жизни наука. Она намного ближе к нам, чем  
кажется! С помощью законов физики можно  
не только объяснить почему возникают по-  
лярные сияния и что внутри черной дыры.  
Можно также понять, как обмануть сканер  
в аэропорту или почему гелий меняет голос!  
Есть очень много интересных вопросов, на-  
пример: можно ли стать невидимым, как  
именно убивает радиация, почему животные  
симметричны, как растут наши мышцы, поче-  
му нот именно семь и многое-многое другое!

Безусловно, все это описывается с помощью законов физики. И пускай она сложна, книга написана простым языком и будет интересна каждому, даже без какого-либо технического образования. Автор книги, выпускник МФТИ, старается объяснить все простейшим языком, без формул и терминов, однако не теряя при этом научной достоверности повествования. И речь не только о фундаментальных теориях, будь то теория струн или относительности, но и о простых житейских вопросах — почему жара утомительна, как убивает ток, почему насекомые маленькие?

Эта книга — своего рода краткий анонс всего захватывающего, что можно найти вокруг. И порой ответы на возникающие вопросы бывают удивительно простыми! А иногда и вовсе неожиданными! В этой книге привычные нам вещи предстают в совсем другом свете, и рассказывается, насколько удивителен и многогранен мир вокруг нас!





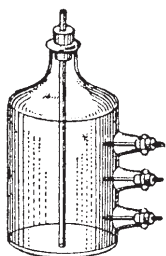


Г

ЧЕЛОВЕК —  
ВЕНЕЦ  
ЭВОЛЮЦИИ!

## КАК РАСТУТ МЫШЦЫ?

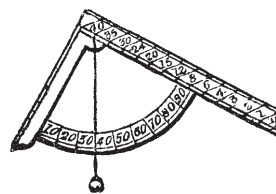
С течением времени меняются нравы, мода, технологии, политические течения, социальные устои. Однако красивое человеческое тело востребовано всегда. Развитая мускулатура — это инвестиция, которая будет актуальна в любую эпоху. Поэтому мы ходим в спортзал, поднимаем разные тяжести, придерживаемся плана тренировок, правильно питаемся... Если все делать правильно, телосложение меняется. Но вот какие же процессы происходят в организме и позволяют «наращивать мышцу», то есть приводят к тому, что мышцы увеличиваются?



## УСТРОЙСТВО МЫШЦ

Сначала разберемся, как устроены мышцы. Они представляют собой набор длинных волокон, которые состоят из двух типов клеток — миотуб и клеток-спутников. Миотубы — это множество сросшихся клеток, объединенных в одну. Ядра, митохондрии и прочие части клетки оттеснены на периферию, а центральную часть занимают так называемые миофибриллы. Это длинные тонкие эластичные

трубочки, которые могут сжиматься, именно они отвечают за сокращение мышц. Клетки-спутники облепляют миоцеллу со всех сторон и в случае повреждения волокон начинают активно делиться и восстанавливать эти повреждения.

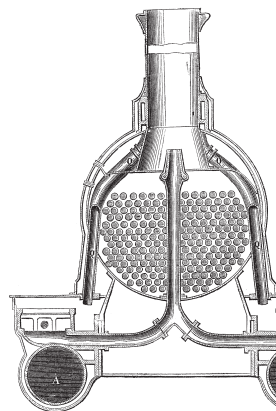


Как видите, объем мышц может увеличиваться двумя путями: либо увеличением количества волокон (гиперплазия), либо увеличением размеров самих волокон (гипертрофия). Так как же этого добиться?

## РОСТ МЫШЦ

Мы до сих пор точно не знаем, каким образом растут мышцы. Конечно, известно, что тренировки способствуют этому, но вот детальный механизм увеличения мышц по-прежнему загадка. На этот счет есть только теории, и самая популярная — теория разрушения.

Основная мысль этой теории звучит довольно красиво: согласно ей, ничего строить не нужно! Напротив, мышцу нужно как можно сильнее испортить, и чем больше урон, тем крупнее она станет при дальнейшем самовосстановлении. Сторонники





этой теории утверждают, что при высоких нагрузках некоторые миофибриллы повреждаются (например, из-за трения составляющих их структур друг о друга). В результате клетки-спутники начинают активно делиться и восстанавливать микротравмы миофибрилл. В конечном счете происходит так называемая гиперкомпенсация: восстановленные миотубы становятся больше в поперечном сечении. Это происходит потому, что организм приспосабливается к возрастающим нагрузкам. Кроме того, сам процесс восстановления очень инертен, то есть заканчивается лишь спустя некоторое время после того, как восстановлен нормальный объем.

Есть и другие мнения, например теория сохранения. Согласно ей микротравмы мышц не являются основной причиной их роста и даже нежелательны. Ведь на их восстановление требуются ресурсы.

Теория сохранения, так же как и теория разрушения, исходит из того, что в процессе тренировок миофибриллы повреждаются. Но это случается далеко не со всеми из них: повреждаются только самые короткие, не параллельные большинству других и в целом ущербные миофибриллы. И именно это является причиной мышечной боли после первых тренировок. При восстановлении

они заменяются новыми, более качественными миофибриллами. Уже через два месяца никаких микротравм не происходит, но мышцы продолжают расти. И согласно этой теории есть определенные факторы, благоприятствующие росту мышц. А именно:

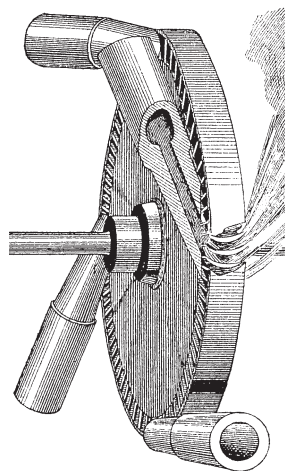
Первый фактор — наличие аминокислот, то есть кирпичиков, из которых строятся белковые молекулы, а именно из них и состоят мышцы.

Второй фактор — рост концентрации анаболических гормонов, то есть гормонов роста. Он достигается в результате стресса мышц и запускает процесс синтеза миофибрилл в клетке.

Третий фактор — увеличение концентрации креатинина. Это вещество улучшает энергетический обмен в клетках, и мышцы могут работать дольше на критических режимах.

И четвертый фактор — рост концентрации ионов водорода: поры в мембранах увеличиваются и гормоны легче проникают в клетку.

Как видим, обе теории подразумевают, что рост мышц носит приспособительный, адаптивный характер. Только в одной тео-



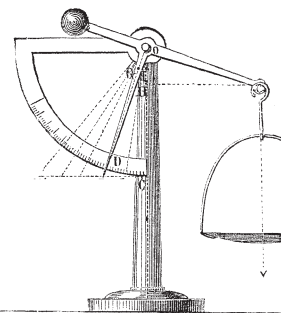
рии процесс роста запускают травмы, а в другой — процесс запускается сам, и травмы там совсем ни к чему. Но согласно любым теориям рост мышц происходит не на тренировке, а после нее — при восстановлении. Именно поэтому так важно питание. Оно должно быть богато белками, аминокислотами, которые, по сути, являются кирпичиками, из которых состоят наши мышцы!

## СЛОЖНОСТИ

Накачать мышцы не составляло бы никакого труда, если бы не множество сложностей.

Помимо процессов анаболизма (то есть роста) в организме непрерывно идут обратные процессы — катаболизма. То есть организм специально немного разрушает некоторые свои ткани, расщепляет их на более простые составляющие. Делает он это для того, чтобы в случае экстренной ситуации можно было из этих составляющих быстро восполнить силы или восстановить поврежденные ткани. Под раздачу попадают и мышцы: белки расщепляются на аминокислоты. Таким же образом накапливается жир.

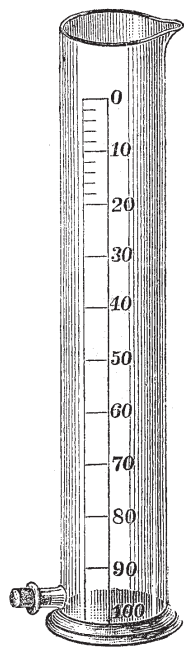
Катаболизм усиливается при стрессе, нерегулярном питании, нехватке питательных веществ. Поэтому когда спортсмен на-



бирает массу, он должен исключить все эти факторы, иначе, по-простому говоря, организм будет есть сам себя. И все спортивное питание нацелено на то, чтобы подавить реакции катаболизма: в нем большое количество аминокислот и прочих строительных кирпичиков тела.

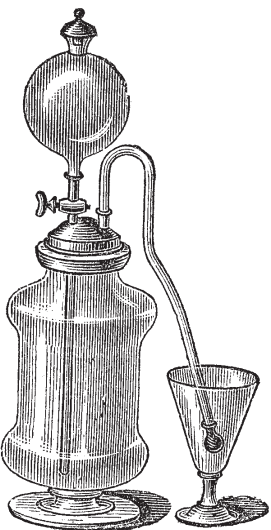
Ну и конечно, имеет значение генетика. Зачастую она служит оправданием для лентяев, но на самом деле это не пустой звук. Мышечная ткань бывает двух типов. Условно она называется красной и белой. Красные мышечные волокна активно снабжаются кровью, используют много кислорода, больше приспособлены к непрерывным монотонным нагрузкам, а главное — не склонны к сильному росту. Белые мышечные волокна, наоборот, скуднее снабжаются кровью и кислородом, способны к большим усилиям, но на непродолжительное время, и при тренировках сильно увеличиваются в размерах.

Соотношение белых и красных волокон у человека определяется генетически, и в процессе тренировок это соотношение может меняться не более чем на 10%. Так что если у вас 80% красных волокон, тяжелым и мускулистым бодибилдером вам не стать. Однако это не повод сидеть на диване, ведь и в этом случае можно добиться красивого и гармоничного телосложения.

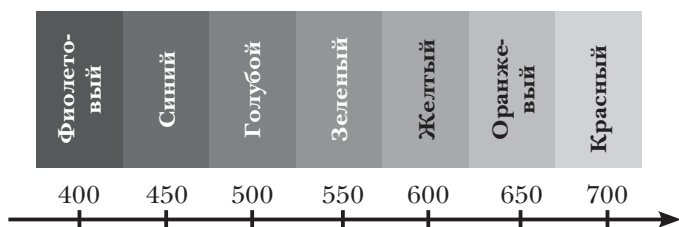


## 1.2 МЫ ВСЕ НЕМНОЖКО ДАЛЬТониКИ!

Вы когда-нибудь задумывались, как видят мир дальтоники?

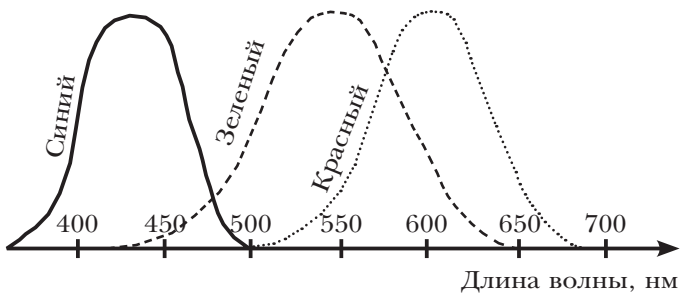
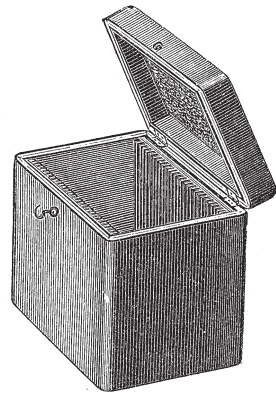


На самом деле мы все немного дальтоники. Давайте разберемся. Для начала вспомним, что цвет — это электромагнитная волна и каждому цвету соответствует определенная частота и длина волны. И разбиение по длинным волнам мы можем увидеть, когда свет проходит через призму или мы наблюдаем радугу. Если перед нами красное яблоко, то волны, соответствующие красному цвету, отражаются от него, попадают нам в глаза и воспринимаются нашими светочувствительными клетками.



Но, оказывается, человеческий глаз не способен воспринимать все цвета радуги. В глазах человека есть три типа светочувствительных клеток, которые ответственны за восприятие красного, зеленого и синего цветов. Например, лампы синего цвета видят клетки, которые воспринимают синий цвет. Но что делать с промежуточ-

ными цветами, например с голубым? Оказывается, светочувствительные клетки восприимчивы к некоему диапазону вокруг их основного цвета. Соответственно, когда мы видим, например, предмет голубого цвета, работают как зеленые, так и синие клетки. Они передают эту информацию мозгу, и он понимает, что это что-то промежуточное между зеленым и синим.



*Чувствительность человеческого глаза к цвету*

Так как все-таки видят дальтоники? В большинстве случаев дальтонизм — это генетическое заболевание, из-за которого у людей отсутствуют клетки, восприимчивые к красному цвету. Поэтому дальтоники очень плохо различают оттенки красного цвета и видят их немного желтоватыми. И это не такая уж редкость: по статистике двое из ста человек больны дальтонизмом. Однако они к этому привыкают, и это не особо мешает им жить. Ну разве что на светофорах. И в общем-то, у всех людей со временем чувствительность к цветам ослабевает, по-