

# 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](https://polytech.one)



|                |   |
|----------------|---|
| Введение ..... | 9 |
|----------------|---|

## Часть первая **Народ хочет знать**

|   |    |
|---|----|
| Почему не болит голова у дятла? .....                       | 15 |
| Какой пивной бутылкой лучше бить по голове? .....           | 22 |
| Можно ли ходить по воде? .....                              | 26 |
| Легко ли плыть в сиропе? .....                              | 34 |
| За сколько секунд можно справиться нужду? .....             | 38 |
| Скольким детям может дать жизнь мужчина? .....              | 44 |
| Зачем нужны поцелуи? .....                                  | 49 |
| Как живые существа ориентируются в пространстве? .....      | 53 |
| Почему птицы “любят” одни статуи и “не любят” другие? ..... | 66 |
| Почему бутерброд падает маслом вниз? .....                  | 73 |
| Сколько стоит бесплатный сыр? .....                         | 79 |
| Где находится ад? .....                                     | 85 |
| Как повернуть время вспять? .....                           | 94 |

## Часть вторая **Сделаем жизнь лучше!**

|  |     |
|--|-----|
| “Я тебя бить не буду, я тебе шмась сотворю!” ..... | 101 |
| Думай о мире! .....                                | 109 |
| Перекуем мечи на орала .....                       | 115 |
| Ударим колой по перенаселению! .....               | 121 |
| “Если у тебя есть фонтан, заткни его” .....        | 129 |

|   |     |
|---|-----|
| Ты меня понимаешь? .....                    | 132 |
| Музыка как средство терапии .....           | 140 |
| Полезные свойства вторичного продукта ..... | 146 |
| Сделаем всё! .....                          | 152 |
| Карьера без стресса .....                   | 155 |
| Сила воображения .....                      | 159 |
| Паркинсон науки .....                       | 169 |

### Часть третья **Познай самого себя**

|                                      |     |
|--------------------------------------|-----|
| Торжество некомпетентности .....     | 177 |
| Ни слова в простоте .....            | 182 |
| С ложью по жизни .....               | 187 |
| Спасительный самообман .....         | 192 |
| Какая боль! .....                    | 199 |
| Ах, как кружится голова... ..        | 204 |
| Феномен обжорства .....              | 208 |
| Наука на грани здравого смысла ..... | 214 |

### Часть четвертая **Настоящий ученый**

|  |     |
|--|-----|
| Без страха и упрека .....                    | 229 |
| Исследование длиною в жизнь .....            | 238 |
| Текут века .....                             | 244 |
| Питание креативности .....                   | 250 |
| Почувствуй себя козлом .....                 | 256 |
| <i>Homo scribens</i> — человек пишущий ..... | 262 |
| Упорство в заблуждении .....                 | 272 |
| Заключение .....                             | 277 |

|                  |     |
|------------------|-----|
| Примечания ..... | 281 |
|------------------|-----|

## Введение

1. Почему старикам вкуснее неразбавленное вино? 2. Почему старикам легче читать издали? 3. Почему под осень люди обжорливей? 4. Что появилось раньше, курица или яйцо? 5. Почему у овцы, покусанной волком, мясо вкуснее, а шерсть хуже? 6. Почему мясо быстрее портится на лунном свете, чем на солнечном? 7. Почему считается, что спящих молния не поражает? 8. Почему иудеи не едят свинины: почитают они свинью или презирают? 9. Почему, чтобы вода была холодной, в нее бросают камешки? 10. Почему вино в сосуде лучше брать из середины, мед снизу, а масло сверху? 11. Могут ли появиться новые, еще неизвестные болезни и почему? 12. Почему в осеннее время сны снятся несбыччивые? 13. Четное число звезд на небе или нечетное?<sup>1</sup>

Что это за вопросы? Темы исследований британских ученых? Перечень лауреатов Игнобелевской премии?\* Нет, это некоторые из тех 95 вопросов, которые, согласно Плутарху, было принято обсуждать на греческих симпозиумах, то есть во время совместного возлежания за пиршественным столом<sup>2</sup>. Собственно, с этих застольных бесед и пошла вся наша наука, а за ней и техника.

Как видно, за прошедшие тысячелетия не на все вопросы получены ответы. Из приведенного списка это, пожалуй, второй,

\* В англ.: Ig Nobel Prize, игра слов: *ignoble* — “неблагородный”. — Прим. ред.

третий, девятый, одиннадцатый, отчасти первый, пятый, девятый. Настоящая задача ученого — найти ответы на остальные вопросы, а равно и на те новые, что возникли по мере развития нашего знания. А затем обсудить их на каком-нибудь симпозиуме, как это делал Афиней со своими сотрапезниками по знаменитому “Пиру мудрецов”. Со стороны может показаться, что участники беседы несут ахинею, совершенно бездарно тратят время, обсуждая, скажем, форму треножников или свойства египетских бобов. На самом же деле они оттачивают свое умение проникать в суть вещей.

Возможность для подобного самовыражения дает настоящая наука и только она: свободный поиск знаний без определенной цели в течение неопределенного времени. Такой поиск зачастую подобен плаванию в безбрежном океане липкого, тягучего сиропа, когда неделями, месяцами, годами ты не получаешь ничего и как будто стоишь на месте. У плавания имеется два радикально отличающихся маршрута. Есть маршрут Колумба: когда изначально ставят задачу найти более простое решение локальной проблемы (найти более короткий путь в Индию), а в результате натываются на новую область знания (Америку). А есть маршрут Магеллана: когда после многолетнего безостановочного движения вперед ученый возвращается к тому, с чего начал. Для моряка — счастье, для ученого — горчайшее разочарование. Да, по дороге что-то там открыли, но все равно это не то, не то!

Что дает силы перенести тяготы такого путешествия? Только чувство юмора и веселая компания друзей, с которыми тяжелый труд превращается в радость. Настоящая наука — это веселое приключение. Она просто не может быть другой.

У нас в запасе есть много веселых рассказов об ученых, их жизни и работе, об изобретательных розыгрышах, очень популярных в научной среде, о “пунктиках”, которые есть у каждого настоящего ученого, о курьезных исследованиях и невероятных ошибках, что привели к великим открытиям. Однако, чтобы выбор сюжетов выглядел более обоснованным, мы по-

сле долгих споров решили ограничиться исследованиями и учеными, отмеченными Игнобелевской премией — самой веселой научной премией.

Игнобелевскую премию вручают с 1991 года “за достижения, которые заставляют людей сначала засмеяться, а затем задуматься”. В нашей стране ее почему-то считают шутовской, даже уничижительной, что подчеркивается ее исковерканным названием — Шнобелевская. Но вот что примечательно: подавляющее большинство лауреатов Игнобелевской премии съезжаются со всего мира в Гарвардский университет (США), чтобы принять участие в церемонии награждения. Премии вручают всамделишные нобелевские лауреаты, которых в Гарварде достаточно, а сама церемония превращается в веселый капустник, отражающий дух настоящей науки и совершенно не похожий на стокгольмский официоз.

Множество СМИ в разных странах мира рассказывают о работах, отмеченных Игнобелевской премией, и люди читают эти сообщения, потому что это — весело. И как знать, возможно, в наше время Игнобелевская премия пробуждает интерес к науке в большей степени, чем Нобелевская. Конечно, не нам первым пришла в голову идея рассказать в одной книге о работах, отмеченных Игнобелевской премией. Приоритет здесь по праву принадлежит американскому журналисту Марку Абрахамсу, который, собственно, и основал эту премию. Книги Абрахамса<sup>3</sup> изданы в нашей стране, как и книги его немецкого коллеги Марка Бенеке<sup>4</sup>. Но глубокоуважаемые авторы, как нам кажется, несколько увлеклись курьезностью исследований, что предопределило тон и содержание их книг. Мы решили существенно расширить тот научно-культурный ландшафт, в который вписаны эти выдающиеся исследовательские проекты, показать расположение Игнобелевского архипелага на карте океана современного знания.

А как же материк той науки, что стала в XX веке реальной производительной силой общества? Где на симпозиумы досужих кухонных мудрецов смотрят свысока, где не принято ис-

пользовать возможности государства для удовлетворения любопытства ученых? Где в почете финансовый результат, который покрывает затраты на содержание науки? Науки, в которой нет места никакой непредсказуемости, а результат исследования заранее предопределен и записан в заявке на грант. Об этом материале в книге не будет ни строчки. Нас интересует в первую очередь сама наука. Что движет учеными? Почему они начинают вдруг что-то изучать? Как они проводят свои исследования? И что такое настоящий ученый? Вопросы серьезные, но мы постараемся рассказать о них весело.

Приятного чтения и жаркого обсуждения в застольной беседе!

**Г. В. Эрлих,**

доктор химических наук

**С. М. Комаров,**

кандидат физико-математических наук



Часть первая

**Народ хочет знать**



## Почему не болит голова у дятла?

Этот вопрос задавал себе каждый, кто хоть раз видел дятла, методично и безостановочно долбящего дерево клювом. Ученых этот вопрос занимает даже больше, чем обычных обывателей. Верные своей страсти все измерять, ученые установили, что дятел бьет клювом по дереву с потрясающей мощностью — при ударе его голова развивает скорость 5–6 м/с, торможение в 1200 раз превышает ускорение свободного падения  $g$ , а частота ударов — более 30 в секунду, причем за день дятел способен нанести 12 000 таких ударов. Такие параметры несовместимы не то что со здоровой головой, но с самой жизнью, а этому пернатому красавцу хоть бы что — долбит себе и долбит.

А ведь при ударе или резком торможении по мозгу должна пройти ударная волна, способная вызвать сильные разрушения. Например, академик В. Е. Фортов, в недавнем прошлом президент Российской академии наук, отмечал в одной из лекций, что именно ударная волна, порожденная камнем, который вылетел из пращи Давида, разорвала мозг Голиафа. Вообще, человек теряет сознание, если при ударе головой перегрузка составит 5–6  $g$ . Пересчет на дятла, у которого и голова, и мозг намного меньше, отпускает ему всего-то 65  $g$ . А он испытывает перегрузку 1300  $g$ , то есть почти в 20 раз больше, и вполне бодр.

Очевидно, у дятла есть какой-то врожденный механизм, позволяющий противостоять волне механических напряжений, распространяющейся по мозгу с каждым ударом клюва. Поис-

ками этого механизма исследователи занимаются с начала 50-х годов XX века. Некоторые скрывали свое детское любопытство за дымовой завесой важной практической задачи — созданием более совершенных шлемов для защиты головы человека. Другие же открыто заявляли, что загадка дятла интересна сама по себе как необъяснимое (пока) явление природы.

Одно из первых объяснений феномена дятла состояло в том, что между клювом и черепом расположена некая упругая прослойка, которая и гасит ударную волну, либо надклювье и подклювье как-то изолированы от костей черепа, из-за чего ударная волна распространяется по мышцам и обходит мозг. Эта точка зрения не всех удовлетворяла, поскольку такое устройство черепа должно снижать эффективность удара клювом. И вот в 1976 году Филипп Мэй с коллегами из лос-анджелесского Госпиталя ветеранов и Калифорнийского университета предложил революционную концепцию<sup>1</sup>: дятел бьет клювом строго перпендикулярно поверхности, и, стало быть, в его голове не возникают сдвиговые напряжения, а именно они и разрушительны для мозга. При этом Мэй ссылался на данные приматологов, которые отметили, что у обезьян удар, приводящий к повороту головы, вызывал сильные повреждения мозга и потерю сознания, а удар той же силы, ориентированный так, что поворота головы не было, и сознание не отключал, и повреждения были меньше.

Дальнейшее расследование было направлено на уточнение обоих механизмов. Одни исследователи считали удары дятла по дереву, фиксировали особенности его позы и точность нанесения ударов, другие же копались в черепе дятла, причем с использованием новейших методов. Так, в работе 2015 года по данным томографии построили трехмерную компьютерную модель черепа, чтобы изучать особенности распространения ударных волн в мозге дятла.

Накопали ученые за полсотни лет немало. Например, выяснилось, что мозг у дятла окружен совсем тонким слоем жидкости, да и сам мозг относительно маленький. Что на лбу у него имеется толстая и при этом весьма пористая кость. Что нижняя

часть клюва длиннее, чем верхняя. Самое удивительное открытие — подъязычная косточка: ни у кого такой нет. Вдумайтесь: начинаясь в кончике языка, она примерно у его основания разделяется на две части, проходит сквозь нижнюю челюсть, по бокам обходит горло, позвоночник, поднимается вверх, с двух сторон обнимает затылок, в районе темени снова соединяется в одну кость и заканчивается в правой ноздре. И к этой элегантной конструкции по всей ее длине прикреплена довольно мощная мышца. Причем косточка эта — прекрасный градиентный материал, своего рода шедевр природного материаловедения. Так, жесткость ее начального и конечного участков в два раза меньше, чем у средней части, а прочность начального участка в два раза меньше, чем конечного, возле которого она приближается к прочности алюминия.

Все эти особенности строения, как показывают данные численного моделирования, защищают дятла от сотрясения мозга. Большой упруго-жесткий клюв предохраняет мозг от случайных механических колебаний, возникающих при ударе: он гасит их. Подъязычная косточка в комплексе с языком и мышцами — с точки зрения материаловеда, вся конструкция представляет собой вязкоупругий материал — служит для перераспределения ударной волны. Пористая кость лба, в которую непосредственно упирается верхняя часть клюва, прекрасно рассеивает создаваемые при ударе волны напряжения, точнее, гасит их высокочастотную компоненту. Модельные оценки, полученные с использованием сосуда, заполненного стеклянными микросферами, показали, что пористая кость должна пропускать 90% низкочастотных колебаний и гасить 90–99% высокочастотных. Это прекрасный и очень важный результат, поскольку в начальный момент удара именно высокочастотная составляющая ударной волны очень сильна и способна вызвать отключение сознания. Ну а благодаря своей малой толщине слой жидкости, отделяющий кость черепа от мозга, оказывается плохим проводником в мозг тех компонентов ударной волны, у которых длина волны велика. Дятел еще и глаза закрывает — веки становятся

дополнительным поглотителем удара. Все эти хитрости, а также тщательно выверенная ориентация клюва относительно поверхности в момент удара — именно она определяет направление движения ударной волны — и позволяют дятлу долбить деревья с утра до вечера и не страдать от головной боли.

Но как могли возникнуть все эти хитрые приспособления, без которых дятел неизбежно заработал бы сотрясение? Тут вспоминается проблема курицы и яйца: трудно объяснить, как нечто сложное появилось путем маленьких эволюционных изменений, ведь пока они были маленькими, они не приносили пользы своему обладателю и поэтому не могли быть сохранены отбором. Возможно, разгадку нашел коллектив дятловедов из Бостонского университета во главе с Джорджем Фарахом<sup>2</sup>. Они провели очень гуманное исследование — копались в мозгах не живых дятлов, а заспиртованных экспонатов университетской коллекции. И обнаружили, что нейроны дятлов, в отличие от нейронов дроздов из контрольной группы, буквально оплетены так называемыми тау-белками, про которые известно, что они появляются в мозге человека после сотрясения.

По мнению Фараха, не исключено, что эти белки появились в мозге дятлов не из-за хронического сотрясения, а, наоборот, защищают от него. Тогда все укладывается в рамки эволюционной теории: у какого-то предка дятла возникло в мозгах много тау-белка, и он смог выдолбить удобное и просторное дупло, за счет чего получил преимущество и дал многочисленное потомство с крепкими мозгами. Кости, клюв и прочие механизмы появились позже, доведя дятла до совершенства. Между прочим, и среди людей есть такие, у которых тау-белки в мозге имеются, а сотрясения не было, но, видимо, эта особенность не очень пригодилась и не породила популяцию особо твердолобых.

Если же вернуться к прикладному дятловедению, то здесь тоже достигнуты впечатляющие результаты. Принципы устройства головы дятла взяли на вооружение Ён Сан Хи и Парк Сан Мин из Калифорнийского университета в Беркли: они искали способ изготовления упаковки для чрезвычайно нежных и хруп-

ких микромеханических устройств<sup>3</sup>. В этой упаковке между двумя слоями металла, которые соответствуют клюву и черепу, находится слой вязкоупругого материала — аналог косточки и ее мышц, а внутренность заполнена шариками диоксида кремния, в которые и помещены перевозимые детальки. Защита оказалась превосходной: так, если детальки в упаковке из твердой резины выдерживали перегрузку до 40 000 г, а при 60 000 г четверть из них ломалась, то в инновационной упаковке, получившей название BIRD-2, и при такой перегрузке повреждений почти не было — 99,3% деталек остались невредимы.

Кроме того, дятел вдохновил инженеров на создание по крайней мере двух типов новой защиты для человеческого мозга от ударных нагрузок. Одна из них — картонный велосипедный шлем. Да-да, картонный: в 2012 году Анирудха Сурабхи, студент лондонского Королевского колледжа искусств, пострадал при падении с велосипеда и подумал: а что, если защитить голову так, как это делает дятел, — толстой костью с регулируемой пористостью? И вырезал из гофрокартона, который идет на изготовление ящиков, полоски, по форме соответствующие шлему, а затем собрал из них дополнительную защиту. Картонные полоски оказались прекрасными ребрами жесткости, шлем стал очень прочным — человек на нем может стоять. В то же время сочетание маленьких пор внутри картонки с большими промежутками между полосками обеспечивало прекрасное рассеяние ударной волны. Сейчас такие шлемы выпускают серийно, и выглядят они так, что сразу и не догадаешься: макетный образец был сделан из гофрокартона.

Другая разработка гораздо хитрее и основана на гипотезе, что череп и так отлично защищает мозг, не надо его улучшать, а следует идти принципиально другим путем. Однажды доктор Дэвид Смит из Госпиталя Рейда в Индиане пришел к выводу, что дятел не сотрясает мозг все-таки потому, что слой жидкости, разделяющей мозг и череп, у него очень тонок. А у человека этот слой большой, поэтому человеческий мозг при ударе сильно смещается, набирает скорость относительно черепа и может

удариться о кость из-за инерции, и никакой шлем этому не помешает. Видимо, именно таков был механизм трагического случая с гениальным автогонщиком Михаэлем Шумахером, который повредил мозг не во время инцидента на трассе, а упав головой на камень при несложном горнолыжном спуске. И ведь шлем на голове был! Вот бы такую защиту, как у дятла, чтобы мозг не мог сильно смещаться...

Помощь, как это часто бывает, пришла от специалиста из смежной области науки. Коллега-анестезиолог предложил Смиту нестандартное решение: надо пережать кровоток в шее. Концентрация кислорода в мозгу упадет, организм станет закачивать туда больше крови, объем мозга увеличится, и он утратит возможность сильно смещаться. Более того, друзья придумали новую дятловую гипотезу: якобы пернатый дровосек, пережимая сосуды мышцами шеи, сам регулирует наполнение мозга кровью перед тем, как приступить к выдалбливанию дупла. И так же, по их мнению, делает баран, когда с разгону врывается во что-то с торможением в 500 g: у него-то никаких хитрых дятловых приспособлений нет, разве что рога-амортизаторы.

Для проверки гипотезы поставили опыт на крысах. Получилось — у животных с пережатой шеей сотрясение мозга при ударе по голове развивалось в меньшей степени. Пора было переходить к опытам с участием людей. Но кто согласится на такое? Вдруг пережмут шею слишком сильно... Оставалось поискать там, где кислородное голодание мозга происходит не по воле экспериментатора, а по другим причинам. Например, в высокогорье — там кислорода мало. Помогла статистика, которая показала, что у футболистов и хоккеистов во время игры высоко в горах сотрясения мозга случаются реже.

Долго ли, коротко ли, но к 2016 году американская дизайнерская компания Q3 Innovations создала надувной шейный воротник под названием “Q-collar”, который слегка затрудняет отток крови из головы. С этими воротниками стали ставить опыты, например, при участии подростков из хоккейной спортшколы<sup>4</sup>. Половине участников велели во время матчей надевать их, а поло-



вину оставили для контроля. У всех детей три раза за время опытов снимали энцефалограммы мозга и делали томографию. У тех, кто воротников не носил, заметили больше признаков пережитых сотрясений мозга, чем у тех, кто носил, и это была не одна серия опытов. В общем, спортивно-медицинскую общественность удалось убедить, и в 2017 году канадская компания Bauer начала серийный выпуск воротников под маркой “NeuroShield” для детей и взрослых с розничной ценой 200 долларов. Вот так размышления над головной болью дятла привели-таки к появлению средства защиты мозга людей, хотя оно и выглядит необычно, и совсем не похоже на привычный шлем.

Игнобелевский комитет не мог не отметить раскрытие феномена дятла. Единственная загвоздка состояла в выборе лауреатов из сонма блестящих ученых, посвятивших лучшие годы жизни решению этой проблемы. В конце концов премию в 2006 году присудили классику дятловедения Филиппу Мэю и Айвену Швабу из Калифорнийского университета в Дэвисе, который обобщил полученные к тому времени результаты в основополагающем обзоре<sup>5</sup> и тем самым придал новый импульс работам в этой области. Немного удивляет, что премию присудили по орнитологии. При чем здесь биология пернатых? Это же чистейшей воды физика!

И вот что еще интересно. Присуждение Нобелевских премий нередко сопровождается скандалами. Всегда находятся недовольные — и, заметим, зачастую обоснованно недовольные — тем, что их не включили в состав коллектива лауреатов. Но с Игнобелевскими премиями ничего подобного не происходит. Никто из перечисленных в этом рассказе ученых не обивал пороги Игнобелевского комитета и редакций газет с криками “А чем я хуже?!”. Оно и правильно. Настоящие ученые ко всему относятся с юмором, в том числе и к премиям. Не зря ведь говорят, что премии как геморрой — рано или поздно его получает любая задница.

## Какой пивной бутылкой лучше бить по голове?

У дятла голова — сильное место, а у человека, наоборот, слабое. Мы стараемся всячески защитить свою голову от ударов. К чужим головам отношение более сложное. В жизни случаются разные ситуации, иногда приходится для самообороны или вразумления дать неосознательному гражданину в лоб или по лбу, что суть одно и то же. Но чем бить, если не хочешь нанести противнику тяжкие телесные повреждения с последующим юридическим оформлением этого прискорбного факта? Хотелось бы иметь на этот счет четкие научные рекомендации.

Статистика, которая знает все, утверждает, что в развитых странах самая распространенная причина повреждений головы — удар пивной бутылкой. Широкая общественность в кои-то веки разделяет это мнение. Так, посетители форумов, посвященных тонкостям народных боевых искусств, обсуждая свои впечатления от использования бутылок в диспутах с агрессивно настроенными гражданами, приходят к следующему выводу: бутылки, конечно, не самые весомые аргументы, зато самые доступные, поскольку в изобилии имеются под рукой там, где такие диспуты, как правило, возникают.

Справедливости ради заметим, что в ходе драк в барах в дело чаще всего идут все же пивные бокалы, сделанные из относительно тонкого стекла. С точки зрения физики удар таким бокалом по голове — полная ерунда: его энергия не более 1,7 джоуля, так что поражение оппонента обеспечивает

не столько сила удара, сколько осколки разбившегося о голову бокала. Иное дело — советские полулитровые кружки из толстого стекла: от их удара вполне можно было стать зайкой, а то и хуже. Но эти увесистые кружки канули в небытие вместе с Советским Союзом, сегодня их можно найти главным образом в музеях и домашних коллекциях.

Однако в тех барах, где подают не разливное пиво, а бутылочное, ситуация иная. Во многих европейских странах — в Германии, Бельгии, Швейцарии — вам подадут не чахоточную бутылочку в 0,33 л, а полноценную полулитровую, которую к тому же используют многократно (а это значит, что она должна быть прочной, чтобы с гарантией выдерживать повторные циклы). Такая бутылка весьма увесиста — 400 г в пустом виде и 900 г с пивом внутри. Так что посетители этих баров полагают гораздо более весомыми аргументами, чем бокалы. А в Италии все еще серьезнее — пиво там часто разливают в бутылки емкостью 0,66 л. И вот возникает вопрос: какой пивной бутылкой предпочтительнее бить по голове, полной или пустой, если вы хотите просто вырубить оппонента, а не нанести ему тяжелую черепно-мозговую травму со всеми вытекающими последствиями?

Этот вопрос интересует не только обывателей, но и профессионалов, судмедэкспертов и патологоанатомов, которые постоянно имеют дело с такого рода травмами. Группа исследователей из Бернского университета во главе со Стефаном Боллигером пошла навстречу пожеланиям трудящихся и провела скрупулезное экспериментальное исследование этой проблемы, результаты которого опубликованы в журнале о судебной медицине — *Journal of Forensic and Legal Medicine*<sup>6</sup>. В 2009 году эта работа была увенчана Игнобелевской премией — что показательно, премией мира.

В чем состояла суть эксперимента? Чтобы получить полную картину соударения головы с бутылкой, в четырехметровой шахте смонтировали испытательный стенд. На дно поставили детскую ванночку — ее высокие бортики не позволяли оскол-

кам разлететься. В ней лежала бутылка, на которую прилепили пластилиновую нащепку — предполагалось, что она симметрирует амортизирующее действие кожи головы и волос. Наверху же, на определенной высоте (в ходе опытов ее меняли), закрепили устройство, способное бросать вниз килограммовый стальной шар, символизирующий череп собутыльника. В общем-то, в соответствии с принципом относительности Галилея, все равно — бутылкой ли бить по голове, или головой (даже если в ее роли выступает стальной шар) по бутылке. Главное — относительные скорости движения этих объектов, которые и обеспечивают приобретение ими кинетической энергии, той самой, что при столкновении превращается в энергию разрушения. Цель же опыта была проста: определить, при какой энергии удара бутылка разобьется.

Исходя из общих соображений, можно ожидать, что полная бутылка разобьется при более сильном ударе, ведь внутри нее находится жидкость, которая должна взять на себя часть энергии удара. Но в науке, как и в жизни, очевидные ответы, полученные из общих соображений, зачастую оказываются неверными. Вот и в этом случае действительность опровергла очевидную гипотезу: полная бутылка разбивалась при энергии 30 джоулей, а пустая — при 40 джоулях. В поисках объяснения экспериментаторы предположили, что все дело в углекислом газе, которым насыщено пиво: от удара пиво вскипает, и выделяющийся газ создает резко возрастающее давление. В принципе это предположение не лишено смысла. Многие хоть раз да становились жертвами невинного фокуса: по только что открытой бутылке пива снизу в доньшко несильно бьют другой бутылкой, а затем сразу — ею же сверху по горлышку. В получившийся пенный фонтан может утечь до половины содержимого. Впрочем, есть и другое объяснение. Жидкость — вещество несжимаемое, поэтому малейшая деформация бутылки сразу порождает в ней напряжение, переходящее в разрушение.

В общем, выходит, что, хоть полная бутылка и тяжелее, удар от нее менее сильный, поскольку она разобьется при меньшей

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)