

# ВЕЛИЧАЙШИЕ РУКОТВОРНЫЕ ЧУДЕСА

ВЕЛИЧАЙШИЕ ЧУДЕСА



Величайшие чудеса

Станислав Зигуненко

**Величайшие рукотворные чудеса**

«ВЕЧЕ»

2006

**Зигуненко С. Н.**

Величайшие рукотворные чудеса / С. Н. Зигуненко — «ВЕЧЕ»,  
2006 — (Величайшие чудеса)

«Мир наш полон чудес» – так поется в одной жизнеутверждающей песне нашего недавнего прошлого. Под чудесами понимались прежде всего достижения науки, побеждающей пространство и время, и вера в такие чудеса вполне обоснованна. Только представьте себе, какими чудесами показались бы человеку, жившему каких-нибудь сто лет назад, атомная подводная лодка и космический корабль, марсоход и ядерный двигатель, автомобиль, движущийся быстрее звука... А ведь создание всех этих творений рук человеческих было подготовлено прогрессом науки прошлого: по-видимому, и древность хранит немало свидетельств о технических шедеврах. Обо всем этом читайте в книге, которую вы держите в руках.

ББК 72.3

## Содержание

От авторов	5
Удивительные изобретения древности	6
Механизм с Антикитиры	6
«Волшебные зеркала»	14
«Волшебные повозки»	16
Древнеегипетский самолет	19
Багдадская батарейка	21
Роботы – дело... прошлого?	24
Конец ознакомительного фрагмента.	26



# Станислав Зигуненко, Андрей Низовский

## Величайшие рукотворные чудеса

### От авторов

За последние два века научно-технический прогресс совершил ошеломляющий рывок. На то, на что ранее человечество затрачивало века, теперь уходят десятилетия или даже годы. Да что говорить – достаточно привести пример стремительной компьютеризации, произошедшей за последние полтора десятка лет. Ведь еще в 1985–1986 гг. у нас в стране подавляющее большинство инженеров с высшим образованием, работавших на производстве, при слове «компьютер» начинали либо хохотать, либо досадливо морщиться, а самые «мудрые» покровительственно похлопывали по плечу: «Ну что вы, батенька, это до нас не дойдет».

При таких темпах развития науки и техники попытаться сегодня удивить чем-то особенным очень трудно, практически невозможно. Но в прежние годы появление нового произведения технической мысли нередко становилось рубежным этапом: человечество брало очередную высоту, и эта высота служила отправной точкой для новых свершений. А бывшие «мировые рекордсмены», пусть и утратившие свою роль, все равно оставались в памяти как чудеса науки и техники. Сегодня некоторые из них способны вызвать лишь улыбку. Некоторые сохранили свое значение до сего дня, некоторые безнадежно устарели, некоторые остались историческими курьезами. Многие из памятников науки и техники прежних времен сегодня вошли в список Всемирного наследия ЮНЕСКО и признаны объектами, имеющими всемирную историко-культурную ценность. К категории «чудес» следует отнести и те идеи, которые на протяжении многих веков буквально носятся в воздухе, поэтому некоторые из них мы тоже включили в эту книгу – а вдруг к тому времени, когда она выйдет, что-то уже будет практически реализовано? Ведь прогресс в наше время не стоит на месте...

## Удивительные изобретения древности

### Механизм с Антикитиры

Эта история началась весной 1900 г. Партия ловцов губок с греческого острова Родос возвращалась домой из своих традиционных мест промысла у побережья Северной Африки. Неожиданно налетел сильный шторм. В поисках спасения рыбаки бросили якорь у небольшого скалистого острова Антикитира, лежащего северо-западнее Крита. В этих местах попадаетесь довольно редкий черный коралл, и, когда шторм успокоился, ныряльщики решили, пользуясь случаем, попытать счастья.

История сохранила имя человека, сделавшего эту удивительную находку, – Элиас Стадиатос. Именно он, опустившись на глубину около 200 футов, неожиданно увидел на дне... остатки большого древнего корабля!

Заинтересовавшись, ныряльщик приблизился к нему. Корабль был сильно разрушен. Среди деревянных обломков лежали какие-то поросшие водорослями огромные валуны. А когда рыбак раздвинул остатки палубного настила, то с ужасом увидел перед собой груды мертвых женских тел.

Испуганный ныряльщик пулей выскочил наверх. Когда товарищи сняли с него водолазный шлем, он, еще не придя в себя, смог лишь выдавить: «Там лежит куча мертвых голых женщин!»

Однако все было отнюдь не так ужасно, как показалось в первый момент Стадиатосу. «Мертвыми голыми женщинами» оказались замечательные мраморные античные статуи! Затонувший у берега Антикитиры корабль оказался буквально набит сокровищами: он вез на своем борту мраморные и бронзовые статуи, выполненные в полный человеческий рост, золотые драгоценности, металлическую и керамическую посуду, роскошную мебель, амфоры, в которых, по-видимому, когда-то находилось вино. Это было римское торговое судно водоизмещением около 300 т. Неясно, что заставило его капитана приблизиться к каменистому берегу: стремился ли он избежать встречи с пиратами, или рассчитывал под защитой острова укрыться от начавшегося шторма? Как бы то ни было, он принял неправильное решение: подхваченный течением, его корабль налетел на прибрежные рифы и пошел на дно. Богатые заказчики в Риме так и не дождались драгоценного груза...

Капитан Кондос, начальник партии, сообщил о находке властям. Летом следующего года ныряльщики вновь вернулись на Антикитиру – на этот раз в сопровождении ученых из Национального музея Афин. Экспедиция проработала на потерпевшем крушение судне вплоть до сентября 1901 г., до начала осенних штормов.

Десять водолазов, сменяя друг друга, поднимали со дна моря все новые и новые находки. «Огромные валуны», которые видел Стадиатос, оказались прекрасными амфорами. Все предметы, пролежавшие на морском дне около двух тысяч лет и густо облепленные водорослями и ракушками, находились в очень тяжелом состоянии: мраморные статуи были источены моллюсками, бронза разъедена коррозией, деревянные части сожрал вездесущий средиземноморский червь-teredo. Когда ныряльщики поднимали на поверхность очередной предмет, ученые в первый момент даже не сразу могли определить, что это такое. Пока их главной задачей было спасение и консервация уникальных находок. И лишь много позже отреставрированные мраморные и бронзовые статуи заняли, наконец, свое место в галереях, драгоценности – в музейных витринах.

Только спустя восемь месяцев у сотрудников афинского Национального музея наконец дошли руки до покрытого толщей плотных зеленых окислов странного предмета, поднятого с

борта затонувшего судна. Несомненно, это была бронза. Но распознать, что именно представляют собой эти спекшиеся, позеленевшие куски металла, было невозможно. И лишь по мере того как ученые постепенно удаляли наслоения, перед ними начали вырисовываться очертания необыкновенного механизма – самого удивительного из всего того, что когда-либо было изготовлено мастерами Древней Греции...

Это была сложная система взаимосвязанных бронзовых зубчатых колес. Они размещались в небольшом деревянном ящике – размером чуть больше коробки из-под обуви. На внешней стороне механизма были помещены бронзовые диски с делениями. Когда-то ящик аккуратно закрывался дверцами, прикрепленными на бронзовых петлях и защищавшими диски от повреждений. Почти на всех поверхностях – дисках, коробке, дверцах – сохранились греческие надписи. Часть из 20 зубчатых колес была эксцентрически установлена на вращающийся круг и образовывала очень сложный механизм, который, вероятно, должен был функционировать как своего рода дифференциальная система. Однако приспособлений подобной сложности не существовало в Европе вплоть до 1575 г.!

В совокупности загадочное устройство напоминало нечто среднее между часовым механизмом и астролябией – угломерным инструментом, в Средние века и вплоть до XVIII столетия применявшегося моряками и астрономами для определения широты и долготы. Но ничего подобного в древности попросту не могло быть! Неудивительно, что с самого начала вокруг удивительного механизма с Антикитеры разгорелись жаростные споры.

Многие ученые настаивали на том, что механизм слишком сложен и вряд ли имеет отношение к затонувшему кораблю, который, судя по найденным на нем гончарным изделиям, датируется I в. до н. э. «Почему мы вообще считаем, что этот механизм – древний? – говорили они. – Может быть, бронзовые детали принадлежат какому-то более позднему устройству?» Кто-то из скептиков даже предположил, что загадочный инструмент представляет собой обыкновенную астролябию, которую какой-нибудь средневековый мореплаватель случайно уронил в море – прямо на то место, где лежал затонувший античный корабль.

Эта гипотеза выглядела даже более невероятной, чем предположение о том, что создателями загадочного механизма были все-таки сами древние греки. Ведь, строго говоря, что препятствовало им сделать это? Давно признано, что к I столетию до н. э. греки не были «новичками» в астрономии и математике: наоборот, они достигли в этих областях немалых высот. Многие из созданных ими устройств, известных нам по письменным источникам, отличались немалой изобретательностью. Грекам был известен принцип зубчатой передачи; правда, они использовали его только в относительно простых случаях. Даже самые сложные механические устройства, описанные в трудах Герона Александрийского и Витрувия, содержали только простую зубчатую передачу. Однако теоретически ничто не препятствует тому, что греки, зная этот принцип, могли изобрести и дифференциальный механизм...

В 1951 г. антикитерской загадкой заинтересовался профессор Йельского университета Дерек де Солла Прайс. На протяжении последующих 20 лет он скрупулезно изучал сохранившиеся детали, пытаясь воссоздать первоначальный облик таинственного устройства и понять его истинное назначение. Это было настоящее расследование, и итоги его оказались не менее сенсационны, чем сама антикитерская находка.

Кому принадлежит «авторство» загадочного механизма? Древним грекам? Но что мы вообще знаем о греческой науке I столетия до н. э.? Откуда и куда мог идти со своим загадочным грузом затонувший у побережья Антикитеры корабль? Когда именно он затонул? Бессмысленно было начинать расследование, не ответив сперва на эти вопросы. Несомненно, что кончик путеводной ариадниной нити таился среди находок, сделанных на борту затонувшего судна.

По просьбе Прайса сотрудница Афинского Национального археологического музея Глэдис Вайнберг сделала повторную, более точную экспертизу амфор и других гончарных изде-

лий, когда-то составлявших груз затонувшего корабля. Как оказалось, они были изготовлены около 65 г. до н. э. (с погрешностью плюс-минус 15 лет) где-то в области островов Родос и Кос, расположенных в юго-восточной части Эгейского моря, у побережья Малой Азии. Корабль, который их вез, как уже говорилось, был римским; для морского путешествия из Родоса в Рим не требуется заход в порты материковой Греции – перед мореплавателями лежит прямой путь вдоль северного побережья Крита. Как раз мимо острова Антикитира...

Итак, Родос. Отправная точка маршрута. Остров-государство, обладатель сильнейшего флота в Восточном Средиземноморье. Один из богатейших и значительнейших центров Древней Греции. И... крупнейший научный центр античности!

С Родосом связаны имена многих великих ученых Древней Греции, и прежде всего – астрономов. Знаменитый Гиппарх Родосский (Гиппарх из Никеи, род. ок. 180 или 190 г. до н. э. – ум. в 125 г. до н. э.) стал одним из основоположников античной астрономии. Он первым сумел определить практически точное (с очень незначительной погрешностью) расстояние от Земли до Луны, продолжительность лунного месяца, составил каталог 850 неподвижных звезд, видимых невооруженным глазом, ввел понятие координат, открыл явление солнечной прецессии. На Родосе жил и работал другой великий астроном античности – Гемин Родосский (I в. до н. э.), автор книги «Введение в явления природы, или элементы астрономии», которая стала одним из лучших астрономических сочинений древности. Главой философской школы на Родосе был знаменитый Посидоний (Посидоний из Апамеи, ок. 135—51 гг. до н. э.), учитель Цицерона, философ-стоик, работы которого охватывали все стороны знания и дали завершающую форму античной натурфилософии. Римский историк Страбон считал Посидония вторым после Аристотеля величайшим мудрецом Древней Греции.

Но почему астрономические знания расцвели таким пышным цветом именно на Родосе?

Это островное государство издавна играло роль важного пункта морской торговли между Восточным Средиземноморьем, побережьем Малой Азии и материковой Грецией. Мощь Родоса неуклонно росла. Постепенно к нему полностью перешла важная функция охраны торговых путей. Свои материковые владения родосцы превратили в цепь неприступных крепостей, а собственные гавани обезопасили, создав на противолежащем малоазийском берегу, в Лориме, сильную военную гавань с арсеналами и доками. Столицу островной республики – город Родос – фактически заново выстроил знаменитый греческий архитектор Гипподам, строитель не менее знаменитой Александрии Египетской.

«Город родосцев, – пишет Страбон, – лежит на восточной оконечности острова Родос; в отношении гаваней, дорог, стен и прочих сооружений он настолько выгодно отличается от прочих городов, что я не могу назвать другого приблизительно равного или тем более несколько лучше его. Удивительно также... то заботливое внимание, которое они уделяют... флоту, благодаря которому они долгое время господствовали на море, уничтожили пиратство и стали друзьями римлян и всех царей, приверженцев римлян и греков... Что касается якорных стоянок, то некоторые из них были скрыты и вообще недоступны народу; и всякому, кто их осматривал или проникал внутрь, было установлено наказание смертью. Здесь, как в Массалии и Кизике, все, что имеет отношение к архитекторам, изготовлению военных орудий и складов и прочего, служит предметом особой заботы и даже в большей степени, чем где бы то ни было».

Присущая родосцам особая забота о флоте, об «изготовлении военных орудий, складов и прочего», о чем пишет Страбон, стала причиной появления целой серии удивительных изобретений, сделанных родосскими учеными и инженерами. Родосские ученые изобрели самое страшное оружие Древнего мира – «греческий огонь» и вооружили им родосский флот. На носах родосских кораблей были установлены катапульты, метавшие сосуды с этой адской смесью в неприятеля. Во многом благодаря этому изобретению Родос к 190 г. до н. э. стал главенствующей силой на море.



Помимо «греческого огня», родосцам, по-видимому, принадлежит пальма первенства в создании автоматического оружия. Во всяком случае, изобретенную ими автоматическую катапульту – полибол (polybolos) – не чем иным, как пулеметом не назовешь. Филон Византийский описывает полибол как катапульту, которая могла стрелять без необходимости перезарядки: снаряды подавались с помощью хитроумно устроенной цепной передачи. Правда, по словам Филона, этот «пулемет» был эффективен только на близком расстоянии. Однако похоже, что родосцы, на которых ссылается в данном случае Филон, просто поспешили «отвести глаза» приезжему ученому: вряд ли бы они стали строить сложную, но бесполезную вещь. А разглашать все свои секреты они явно не собирались. Как бы то ни было, за Родосом долгие годы сохранялась слава обладателя самых сложных военных, военно-морских и строительных технологий.

Именно на Родосе был искусно отлит из бронзы знаменитый Колосс Родосский – одно из семи чудес Древнего мира. Знаменитые полководцы Деметрий и Митридат V Понтийский были вынуждены с позором отступить от стен Родоса: их воины в панике бежали перед грозными метательными машинами родосцев... Родос успешно сопротивлялся и попыткам могущественного Рима установить свою власть над островом, вплоть до 43 г. до н. э. оставаясь последним греческим демократическим государством, сохранявшим свою независимость.

На рубеже эр самые лучшие во всем Средиземноморье корабли строились на верфях Родоса. Полибий, Страбон и Аристид свидетельствуют о поистине легендарной скорости родосских кораблей и об удивительных навигационных способностях их кормчих. Они единственными в Средиземноморье умели безошибочно прокладывать курс в ночном море и сохранять связь друг с другом ночью или в тумане. В 88 г. до н. э. родосский адмирал Дамагорас на закате дня напал со своими кораблями на неприятельский флот, вставший на якорь. Нанеся противнику значительный урон, родосцы буквально растворились в темноте, и, совершив долгий ночной марш, вернулись на рассвете в свою гавань. При этом ни один корабль не потерялся в ночи и не отстал!

Теперь становится понятно, почему именно Родос стал признанным центром античной астрономии: искусство навигации немыслимо без астрономии! Может быть, здесь даже имелось некое подобие военно-морской обсерватории, финансируемой государством? Может быть, в удивительных астрономических и технических познаниях родосцев и следует искать истоки происхождения загадочного механизма с Антикитеры? Кстати – а что все-таки он из себя представляет? И для чего был предназначен? Неужели это действительно древняя астролябия?

Кое-что было ясно с самого начала. О том, что загадочный инструмент предназначался для астрономических наблюдений, свидетельствовали надписи на бронзовых деталях. Так, наиболее полная из надписей представляла собой отрывок парапегмы – астрономического календаря, подобного тому, что составил Гемин Родосский около 77 г. до н. э. Может быть, механизм с Антикитеры представлял собой планетарий – «астрономическую сферу», имитировавшую движения небесных светил? Известно, что впервые такой планетарий сконструировал великий математик и изобретатель древности Архимед из Сиракуз (ок. 287–212 гг. до н. э.). Знаменитый римский оратор и правовед Цицерон писал, что полководец Марцелл ценил планетарий Архимеда выше любой другой добычи, захваченной римлянами в 212 г. до н. э. в Сиракузах. Может быть, именно механизм Архимеда (высказывалась и такая мысль!) найден среди обломков затонувшего у Антикитеры корабля?

Однако вот другое свидетельство того же Цицерона (106— 43 гг. до н. э.): его друг и наставник философ Посидоний «недавно сделал глобус, который при вращении показывает движение Солнца, звезд и планет днем и ночью точно так, как они появляются на небе». Но ведь великий мудрец Посидоний жил на... Родосе!

Итак, «глобус, который при вращении показывает движение Солнца, звезд и планет днем и ночью точно так, как они появляются на небе.». Это, по-видимому, нечто вроде тех самых «астрономических сфер», о существовании которых упоминают Плутарх, Овидий и другие римские авторы. Однако механизм с Антикитеры выглядел намного более сложным, чем простая геометрическая модель Солнечной системы.

Несколько лет потребовалось ученым на то, чтобы воссоздать первоначальный облик загадочного механизма. По многу раз бронзовые диски, колеса и пластины приходилось переставлять с места на место, пристраивать так и сяк, ломая голову над их предназначением. Некоторые детали оказались раздавленными, другие прочно «скипелись» воедино и разъединить их стоило большого труда. Постепенно, однако, большинство деталей заняли свои первоначальные места. Выяснилось, что в руках ученых оказалась намного более полная часть устройства, чем это считалось ранее. Полная картина всей системы остается не вполне ясной, но принцип действия в общих чертах выглядит понятным.

Главным элементом механизма был набор зубчатых колес, установленных на бронзовой пластине. Вращение всех частей обеспечивалось осью, которая проходила через кожух устройства и вращала шестеренку (к сожалению, мы не знаем, приводилась ли она в движение автоматически или вручную). Та приводила в действие большое ведущее колесо с четырьмя спицами, которое было связано с двумя меньшими по размерам зубчатыми колесами, расположенными соответственно вверху и внизу пластины и соединенными осями с механизмами на другой стороне пластины. На той стороне система зубчатых механизмов, проходя через эпициклически вращающийся круг, переходила в конечном счете в набор валов, которые приводили в действие указатели на дисках-циферблатах, закрепленных на кожухе. Когда главная ось приходила в движение, указатели начинали с различными скоростями перемещаться вдоль соответствующих шкал.

На кожухе устройства располагались три бронзовых диска-циферблата – один на передней и два на оборотной части. Передний циферблат имел две шкалы. На одной вырезаны названия знаков Зодиака; другая нанесена на подвижное кольцо и показывает двенадцать месяцев года. Обе шкалы тщательно размечены в градусах (средняя погрешность составляет не более четверти градуса!). Передний циферблат точно подогнан под размеры главного ведущего зубчатого колеса, которое управляло положением указателя посредством эксцентрического барабана. Ясно, что эта шкала показывала ежегодное движение Солнца в Зодиаке. С ее помощью и с помощью знаков на календарной пластинке-парапегме можно было также отмечать восход и заход ярких звезд и главных созвездий в течение года. Один оборот главного колеса соответствовал солнечному году, а маленькие колеса показывали положение Солнца и Луны и восход и заход звезд.

Диски-циферблаты, расположенные на задней части кожуха, более сложны и их назначение менее ясно. Нижний имел три подвижных кольца, верхний четыре. На каждое кольцо нанесена небольшая дополнительная шкала, похожая на «секундный» циферблат часов. Каждый из дисков по кругу с интервалом в 6 градусов размечен линиями, а между линиями выгравированы надписи и цифры. Надписи на нижнем циферблате можно перевести как «Луна, сколько часов; Солнце, сколько часов»; возможно, эта шкала отмечала главные стадии Луны и время ее восхода и захода. На верхнем циферблате надписей намного больше; вероятно, он предназначался для регистрации движения пяти планет, известных грекам – Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна.

Все металлические части механизма изготовлены из единого листа бронзы толщиной около 2 мм; ни одна из деталей не была отлита или вырезана из другого металла. Похоже, что изготовитель использовал лист, сделанный намного ранее, – ведь однородные металлические пластины хорошего качества были в то время весьма редки и дороги. Зубья всех колес механизма имеют одинаковый угол (60°) и размер, так что каждое колесо могло легко зацепиться с

любым другим. Имеются признаки, что механизм ремонтировался по крайней мере дважды: была исправлена спица ведущего колеса, а в одном из малых колес заменен сломанный зуб. Это указывает на то, что машина довольно долгое время находилась в практическом использовании!

Некоторые из технических особенностей механизма особенно интересны. Так, подвижное кольцо со шкалой на переднем циферблате потребовалось потому, что древнеегипетский солнечный календарь, не знавший понятия «високосный год», был короче астрономического года на / суток. Нетрудно рассчитать, что за 4 года разница между астрономическим и египетским годами составляла уже сутки, а за 120 лет – месяц. Таким образом, шкалу с обозначением месяцев года необходимо было дополнительно регулировать.

Шкала переднего циферблата застыла на отметке 13,5. Легко вычислить, что этот поворот шкалы соответствует 80 г. до н. э. или на 120 лет раньше или позже этой даты. Но 200 г. до н. э. – слишком ранняя, а 40 г. н. э. – слишком поздняя дата; с этим не согласуются все другие известные факты, связанные с крушением римского корабля у побережья Антикитиры. Следовательно, если подвижное кольцо не перемещалось от своего последнего положения, то оно было установлено в 80 г. до н. э. А если нулевая отметка шкалы месяцев, регулирующая положение подвижного кольца в случае случайного поворота, тоже стоит на своем прежнем месте, то в этом случае можно сделать еще более точный вывод. Нулевая отметка расположена точно на расстоянии в полградуса от нынешнего положения шкалы. Это означает, что отметка была сделана за два года перед ее установкой. Таким образом, механизм был изготовлен в 82 г. до н. э., использовался в течение двух лет, а затем попал на борт римского торгового судна, затонувшего у побережья Антикитиры!

Первоначально на бронзовых деталях прибора имелось по крайней мере четыре пространственных текста: на передней дверце, на внутренней стороне задней дверцы, на пластине между двумя дисками и на пластинке-парапегме, прикрепленной возле переднего циферблата. Надписи были также выгравированы вокруг всех дисков, а кроме того, каждая деталь и отверстие имели собственные обозначения, чтобы все части прибора могли быть собраны в правильном порядке и положении. Большая часть надписей сохранилась очень плохо, и лишь короткие их фрагменты можно кое-как прочесть. Но даже из этих скудных сведений можно почерпнуть представление о назначении механизма. Несколько раз в надписях упоминается Солнце, один раз – планета Венера; используются термины, относящиеся к движению планет, встречается слово «эклиптика». Одна из надписей содержит даты «76 лет», «19 лет». Это относится к 76-летнему Каллипическому циклу, состоящему из четырех 19-летних Метоновых циклов. Метонов цикл лежал в основе древнегреческого календаря и состоял из 235 синодических (лунных) месяцев. В другом месте читается число «223», которое, по-видимому, относится к полному циклу лунного затмения – 223 синодических месяца.

По всей видимости, устройство из Антикитиры представляло собой «календарную машину», призванную автоматизировать систему циклических отношений. Эта теория циклов лежала в основе вавилонской астрономии, которая была заимствована эллинистическим миром в последних столетиях до н. э.

Расцвет вавилонской математической астрономии приходится на V–III в. до н. э. В это время существовали знаменитые астрономические школы в Уруке, Сиппаре, Вавилоне, Бурсе. В те годы знаменитый вавилонский астроном Набуриманни (Набуриан, ок. 500 г. до н. э.) разработал систему вычисления лунных фаз, а другой выдающийся ученый, Кидинну (Киден, ок. 380 г. до н. э.), установил истинную продолжительность солнечного года и еще до Гиппарха открыл явление солнечной прецессии. Вавилонские астрономы и математики создали лунный календарь, им принадлежит идея деления окружности на 360 градусов, градуса – на 60 минут, минуты – на 60 секунд. Еще в середине XVII в. до н. э. они сумели составить таблицы фаз планеты Венеры – настолько точные (ошибки в измерении угловых величин не

превышают долей секунды!), что с их помощью современным ученым удалось установить абсолютную хронологическую шкалу эпохи Старовавилонского царства (2003–1595 гг. до н. э.)! Неясным, правда, остается то, каким образом безо всякой оптики вавилонские звездочеты сумели добиться столь высокой точности.

Большую роль в передаче грекам вавилонских астрономических знаний сыграла школа, основанная около 270 г. до н. э. вавилонским ученым Беросом на... соседнем с Родосом острове Кос, входившем в состав Родосской морской державы. Так вот где кроются истоки удивительных астрономических знаний родосцев – они имели прямой доступ к вавилонской математической астрономии, уровень которой во многих отношениях не уступал уровню Европы эпохи раннего Возрождения!

С идеями вавилонских астрономов греческие читатели познакомились прежде всего благодаря трудам Гемина Родосского в I столетии до н. э. Столетием раньше Гиппарх заложил фундамент для усилий Гемина по популяризации вавилонской астрономии, включив в свои собственные астрономические работы данные вавилонских ученых о затмениях и открыв (или повторив за Кидинну?) явление прецессии равноденствий. А современник Гемина, Посидоний, уже создавал сложные астрономические устройства. Возможно, именно Посидоний стал вдохновителем или даже создателем механизма с Антикитеры.

Греческие астрономы использовали древнеегипетский солнечный календарь, дополнив его, однако, такими важными заимствованиями из вавилонского лунного календаря, как семидневная неделя, деление часа на 60 минут, а минуты на 60 секунд. Позже эти принципы были использованы в юлианском календаре, созданном в 46 г. до н. э. по инициативе Юлия Цезаря. Юлианский календарь лежит в основе календарной системы, которой пользуется сейчас большинство стран мира.

Вселенная греков была геоцентрической. В своих расчетах движения астрономических тел греческие ученые использовали сложные модели, основанные на эпициклах, при которых каждое тело описывает круг (эпицикл) вокруг точки, которая непосредственно перемещается по кругу вокруг Земли. Механизм с Антикитеры воспроизводит движения Солнца и Луны точно по эпициклической модели, изобретенной Гиппархом, а планет Меркурий и Венера – по эпициклической модели, созданной древнегреческим астрономом и математиком Аполлонием Пергским (ок. 260 – ок. 170 гг. до н. э.), учеником Евклида, разработавшим теорию эпициклов для объяснения видимого движения планет (обе эти модели были впоследствии, во II столетии н. э. включены в систему Клавдия Птолемея). Антикитерское устройство, возможно, было способно предсказывать положения известных астрономических тел для любой даты с высокой степенью точности, используя бронзовые указатели на циферблате с созвездиями Зодиака, расположенными по краю круга.

Гиппарх, Гемин, Посидоний... Эта талантливейшая троица с Родоса если не приложила непосредственно руку к созданию механизма с Антикитеры, то, по крайней мере, заложила прочный фундамент для этого. Сегодня механизм с Антикитеры нередко сравнивают с аналоговым компьютером, хотя это сравнение, конечно, неуместно – ведь мы же не называем компьютером логарифмическую линейку! Механизм с Антикитеры более сходен с астрономическими часами, которые создавались в Европе во времена Ренессанса (например, часы на Староместской площади в Праге). Однако изобретение родосских ученых опередило свое время на полторы тысячи лет! Этот промежуток заполняют «календарные машины» с зубчатыми колесами – правда, менее сложные, чем механизм с Антикитеры – известные в VII–XIII вв. в арабском мире.

Один из таких календарей, сконструированный астрономом Абу Саидом аль-Сиджи, показывал фазы Луны и движение Солнца по отношению к знакам Зодиака. Подобные механизмы описаны знаменитым астрономом Аль-Бируни в 1000 г. Арабские и древнегреческие устройства имеют так много общих точек, что кажется ясным, что они происходят от одной

общей традиции: те же самые зубчатые колеса, зубья которых имеют угол в 60 градусов; колеса установлены на осях квадратного сечения; общая геометрия расположения всех деталей механизма... Похоже, что механизм с Антикитиры демонстрирует часть большого корпуса знаний, утраченных европейцами, но ставших известными арабам. Скорее всего эти знания восходят к одному общему (родосскому? Или еще более древнему – вавилонскому?) корню. Из арабского мира эти знания позже попали в средневековую Европу, где легли в основу всех последующих изобретений в области часовых механизмов. Так что нельзя считать простым совпадением то, что механизм с Антикитиры походит на современные механические часы!

Неясной, правда, остается цель создания антикитирского устройства. Может быть, оно служило научным прибором или просто роскошной игрушкой для богатых бездельников, а может быть, это был своеобразный «астрологический компьютер», призванный облегчить составление гороскопов. Неясно и то, сколько было построено таких приборов. Может быть, механизм с Антикитиры существовал всего в единственном экземпляре? Два года он прослужил на Родосе (у Посидония?). Потом им заинтересовался кто-то из богатых римлян (может быть, сам Цицерон, ученик Посидония, хорошо знавший Родос и его жителей?). Ящик с зубчатыми колесами погрузили на судно и отправили в Рим. Однако посылка не дошла до адресата. Зато она дошла до его далеких потомков, заставив их немало поломать головы и удивиться умениям и знаниям своих предков.

## «Волшебные зеркала»

Может ли металл быть... прозрачным? Не спешите говорить «нет». Оказывается, китайские мастера еще две с половиной тысячи лет назад доказали, что может!

Китай – страна чудес. Эту истину лишний раз подтверждают «волшебные зеркала», которые принадлежат к числу удивительнейших предметов, созданных за всю историю человечества. Мы знаем, что они существовали уже в V в., хотя точное время их появления неизвестно. В книге «История древних зеркал», относящейся примерно к VIII в., раскрывался их секрет и описывался способ их изготовления, но, к великому сожалению, эта книга была утрачена, по видимому, еще тысячу лет назад.

Что же представляет собой «волшебное зеркало»? Его обратная сторона покрыта отлитыми из бронзы рисунками и иероглифами, а иногда и тем и другим. Выпуклая отражающая сторона отлита из светлой бронзы, отполированной до блеска. При разном освещении, если держать зеркало в руке, оно ничем не отличается от обычного.

Однако под яркими солнечными лучами через его отражающую поверхность можно «смотреть насквозь» и видеть узоры и иероглифы на оборотной стороне. Каким-то таинственным образом массивная бронза становится прозрачной! Этим и объясняется китайское название «волшебных зеркал» – «зеркало, пропускающее свет».

Но ведь ни один металл не может быть прозрачным! Следовательно, в технологии изготовления зеркал была какая-то хитрость, долгие годы сбивавшая с толку специалистов. После того как в 1832 г. «волшебные зеркала» привлекли к себе внимание на Западе, десятки видных ученых пытались раскрыть их тайну. Даже самые ранние из дошедших до нас объяснений, которые пытались дать китайцы, – это всего лишь различные предположения. Одно из них содержится в увлекательной книге Шень Ко «Раздумья об озере снов», появившейся в 1086 г. Этот автор считал, что «волшебные зеркала» изобрели в далекой древности. Он писал:

«Есть “зеркала, пропускающие свет”, на задней стороне которых нанесено около двадцати старинных иероглифов, не поддающихся расшифровке. Если на такое зеркало упадет солнечный свет, то все они “проступают” на лицевой стороне и отражаются на стене дома, где их можно отчетливо видеть... В моей семье имеются три таких зеркала с иероглифами на оборотной стороне. Есть такие зеркала и в некоторых других семьях, где их бережно хранят. Все они очень схожи между собой, все очень древние, и все пропускают свет. Однако мне не понятно, почему другие (даже очень тонкие) зеркала света не пропускают. Древние, по всей вероятности, действительно обладали особым искусством... Те, кто стремится разгадать эту загадку, считают, что при отливке более тонкая сторона остывала первой, а сторона с узорами, будучи более толстой, остывала позже, так что в бронзе образовывались мелкие трещинки. Таким образом, хотя иероглифы нанесены на заднюю часть зеркала, на передней его части имеются тончайшие сквозные линии, которые не видны невооруженным глазом».

Лишь спустя сто лет после появления в Европе первой публикации, посвященной тайне «волшебных зеркал», в 1932 г. английский физик Уильям Л. Брэгг выдвинул убедительную теорию их создания. Дело было, конечно, не в скорости остывания, но Шень Ко был прав, предполагая, что блестящие, полированные поверхности зеркал имеют незаметные для глаза незначительные отклонения. Дж. Нидем, известный английский ученый из Кембриджа, более полувека посвятивший изучению истории китайской науки и техники, так рассказывает об экспериментах, проведенных европейскими исследователями:

«Тщательное и всеобъемлющее исследование с помощью оптических опытов показало, что “волшебные зеркала” репродуцировали узор задней стороны благодаря очень незначительным выпуклостям на их поверхности: более толстые части оказались слегка более плоскими, чем тонкие части, и даже иногда несколько вмятыми».



Отражающая сторона зеркала с узором на тыльной части отливалась плоской, а выпуклость образовывалась позднее, когда с помощью шлифовального инструмента сглаживались неровности. Затем поверхность полировалась для придания ей блеска. В результате вызываемого этим сильным давлением тонкие участки поверхности становились более выпуклыми, чем толстые. Наконец, накладывавшаяся на поверхность ртутная амальгама создавала дополнительное давление, что приводило к выпячиванию отдельных более тонких частей. В результате на участках, соответствующих иероглифам, на оборотной стороне зеркальной поверхности образовывались вмятины, но они были настолько малы, что оставались незаметными. А когда зеркало отражало на стену яркий солнечный свет с получающимся в результате увеличением всего узора, возникал эффект репродуцирования узоров, как бы проходящих сквозь массивную бронзу под действием световых лучей. Как сказал разгадавший эту тайну Уильям Л. Брэгг, «они становятся видимыми только благодаря эффекту, производимому увеличением изображения».

Это открытие Дж. Нидем по праву назвал «первым шагом на пути к изучению мельчайшей структуры металлических поверхностей».

## «Волшебные повозки»

Каким образом китайцам около тысячи лет назад удалось создать повозку-компас, путешествуя на которой седоки могли безошибочно ориентироваться по сторонам света? Причем речь здесь не идет об обычном магнитном компасе. Все гораздо сложнее: возможно, мы имеем дело с одним из первых кибернетических устройств, изобретенных человеком.

Среди механизмов, изобретенных китайцами, имелись две необыкновенные повозки. Одна из них была снабжена прибором, отмечавшим пройденное расстояние. Колеса этой повозки приводили в движение шестерни разных размеров, которые совершали неодинаковое число оборотов за одно и то же время. Когда повозка проезжала 1 ли (древнекитайская мера длины, соответствующая 500 м), одна шестерня делала полный оборот. Она приводила в движение деревянную фигурку человека, установленную на повозке, которая ударяла в барабан. Когда же повозка проезжала 10 ли, совершала полный оборот другая шестерня, и на этот раз другая деревянная фигурка била в колокол.

Такая повозка с прибором, указывающим пройденное расстояние, существовала в Китае примерно уже 1600 лет назад. А в III в. н. э. в Китае появился навигационный «кибернетический прибор», в котором использовался принцип обратной связи. Назывался он «повозка, указывающая на юг». Это устройство не имело ничего общего с магнитным компасом и представляло собой именно повозку (3,3 м в высоту, столько же в длину и 2,75 м в ширину), увенчанную нефритовой фигурой «мудреца»<sup>1</sup>. Его простертая рука всегда указывала на юг, куда бы ни поворачивала повозка. Даже если она ездил по кругу, фигура вращалась и рука все равно была протянута по направлению к югу.

В начале V в. такая повозка попала в руки одного из китайских императоров, но в ней отсутствовал главный механизм. Тем не менее всякий раз, когда при императорских выездах выстраивался почетный караул, в его строй для пущей важности ставили и эту повозку, а чтобы она «работала», внутрь ее сажали людей.

В конце V в. выдающийся ученый Цзу Чунчжи снова изобрел или восстановил по старым описаниям механизм, который приводил в действие «повозку, указывающую на юг».

Два китайских изобретателя в первой половине XI в. и в начале XII в. тоже сконструировали подобные повозки, описания которых сохранились. «Повозка, указывающая на юг», была довольно больших размеров. В нее запрягали несколько лошадей. Кузов был украшен изображениями драконов, тигров, цветов и птиц. Над кузовом возвышался шест, увенчанный деревянной человеческой фигуркой, рука которой была вытянута вперед. Этот шест входил в центр большого зубчатого колеса, находившегося в кузове и вращавшегося в горизонтальной плоскости. За зубья большого колеса цеплялось несколько маленьких шестеренок. Перед тем как повозка трогалась в путь, палец вытянутой руки «мудреца» (в этом варианте, правда, уже деревянного) направляли прямо на юг. Если повозка меняла направление, то механизм повозки поворачивал большое зубчатое колесо в обратном направлении на такой же угол, на какой повернулась повозка. Таким образом, рука «мудреца» по-прежнему продолжала указывать на юг.

Как китайским изобретателям удалось добиться такого результата? Причем не исключено, что устройство это появилось гораздо раньше, может быть, за 1200 лет до этого. В китайской официальной летописи от 500 г. записано:

«Повозка, указывающая на юг, была впервые построена правителем Чжоу (начало I-го тысячелетия до н. э. – примеч. авт.), чтобы служить проводником послам, возвращавшимся домой из далеких стран. На наших бескрайних равнинах легко потерять направление на запад

---

<sup>1</sup> В Европе рисунок этого «мудреца» впервые появился во «Всемирной энциклопедии» 1601 года

и восток, и потому правитель приказал изготовить такую повозку, с помощью которой послы могли бы определять северную и южную стороны».

Если эти сведения верны, то изобретение следует отнести примерно к 1030 г. до н. э. Однако английский ученый Дж. Нидем, много лет изучавший историю китайских открытий и изобретений, подозревает, что слово «повозка» было вставлено в это описание переписчиками, а на самом деле речь шла об указателе на юг – своего рода компасе. Среди тех, кому приписывают авторство изобретения, – астроном Чжан Хэн (ок. 120 г.). Впрочем, у Дж. Нидема эти сведения вызывают сомнения. Единственной вероятной датой ему кажется середина III в., а автором изобретения он считает знаменитого инженера Ма Цзюня.

Итак, если в этом устройстве не использовался принцип магнитного компаса, то как же оно работало? Возможно, у повозки был дифференциал, примерно такой же, как на современных автомобилях. Его работу можно описать так. Когда транспортное средство проходит поворот, колеса, расположенные на обоих концах каждой оси, должны вращаться с разной скоростью, так как у них разный радиус поворота. Для ручной тележки или конной повозки поворот не представляет затруднений, но если колеса вращаются от механического привода, то как заставить их вращаться с разной скоростью на одной оси? Этого можно добиться с помощью хитроумного изобретения, называемого «дифференциалом».

В 1965 г. Дж. Нидем высказал предположение, что именно китайцы изобрели дифференциал и впервые применили его в «повозке, указывающей на юг». Если считать, что первая такая повозка принадлежала правителю Чжоу (I-е тысячелетие до н. э.), то изобретателями дифференциала следует считать китайцев; однако у нас все же больше оснований полагать, что первое подобное устройство было изготовлено во II или III в. В этом случае изобретателями дифференциала следует признать греков.

Однако спустя десять лет, в 1975 г., профессор Дерек Прайс опубликовал книгу «Gears from the Greeks» («Зубчатые колеса в Греции»), в которой убедительно доказал, что греки знали о дифференциале примерно с 80 г. до н. э. Прайс называет его «одним из величайших фундаментальных изобретений механики всех времен». Вероятно, что оно попало в Рим, а оттуда в Китай, хотя вполне возможно, что китайцы изобрели дифференциал для «повозки, указывающей на юг» независимо от греков.

Устройство повозки требовало уникальной точности. Дж. Нидем ссылается на Дж. Коулза, который в книге «Исторические и научные основы автоматизации» писал, что «различие в длине окружности внешних колес всего в 1 % приведет к изменению направления, указываемого нефритовой фигурой, на 90 % на расстоянии всего лишь в 50 раз большем, чем расстояние между двумя колесами». Повозка будет все больше уклоняться в сторону, на которой расположено колесо меньшего диаметра (это явление называется «относительным проскальзыванием»). Итак, разница в размере колес должна была составлять гораздо меньше 1 %, с той же точностью нужно было изготавливать шестеренки для дифференциала. Это свидетельствует о таком уровне мастерства, что к нему никак не применимы определения «древний» или «примитивный».

В «повозке, указывающей на юг», дифференциал использовался в обратном порядке по сравнению с современным автомобилем. Сегодня дифференциал служит для передачи усилия на колеса и приведения в движение автомобиля, а в повозке, которую тянули животные, оно шло от колес и использовалось для постоянной корректировки положения указующей руки. Таким образом, дифференциал в этом механизме постоянно поворачивал фигуру так, что она всегда показывала на юг.

Дж. Нидем назвал повозку «первым механизмом-гомеостатом в истории человечества, в котором используется полная отрицательная обратная связь. Конечно, в систему управления следует включать и погонщика. Но его вполне могла бы заменить аппетитная морковка в руке нефритового “мудреца”, что обеспечило бы автоматическое замыкание контура». Дж. Нидем

полагает, что «повозку можно было бы по праву считать первым настоящим кибернетическим механизмом, если бы обеспечивалась самокорректировка управления, легко осуществимая в наши дни».

## Древнеегипетский самолет

В зале № 22 Египетского музея в Каире хранится странный деревянный объект. Его легко можно принять за модель современного самолета или планера. Если бы... Если бы не одно «но»: возраст этого «самолета» составляет 2200 лет!

Загадочный предмет был найден в 1898 г. в одной из могил некрополя в Саккара. Судя по надписям в гробнице, здесь был похоронен некий Па-ди-Имен, скончавшийся около 200 г. до н. э. Нашедшие странный предмет археологи не обратили на него никакого внимания: до начала эры авиации оставалось еще несколько лет, и сама мысль о сходстве с самолетом попросту никому не могла прийти в голову. Находку отправили в Каирский музей, там ее зарегистрировали, внесли в каталог и отправили на полку – собирать пыль.

Прошло семьдесят лет. Доктор Халил Мессиха, профессор анатомии для художников в Хелуанском университете, рассматривал хранящиеся в каирском музее древнеегипетские статуэтки. Его интересовало, какими методами египтяне передавали особенности анатомии различных птиц. Среди фигурок, изображающих птиц, ему попала одна, весьма странная. Меньше всего она была похожа на птицу. Скорее она изображала... самолет или планер с обломанным хвостовым оперением!

Доктор Халил Мессиха страстно увлекался авиамоделированием. Он был членом Королевского клуба авиамodelистов и Египетского аэронавигационного клуба. Для него с первого взгляда стало ясно, что это – модель летательного аппарата. Смущал, правда, возраст – 2200 лет! Но, может быть, египтяне в то время обладали искусством строить, ну, если не самолеты, то хотя бы планеры? И каким-то образом поднимали их в воздух?

Заинтересовавшись этой загадкой, Мессиха сумел убедить египетское министерство культуры заняться ее исследованием. Для изучения таинственной фигурки был образован целый комитет. Результаты его работы позже были опубликованы в одном из научных сборников<sup>2</sup>. В своей статье ученый и его коллеги приходят к заключению: найденная в 1898 г. «птица», несомненно, представляет собой модель крылатого летательного аппарата.

Древнеегипетский «самолет» сделан из древесины сикоморы и имеет длину 14,2 см и размах крыльев 18,3 см. Вес модели составляет 39,12 г. Гладко обточенный корпус имеет обтекаемую форму, почти под прямым углом от него расходятся крылья. Нижняя часть хвоста обломана; возможно, некогда к ней крепился хвостовой стабилизатор.

Сам доктор Мессиха не пишет ни о каких углублениях в хвостовой части, с помощью которых к модели мог крепиться стабилизатор. Однако его коллеги поспешили слегка приукрасить отчет. Так по страницам газет и популярных изданий пошли гулять рассказы об «отверстиях, к которым крепилось хвостовое оперение», о том, что модель имеет поразительное сходство с американским транспортным самолетом «Геркулес», и что древнеегипетские самолеты якобы могли перевозить тяжелые грузы, летая со скоростью от 45 до 65 миль в час...

Сам доктор Мессиха на такие смелые выводы не отважился. В своей статье он просто приходит к выводу о том, что это скорее всего не птица, так как «хвосты птиц горизонтальны, в то время как самолеты имеют вертикальное хвостовое оперение» и что это «древняя, изготовленная в соответствии с масштабом модель некоего летательного аппарата, а точнее – самолета-моноплана». Но означает ли это, что жителям Египта во II в. до н. э. действительно был знаком самолет?

Мессиха обращает внимание на то, что египтяне часто строили масштабные модели всего того, что было знакомо им в повседневной жизни – храмов, кораблей, колесниц и т. д. «И

---

<sup>2</sup> Messiha, Khalil, Guirguis Messiha, Gamal Mokhtar, and Michael Frenchman. «African Experimental Aeronautics: A 2,000-Year-Old Model Glider» – in Van Sertima, ed. Blacks in Science: Ancient and Modern, 1983.

теперь, когда мы нашли модель крылатого летательного аппарата, не следует удивляться, если однажды археологи отыщут под песками пустыни остатки настоящего древнеегипетского планера или самолета».

Сделанные по образцу саккарского самолета модели (с хвостовым оперением) демонстрируют вполне приличные аэродинамические качества. Запущенные в небо даже легким броском, они планируют на расстоянии нескольких метров. Неясно, правда, что заставляло «настоящий» древнеегипетский самолет подниматься в воздух. Сама древняя модель не имеет никаких признаков двигателей. Может быть, все-таки речь идет о планере? Допустим, египтяне отправлялись на нем в полет с высокой скалы.

И все-таки, знакомясь с доводами доктора Мессиха, постепенно начинаешь понимать, что в почтенном профессоре анатомии разыграл прежде всего авиамоделист. Действительно ли египтяне строили летательные аппараты? Это кажется более чем маловероятным. Древнеегипетская цивилизация оставила не так уж мало исторических свидетельств. Но до сих пор не обнаружено ни одного намека на то, что в Древнем Египте когда-либо существовали авиационные технологии и связанные с этим отрасли: производство машин и оборудования, изготовление деталей и узлов, производство топлива... Было бы очень странно, если бы весь этот океан знаний в одночасье испарился, оставив нам на память одну-единственную (и признаемся честно – довольно топорно сделанную) деревянную игрушку. Но что тогда эта модель в реальности из себя представляет?

Большинство ученых-египтологов считают, что это – стилизованное изображение птицы с распростертыми крыльями, хотя ее хвост действительно не похож на хвост любой известной птицы. На вытянутом носу хорошо сохранился один нарисованный глаз, заметна прорисовка деталей клюва (это отмечает и энтузиаст авиамоделирования доктор Мессиха). Следы краски заметны и на верхнем крае хвоста. Плавная красноватая линия очерчивает анатомический переход от тела к голове и хвосту, как бы подчеркивая, что птица изображена в полете. Очевидно, что когда-то фигурка была раскрашена, но за истекшие столетия большинство деталей рисунка выцвели или стерлись. Ног у модели нет, и, по-видимому, никогда не было, но ведь и самолетных шасси у нее тоже нет!

Саккарская «игрушка» проста и в то же время не проста. Похоже, она действительно изображает птицу. Только птица эта служила не для украшения, а для чисто утилитарной цели: она была. флюгером, указателем направления ветра! Только этим можно объяснить подчеркнутую аэродинамичность фигурки и специфическую форму хвоста. Она могла увенчивать, например, мачту лодки, может быть, даже церемониальной лодки, которая использовалась в дни больших празднеств. Ее команда ставила парус, на верхушке мачты раскрашенная птица крутилась в разные стороны, указывая своим заостренным носом направление ветра.

Может быть, все было именно так. А может быть, и по-другому. Ведь вопрос о том, строились в древности летательные аппараты, остается открытым. Во всяком случае, пока никто не объяснил происхождение загадочной золотой модели самолета с дельтовидными крыльями, найденной в Центральной Америке и имеющий возраст в тысячу лет. Она изготовлена столь точно, что изображает даже место пилота...



## Багдадская батарейка

Вряд ли у кого повернется язык назвать «чудом» обыкновенную электробатарейку. Сегодня эти «чудеса» продаются практически в любом магазине или киоске. Но что вы скажете о батарее, возраст которой насчитывает 2000 лет?!

Эта загадочная находка была сделана в 1938 г. неподалеку от Багдада, среди руин древнего парфянского поселения Худжут-Рабу. Позже авторство находки приписали немецкому археологу Вильгельму Кёнигу, который работал тогда директором Багдадского музея, однако до сих пор неясно, сам ли Кёниг откопал ее, или просто обнаружил этот таинственный предмет в музейных запасниках. Как бы то ни было, именно Кёниг первым исследовал необычную находку.

Это была желтая глиняная фляга размером чуть больше кулака (ок. 13 см в высоту). Горлышко ее было залито битумом, а через слой битума пропущен железный прут со следами коррозии. Внутри прут окружал медный цилиндр высотой около 5 дюймов и диаметром 1,5 дюйма. Его края спаяны оловянисто-свинцовым сплавом. Все было сделано очень просто, безыскусно, и до боли напоминало примитивную электрическую батарею!

Во всяком случае, Кёниг не нашел никакого другого объяснения. По его расчетам, эта батарейка, заполненная кислотой или щелочью, могла произвести электрический ток с напряжением до 1 в. Но для чего древним могло понадобиться электричество? Ведь, как мы знаем, электрическая батарея («вольтов столб») была изобретена в 1800 г. итальянским физиком Алессандро Вольта (1745–1827). В память о нем единица электрического напряжения до сих пор носит его имя – вольт (В). Это изобретение стало одним из тех, что коренным образом изменили жизнь человечества. Однако что-то не похоже, чтобы «багдадская батарейка» как-то повлияла на жизнь людей Древнего мира.

В поисках ответа Кёниг перебрал множество экспонатов Багдадского музея древностей. Его внимание привлекли медные посеребренные вазы, найденные среди руин шумерских городов в южном Ираке и относящиеся по крайней мере к 2500 г. до н. э. Тонкий слой серебра на покрытых патиной вазах, похоже, был нанесен... электролитическим методом!

Как известно, с помощью электролитического осаждения можно наносить покрытие из одного металла (например, золота или серебра) на поверхность другого металла (например, серебра или меди). Этот метод (гальваностегия) был разработан в 1838 г. немецким электротехником Б. С. Якоби, работавшим в России. Однако получается, что жители древний Месопотамии пользовались им еще несколько тысяч лет назад!

Когда и кем была создана «багдадская батарейка»? Селение Худжут-Рабу, где она была найдена, относится к парфянской эпохе (248 г. до н. э. – 226 г. н. э.). Отличные воины, парфяне никак не зарекомендовали себя в области научных открытий и изобретений. Поэтому логичнее было предположить, что они заимствовали технологию изготовления батарей от какой-то более продвинутой цивилизации. Может быть, эти батарейки научились делать еще в эпоху Нововавилонского (626–539 гг. до н. э.) или Старовавилонского (2003–1595 гг. до н. э.) царств? А может быть, эта традиция еще более древняя и берет начало от шумеров? Эта великая цивилизация дала человечеству письменность и колесо. Может быть, шумеры первыми изобрели и электрические батареи, а от них это умение «по цепочке» перешло к парфянам? Если это так, то в последующие века эта технология, несомненно, была утрачена, и ни одна «батарейка» больше не была создана в течение последующих 1800 лет.

В 1940 г. Кёниг опубликовал статью, посвященную этой интригующей загадке. Но уже вовсю полыхала Вторая мировая война, и на этом фоне открытие немецкого ученого осталось попросту незамеченным. К загадке «багдадской батарейки» вернулись только после войны. В 1947 г. американский физик Уиллард Ф. М. Грей, работавший в лаборатории высоких напря-

жений в Питтсфилде, штат Массачусетс, заинтересовавшись статьей Кёнига, изготовил точную копию «батарейки». В качестве электролита он использовал сульфат меди. К удивлению (и удовлетворению!) Грея, батарейка действительно дала электрический ток с напряжением около 2 вольт!

Эксперимент Грея вызвал волну научного интереса к загадочному устройству, найденному Кёнигом. Не все ученые однозначно восприняли его как электрическую батарею. Были и другие мнения. Но и те, кто соглашался с выводами Кёнига и Грея, не могли ответить на многие вопросы: кто и когда сделал батарейку? Для чего она использовалась? Является ли это единичным изобретением, или эти устройства были хорошо известны в Месопотамии? Если да, то когда появилась эта традиция и как широко она была распространена?

Споры продолжаются до сих пор. К сожалению, никому пока не удалось отыскать другого экземпляра «багдадской батарейки», так что находка Кёнига по-прежнему остается единственной в своем роде, и это заставляет ученых воздерживаться от каких-либо обобщающих выводов. Имеется, правда, несколько похожих находок, сделанных в других областях земного шара, в частности, в Египте, но их нельзя интерпретировать так однозначно, как багдадскую. Впрочем, и сама «багдадская батарейка» пока не получила полного признания в научных кругах.

Большинство исследователей относят батарейку к парфянской эпохе, однако никто не спешит признавать приоритет парфян в области изобретения электричества: как было сказано выше, миру неизвестны какие-либо научные достижения этого народа. Этот факт даже навел некоторые горячие головы на мысль о том, что «багдадскую батарейку» парфяне получили из рук... космических пришельцев! Но если инопланетяне делали электробатарейки из глиняных горшков, то тогда их космические корабли, вероятно, были сколочены из деревянных ящиков.

Между тем доктор Джон Симпсон, сотрудник отдела Древнего Востока в Британском музее, придерживается иного мнения: горшок, из которого изготовлена «багдадская батарейка», не парфянский, а сасанидский (иранский). В истории Ближнего Востока сасанидский период (225–640 гг. н. э.) знаменует собой конец древней и начало средневековой эры, отличающейся более высоким уровнем научного и технологического развития. Впрочем, ни один элемент «багдадской батарейки» не является высокотехнологичным. В этом устройстве использованы только самые обычные материалы, хорошо известные людям на протяжении веков, и его изготовление было по силам многим народам той эпохи.

Удивляет другое: кто и каким образом догадался соединить именно *эти* элементы и именно *таким* способом? Неужели результат этого изобретения был заранее очевиден его создателю? Тогда приходится признать, что древние уже обладали каким-то объемом знаний об электричестве, возможно, почерпнутым из наблюдений за природными явлениями. Но как широко эти знания были распространены? Или «багдадская батарейка» все-таки представляет собой результат случайного эксперимента? Ничего необычного в этом нет: многие изобретения были сделаны задолго до того, как ученые поняли основные принципы того или иного явления. Китайцы изобрели компас и порох намного раньше, чем была создана теория магнитного поля Земли и изучены принципы горения. Тысячи лет назад люди без всякого химического анализа освоили искусство лечения травами. Человеку зачастую вовсе необязательно понимать, *почему* то или иное устройство работает – для него достаточно того, что оно *работает*.

За последние годы экспериментаторы изготовили и опробовали множество точных копий «багдадской батарейки», используя в качестве электролита сульфат меди, уксус и т. д. В любом случае «батарейка» давала ток с напряжением от 0,8 до 2 вольт. Очевидно, что последовательное соединение таких батарей теоретически могло бы дать намного более высокое напряжение, однако нет никаких свидетельств того, что в природе существовали другие подобные батареи и что древние электротехники использовали провода (хотя обычная проволока им, без сомнения, была известна). Это означает, что вся гипотеза по-прежнему висит в воздухе. Кроме того,

даже десять «багдадских батареек», будучи соединены вместе, вряд ли могли дать достаточно мощный ток...

А как жители Древней Месопотамии могли использовать электричество?

Мнение Кёнига о том, что «багдадская батарейка» применялась для электролитического золочения или серебрения металлов, сегодня разделяет большинство исследователей. Эта гипотеза привлекательна тем, что в ее основе лежит нажива, «мать» многих изобретений. В Древнем мире применялись два основных метода золочения: путем металлизации – золочения с помощью листков сусального золота, и ртутное, когда золото смешивается с ртутной основой, которая наносится на изделие и затем выпаривается («огневое золочение»). Эти методы эффективны, но не экономичны. Человек, владеющий секретом электролитического золочения, в древности добился бы успеха при дворе любого из владык: его удивительные знания позволили бы тому сэкономить немалые ресурсы и деньги. Наградой за это могло стать высокое положение, щедрые милости, а то и – чем черт не шутит – царская дочь! В любом случае изобретателю имело смысл держать секрет своего открытия в тайне и выступать в роли «единственного и неповторимого»...

В 1978 г. немецкий ученый доктор Арне Эггебрехт изготовил несколько копий «багдадской батарейки», используя в качестве электролита то, что точно было доступно жителям Месопотамии в древности: свежесжатый виноградный сок. С помощью этой батареи ему удалось позолотить небольшую серебряную статуэтку. Правда, покрытие было совсем тонким: 0,0001 мм. Но, как бы то ни было, эксперимент удался!

Эггебрехт считал, что многие золотые древние вещи, хранящиеся сегодня в музеях, в реальности могут представлять собой электролитически позолоченное серебро. Однако его мнение не разделяют другие исследователи. Это главный недостаток «электролитической» гипотезы – в распоряжении ученых нет древних изделий, позолоченных или посеребренных электролитическим способом! Все известные образцы покрыты позолотой или серебрением с использованием двух обычных, описанных выше методов.

Однако электричество могло применяться в древности и в совершенно других областях. Например, в медицине. Так, в одном древнегреческом медицинском трактате в качестве болеутоляющего средства рекомендуется приложить к подошвам ног живую рыбу – электрического ската. Китайцы в то время уже освоили искусство иглоукалывания, и в наше время используют иглоукалывание в комбинации с электрическим током. Но может быть, эта традиция берет свое начало в древности? Однако крошечное напряжение, которое дает «багдадская батарейка», вряд ли могло стать эффективным болеутоляющим средством. В Древнем мире были хорошо известны куда более мощные снадобья: гашиш, опиум и вино.

Интересную гипотезу высказал доктор Пол Крэддок, сотрудник Британского музея, специалист в области древней металлургии. По его мнению, электробатареи могли применяться жрецами в храмах. Группа батарей, соединенных параллельно, скрывалась внутри металлической статуи или идола. Любой, кто прикасался к статуе, получал слабый, но вполне чувствительный удар током. Даже если сила тока была недостаточна для удара, пальцы вполне могли ощутить странное теплое покалывание. Для непосвященного в тайну человека в любом случае это было свидетельством магической силы, исходящей от идола. Она внушала ему трепет перед божеством, перед религией, перед жрецами... О том, что такое вполне возможно, свидетельствует опыт Египта: все лучшие изобретения Герона Александрийского (I в. н. э.) – автоматически распахивающиеся двери, сигнальный рожок, автомат для продажи воды – были взяты на вооружение египетскими жрецами, надеявшимися с их помощью укрепить свой авторитет.

Если идол со спрятанным в нем блоком «багдадских батарей» когда-нибудь будет найден, это станет решающим свидетельством в пользу гипотезы Крэддока. Пока же это, увы, только одна из версий. Таинственная батарейка 2000-летней давности продолжает оставаться загадкой для исследователей.

## Роботы – дело... прошлого?

Робот – один из самых любимых персонажей научно-фантастической литературы. В наши дни нередко можно услышать мнение, что в будущем наука достигнет таких высот, что всю трудную работу за человека будут делать роботы, а каждое очередное известие о том, что в Японии – стране, где робототехнике, кажется, уделяется наибольшее внимание, – изобретен очередной «робот-футболист», «робот-собака» и т. п., на «ура» подхватывается средствами массовой информации.

Между тем роботы – это не столько дело будущего, сколько дело прошлого. Практическая автоматика возникла по крайней мере 2,5 тыс. лет назад. Любопытно, что вплоть до конца XIX столетия она существовала, обходясь без всякой науки. Создателям автоматов достаточно было обладать изобретательным умом и «золотыми руками», да еще кое-какими познаниями в физике.

В древности автоматы изготавливались изобретателями-одиночками и, как правило, в единственных экземплярах. Архит Тарентский (VI–V вв. до н. э.) изготовил «летающего голубя», Дмитрий Фалерский (III в. до н. э.) – «ползающую улитку». Страстью к различным автоматическим механизмам был одержим Герон Александрийский (I в. н. э.). Ряд хитроумных приспособлений описан им подробно в его трудах. В их числе – работающий при опускании денег автомат, предназначенный для сбора пожертвований в храмах. Идея механизма заключалась в том, что верующему следовало опустить 5-драхмовую монету в щель и взамен получить немного воды для ритуального омовения лица и рук перед входом в храм. В конце дня жрецы могли забрать из автомата пожертвования.

Аппарат работал следующим образом. Монетка падала в небольшую чашечку, которая подвешивалась к одному концу тщательно отбалансированного коромысла. Под ее тяжестью поднимался другой конец коромысла, открывал клапан, и вода вытекала наружу. Как только чашечка опускалась, монетка соскальзывала вниз, край коромысла с чашечкой поднимался, а другой опускался, перекрывая клапан и отключая воду.

Остроумный механизм Герона, возможно, был навеян идеей устройства, изобретенного еще тремя столетиями раньше Филоном Византийским. Это был сосуд со встроенным внутри механизмом, позволявшим гостям омыть руки. Над водопроводной трубой была вырезана рука, державшая шар из пемзы. Когда гость брал его, чтобы вымыть руки перед обедом, механическая рука исчезала внутри механизма и из трубы текла вода. Через какое-то время вода переставала течь и появлялась механическая рука с новым куском пемзы, приготовленным для гостя. К сожалению, Филон не оставил детального описания, как работало это механическое чудо, однако оно, по-видимому, было основано на тех же принципах, что и автомат Герона.

Другая конструкция, описанная в трудах Герона, – рожок, автоматически звучащий при открытии дверей храма. Он играл роль дверного звонка и сигнала тревоги при взломе.

Зачем в древности были нужны роботы-автоматы? Побудительные мотивы были самые разные: игра ума, заказ богача, искавшего развлечений, или жреца, который шел на подделку «чудес». Например, около 2000 лет назад тот же Герон Александрийский изобрел автоматически открывающиеся двери для храмов Александрии. Это стало подарком египетским жрецам, которые столетиями использовали механические или иные чудеса, чтобы укрепить свою власть и престиж. Применив относительно простые принципы механики, Герон создал устройство, при помощи которого словно невидимыми руками открывались двери небольшого храма, когда жрец зажигал огонь на жертвеннике напротив него. В скрытом под жертвенником металлическом шаре огонь нагревал воздух. Тот, расширяясь, проталкивал воду через сифон в огромную бадью. Последняя была подвешена на цепях системы весов и шкивов, которые поворачивали двери на осях, когда бадья наполнялась и становилась тяжелее. Когда огонь на жертвеннике

угасал, происходила еще одна удивительная вещь. В результате быстрого охлаждения воздуха в шаре вода засасывалась в сифон другим путем. Опустевшая бадья возвращалась вверх, приводя в обратное движение систему шкивов, и двери торжественно закрывались.

Известно, что у трона византийских императоров стояли два золотых павлина, вертящих головами и хлопающих крыльями. Автоматы, воспроизводившие действия живых существ, появлялись и в Средние века. Альберту Великому (XIII в.) приписывают создание «железного человека», подобно привратнику отпирающего на стук дверь и приветствовавшего входящих кивком головы. Леонардо да Винчи пять столетий назад для встречи гостившего в Милане короля Людовика XII смастерил льва, который шел по тронному залу и у подножия трона открывал лапами грудь, высыпая к ногам короля лилии. Известны описания «говорящей головы», созданной Роджером Бэконом, «укротительницы змей», построенной механиком Гастоном Дешаном.

В XVII–XVIII вв. в Европе были очень популярны весьма совершенные и дорогие механические пианистки, писцы, художники. Пианистка, например, исполняла, перебирая пальцами, музыкальную пьесу на клавесине, поворачивала голову и следила глазами за движением рук, у нее, как бы дыша, мерно вздымалась грудь. Эти удивительные механизмы уже делались в коммерческих целях: их возили по Европе, показывая за плату. Позднее, в эпоху промышленной автоматизации, такого рода автоматы не исчезли совсем, а выродились в более простые и дешевые механические игрушки.

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.