

Мир **МАТЕМАТИКИ**

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВЫПУСК



Хранители времени

Современному человеку трудно представить себе мир без часов: для нас, людей XXI века, это не просто прибор — это наш неизменный спутник на протяжении всей жизни. Именно часы фиксируют время нашего рождения, отмеряют период работы и отдыха, помогают координировать все важные события.

Часы бережно хранят наше время — бесспорно, одну из главных ценностей нашего бытия. Потому мы ценим их так же высоко, как и само время, стараясь выбирать самые надежные и качественные модели.

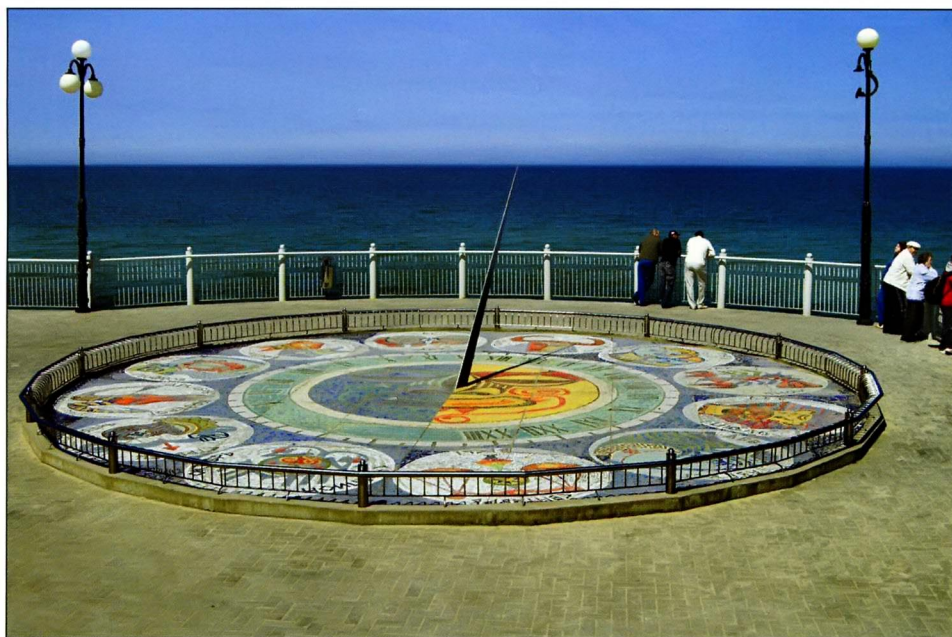
Очень долго, в период Древнего мира и в Средневековье, люди были не столь требовательны к измерению времени. Общество, в котором не были развиты ни промышленность, ни мореплавание, а науке лишь предстояло сделать свой триумфальный рывок вперед, слишком точные подсчеты часов и минут были ни к чему. Исключением была лишь астрономия — единственная область человеческих знаний, где изучением времени интересовались всегда. Именно с ней связывают развитие часового дела и, прежде всего, гномоники, науки об устройстве солнечных часов. Деление времени на годы,

месяцы и дни возникло из астрономических наблюдений. Однако размер часа определялся совершенно произвольно. Например, в Индии, согласно ведийской литературе, сутки делили на 30 равных частей, в Китае, во времена династии Хань, — на 12 равных частей, а у индейцев майя сутки включали в себя 22 часа разной продолжительности, при этом день состоял из 13 часов, а ночь — из 9.

В Древнем Египте и Вавилоне 12 часов приходились на ночь и 12 — на день. Соответственно, продолжительность дневного и ночного часа менялась в течение года. От вавилонян это времяисчисление заимствовали

народы античности, передавшие его затем Европе, которая только после появления механических часов начала делить сутки на 24 равных часа. Но каким же образом все-таки измерялось время? Для начала вспомним об одном из самых первых и важных изобретений в данной области — о солнечных часах.

*Солнечные часы
в Светлогорске
(Калининградская обл.)*



Подарок Солнца

Данное изобретение можно применять только в ясную погоду, поэтому неудивительно, что первые известные нам солнечные часы принадлежат культурам Древнего Египта и Вавилона. Изначально они показывали время весьма приблизительно, за исключением дней весеннего

и осеннего равноденствия. Самые древние египетские часы относятся предположительно к XIV веку до н.э.: это были вертикальные обелиски, имевшие двойное назначение, — они указывали время и служили для почитания Солнца.

Воздвигались обелиски, как правило, перед входом в храмы. Интересно, что этот обычай



Упоминание о солнечных часах встречается в Библии (Книга пророка Исаии), где говорится: «Бог отвел часовую тень на десять степеней, на которые она передвинулась по солнечным часам». Кроме того, известно, что в Древней Индии умение определять время по Солнцу считалось обязательным для буддийских священников.



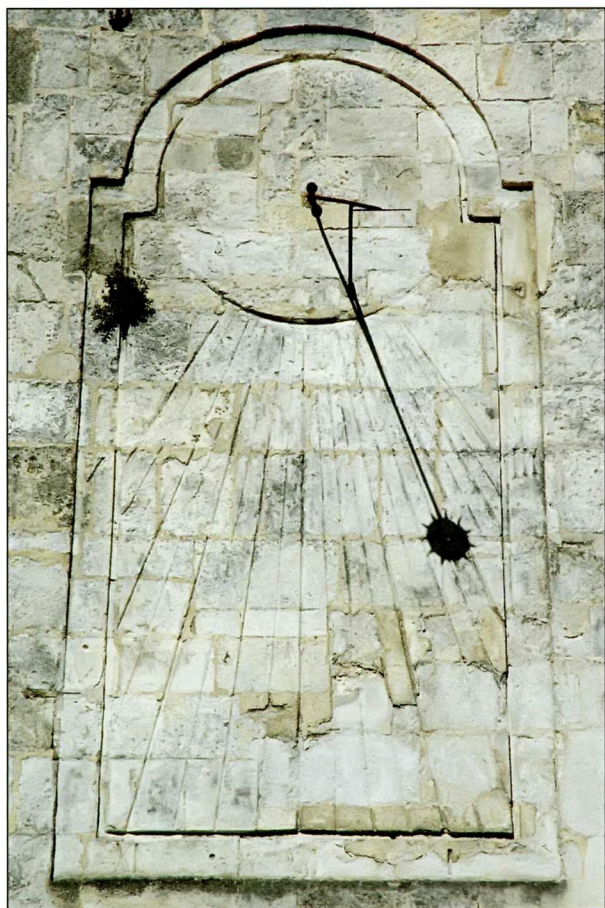
не исчез со временем, а просуществовал еще многие века: в Европе он сохранился вплоть до XIX столетия.

Более «мобильная» модель египетских часов (1258–1239 гг. до н. э.), найденная археологами, представляла собой пластину, в центре которой крепился, перпендикулярно к ней, стержень — так называемый гномон, который и отбрасывал тень. От гнома

на к краям пластины веерообразно расходились часовые линии. Солнечные часы другого типа (VIII–VII вв. до н.э.), найденные в Египте, представляют собой горизонтальный брус, разделенный

на несколько частей. На одном его конце перпендикулярно была укреплена планка с поперечиной, по форме похожая на букву «Т». Также весьма интересны по замыслу ступенчатые солнечные часы: в них тень перемещалась со ступени на ступень, каждая из которых обозначала конкретный час.

Античные солнечные часы можно поделить на три группы: полусферические, конические и плоские. Точная дата их появления в Древней Греции неизвестна, но доподлинно можно утверждать одно: в VI веке до н.э. греки уже были знакомы с солнечными часами. Полусферические часы, самые первые из трех, были заимствованы греками у вавилонян. Они делились на два типа: гемисфера и гемицикл. Гемисфера появилась раньше и представляла собой вогнутую чашу, на внутренней поверхности которой находились 12-часовая временная шкала и три линии, позволяющие определить поло-



Солнечные часы во дворе ратуши Ла-Рошели (Франция)

жение солнца при равноденствиях и солнцестояниях.

Более поздний и совершенный тип часов назывался «гемицикл» и представлял собой как бы половину гемисферы, обрезанной вертикально. Он располагался линией «обреза» вверх, при том что гномон был размещен горизонтально. Со временем полусферические часы уступили место часам с конической формой. Последние, как и гемицикл, относились к типу вертикальных солнечных часов, тогда как гемисфера — к горизонтальному. Однако позднее в Древней Греции появилось еще одно важное изобретение — солнечные часы с плоской поверхностью, которые

можно было располагать и горизонтально, и вертикально. Более того, чтобы определить по ним время, не требовалось, как раньше, подходить слишком близко: достаточно было бросить взгляд издалека. Часовая шкала для таких часов становится весьма сложной, и для ее создания требуются серьезные математические познания. По дошедшим до нас данным, первым сделал плоские

часы и разработал математическую теорию для них Патрокл. Это его изобретение греки называли «пеликан».

А вот следующее эпохальное открытие, касающееся солнечных часов, будет совершено гораздо позже. Так, в XV веке в Европе было установлено, что если гномон сориентировать параллельно земной оси, то на

шкалу таких часов можно нанести равные часовые деления. Начиная с XVI века подобные часы начинают распространяться в Европе. В целом, разнообразие видов солнечных часов, созданных в Средние века, просто поражает. Применение они находили самое широкое — в церквях, в монастырях, во дворцах, на площадях городов и в частных домах. Можно упомянуть кольцевые часы, дорожные часы, экваториальные, полиэдрические, рефракционные и так далее. Примерно в XVI веке возникают солнечные часы, циферблатом которых являлась поверхность окна храма или ратуши. С их помощью, благодаря прозрачной шкале,

можно было определить время, не выходя из помещения. Существовало и другое любопытное изобретение — зеркальные солнечные часы. Они были устроены так, что зеркало отражало солнечный луч на циферблат, находившийся на стене здания. Предполагают, что разработкой подобных часов занимался и Николай Коперник.

В XVI — XVII веках отмечается пик изготовления солнечных

часов, причем с их точностью не могли сравниться даже часы механические. Таким образом, солнечные часы очень долго играли в жизни человечества важную роль, и хотя сегодня их практическое значение утрачено, все-таки мы не можем полностью от них отказаться: они продолжают радовать нас как прекрасный декоративный элемент.



Далеко не всегда люди определяли время по солнцу с помощью специальных приспособлений.

Известно, например, что в Древней Греции принято было узнавать время по длине человеческой тени, которую измеряли ступнями ног.

Количество ступней соответствовало определенному часу. К гораздо более позднему периоду, а именно к XVI веку, относятся сведения об измерении времени с помощью левой руки: ее поворачивали ладонью вверх, при этом в качестве гномона использовали большой палец, а в качестве часовых линий — пальцы руки. Такой простой метод просуществовал аж до XIX века.

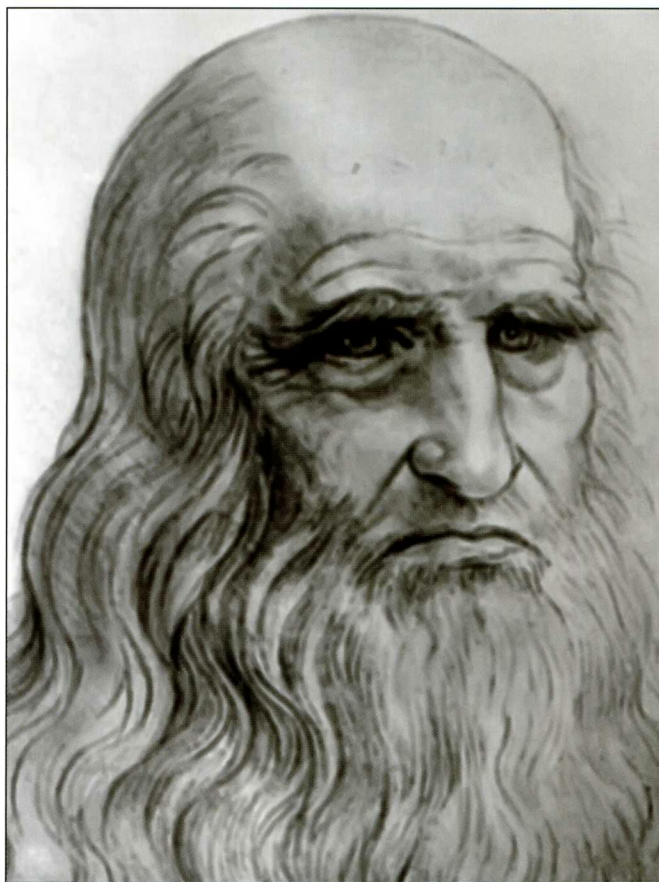
Время — вода

Водяные часы, как бы противопоставляя их солнечным, нередко называют ночными, потому что именно с их помощью ночью велись астрономические наблюдения за звездами. Так же, как и солнечные, эти часы имеют очень солидный возраст, ведь они были распространены еще в государствах Древнего мира. Самый старый из найденных образцов был обнаружен в 1940 году в Египте. Его относят к периоду царствования фараона Аменхотепа III (1415–1375 гг. до н.э.). Изначально в устройстве водяных часов не было ничего сложного: полусферическая чаша имела на дне небольшое отверстие, из которого медленно вытекала вода. По степени ее убывания и судили о том, который час. Это были так называемые часы «истечения», или «вытекающие», существовавшие наряду с часами «наполняющимися». Примером последних может служить конструкция из двух сосудов (ее изобретение относят примерно к 1100 году до н.э.), ⌚ — — — — —

где первый расположен выше второго: из него во второй сосуд, на котором изображены деления, по трубке стекает вода и постепенно наполняет его, фиксируя таким образом прошедшее время. В более поздних моделях (700 г. до н.э.) сосудов уже было не два, а три, четыре и более.

Немалый вклад в развитие конструкции водяных часов внесли древние гре-

Приходилось учитывать, что в цилиндрическом сосуде при уменьшении уровня воды скорость ее вытекания уменьшается, что приводит к ошибкам в измерении. Чтобы избежать этого, египтяне сумели рассчитать оптимальную форму сосуда (Оксиринский папирус, 200 — 300 гг.). Согласно этим расчетам, размеры сосуда должны соответствовать следующим стандартам: верхний диаметр — 24 пальца (палец — 18,75 мм), нижний — 12 пальцев, высота сосуда — 18 пальцев. Таким образом, получается усеченный конус с отношением диаметра основания к высоте, как 1 : 3, позволяющий вытекать воде достаточно равномерно.



Великий мыслитель Возрождения Леонардо да Винчи, создатель водяного будильника

ки. Недаром еще одно имя этих хронометрических приборов — клепсидра — греческого происхождения (klepto — «брать», idor — «вода»). Этот факт стал причиной того, что водяные часы ошибочно считали греческим изобретением. На самом деле в Древнюю Грецию они попали, предположительно, из Египта (V — IV вв. до н.э.) и, надо сказать, очень хорошо там прижились. Самый распространенный пример



Московский фонтан «Часы мира» с уникальным циферблатом, на котором указаны названия городов. Стекло́нный купол делает полный оборот за сутки и показывает время в крупных городах мира с точностью до пяти минут

их использования — в учреждениях юстиции. Если точнее, то по ним отмеряли время выступлений ораторов на судебных процессах. Водяные часы, которые при этом использовались, фактически — — — — — являлись амфорами около метра высотой и вместимостью 100 литров. Чем важнее было слушаемое дело, тем больше воды наливали в сосуд.

Сохранилось и описание клепсидры, данное Аристотелем: философ характеризует ее как глиняный шар, имеющий трубку сверху и несколько миниатюрных отверстий снизу, через которые должна была течь (а точнее, просачиваться) вода. Наполнив шар водой, верхнее отверстие закупоривали пробкой, чтобы избежать ее испарения. Вообще «греческий» период считается самым интересным в истории водяных часов. Например,

В Индии существовали водяные часы следующего устройства: в сосуд, наполненный водой, помещали кораблик, который имел пробоину, постепенно пропускающую воду. Единицей измерения считался период времени, за который кораблик тонул и опускался на дно.

именно здесь появился так называемый будильник Платона — первый из известных нам будильников. Его звук, издаваемый фигурой флейтиста, призывал учеников философа на занятия. Интересно, что в данной конструкции Платон впервые в гидравлике применил принцип реле. В 1500 году Леонардо да Винчи снова использует этот принцип при создании собственного будильника, ничего не зная об изобретении античного философа.

С водяными часами Древней Греции также тесно связано имя Ктезибия Александрийского. Именно он был автором уникальной на тот момент модели клепсидры. Этот механизм приводился в действие водяным колесом, и в нем ученый первым использовал зубчатую передачу, идею ко-

Легендарные часы



Отто фон Бисмарк, первый канцлер Германской империи



Наполеон, французский император



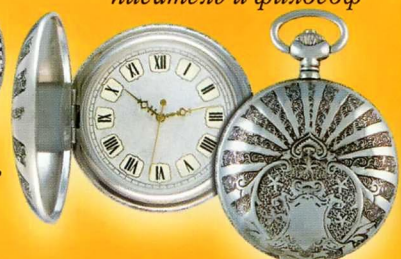
Оскар Уайльд, ирландский писатель и философ



Чарльз Дарвин, английский натуралист



Хосе Рауль Капабланка, кубинский шахматист



Альфонсо XII, король Испании



Вольтер, французский философ-просветитель



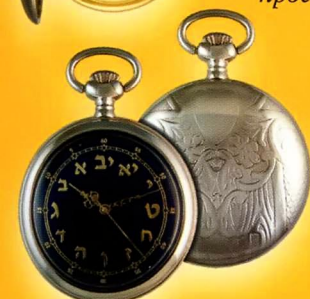
Лорд Байрон, английский поэт-романтик



Федор Достоевский, писатель



Франклин Рузвельт, президент США



Бенедикт Спиноза, нидерландский философ



Жан Фуко, французский физик, механик и астроном



Чарльз Диккенс, английский писатель



Стендаль, французский писатель



Исаак Ньютон, английский физик, астроном и математик



Ференц Лист, венгерский композитор



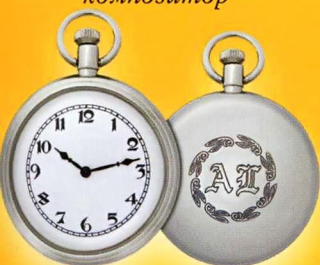
Виктор Гюго, французский писатель



Эдгар Аллан По, американский писатель



Кацусика Хокусай, японский художник



Авраам Линкольн, президент США



Альфонс Муха, чешско-моравский живописец



Иоганн Вольфганг Гёте, немецкий поэт и мыслитель



Рихард Вагнер, немецкий композитор

и их обладатели



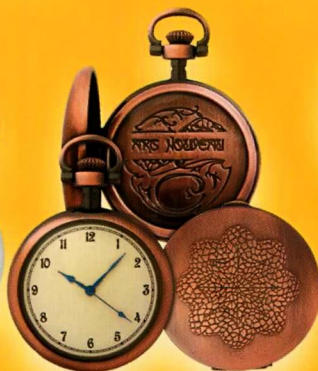
Руаль Амундсен, норвежский полярный путешественник



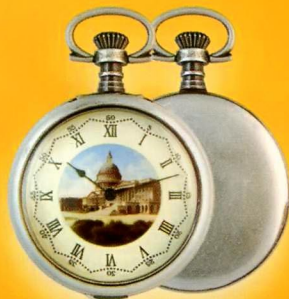
Бенджамин Франклин, американский политик



Буффало Билл, американский военный и охотник



Антонио Гауди, испанский архитектор



Томас Эдисон, американский изобретатель



Симон Боливар, национальный герой Венесуэлы



Лев Толстой, писатель



Луи Пастер, французский микробиолог и химик



Брэм Стокер, ирландский романист



Жюль Верн, французский писатель



Анри Дюнан, создатель Международного комитета Красного Креста



Уильям Чемберс, шотландский архитектор



Густаво Адольфо Беккер, испанский писатель

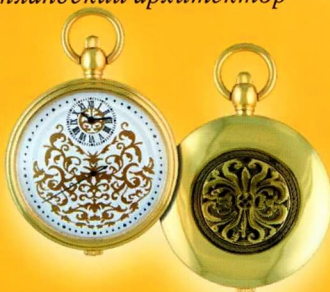
Брэм Стокер, ирландский романист



Джордж Карнарвон, английский египтолог



Марсель Пруст, французский писатель



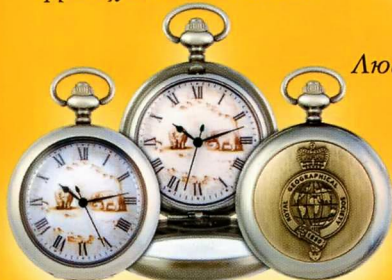
Людовик XVI, король Франции



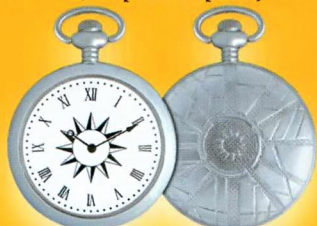
Герцог Мальборо, английский аристократ



Галилео Галилей, итальянский физик, механик, астроном, философ и математик



Давид Ливингстон, исследователь Африки



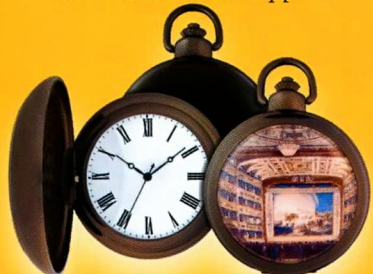
Жорж Осман, французский градостроитель



Франсиско Гойя, испанский художник



Джузеппе Гарибальди, народный герой Италии



Джузеппе Верди, итальянский композитор



Эмилио Сальгари, итальянский писатель



Йоганн Штраус, австрийский композитор



Джордж Вашингтон, первый президент США

торой предложил еще Аристотель. Внешне часы Ктезибия представляли собой пустотелую колонну с двумя херувимчиками: один из них «плакал» (эта вода потом поступала в специальный резервуар и, накапливаясь, приводила в действие механизм), а другой указывал время на часовой шкале.

Таким образом, водяные часы из простейших сосудов превращались во все более сложные механизмы, способные, помимо прочего, разыгрывать целые театрализованные представления с участием различных фигурок. Некоторые из подобных конструкций были особенно впечатляющими. Например, известны часы Гарун-аль-Рашида, в 807 году подаренные халифом Карлу Великому. Вот что написал об этих часах историограф родоначальника

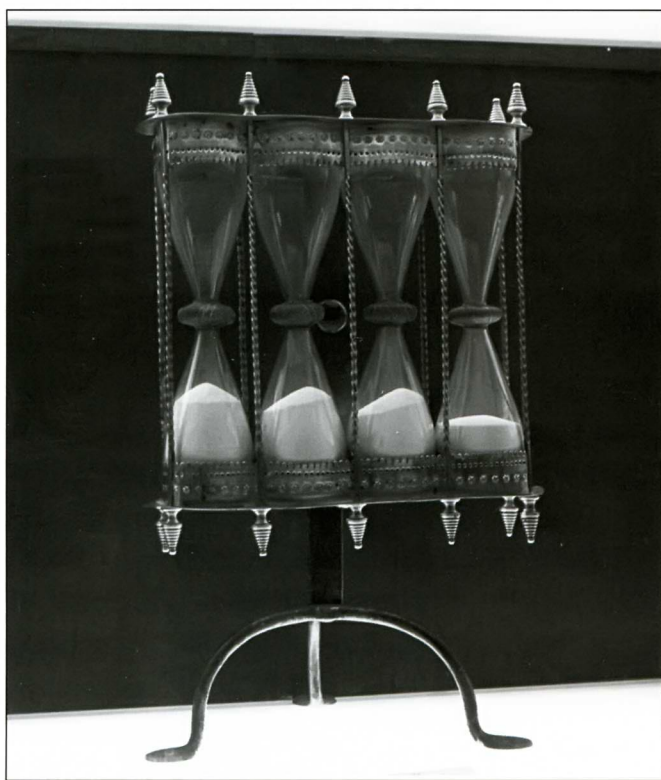
династии Каролингов: «Оба монаха, Георг и Феликс, поднесли Карлу несколько подарков от персидского короля и, между прочим, позолоченные часы, изготовленные удивительно искусно. Особый водяной механизм указывал часы, означавшиеся еще боем от падения определенного числа шариков в медный таз. В полдень 12 рыцарей выезжали из стольких же дверей, закрывавшихся за ними...»



В Средние века водяные часы пользовались большой популярностью среди высшей знати, упоминания об этом неоднократно встречаются в письмах разных правителей. Не считалось зазорным преподнести дорогие водяные часы царственной особе в качестве подарка.

На протяжении нескольких столетий водяные часы продолжали меняться и совершенствоваться. В целом, они были востребованы в течение долгого времени: их довольно активно использовали

еще в XVI веке, а в обиходе они оставались вплоть до XVIII века.



Песочные часы XVII века. Выставка часов разных столетий в Таллине

Песок и огонь

Довольно простыми в использовании были два вида часов — песочные и огневые. Последние, в свою очередь, делят на лампадные, свечные и фитильные. Свечные часы, появившиеся в Европе в начале XIII века, не только измеряли время, но и освещали помещение. По сути, они представляли собой обычные свечи, но тонкие и длинные (высотой около метра), с нанесенными на них насечками (шкалой). Чтобы защитить такую свечу от сквозняков, ее ставили внутрь специального фонаря. В Китае вместо свечей использовали палочки из специального состава, который получали из дерева, растертого в порошок с различными примесями. В отличие от свечных часов, палочки не горели, а тлели, наполняя помещение приятным ароматом.

Вообще в Китае весьма часто использовали огонь для измерения времени, применяя для этого различные приспособления. В частности, там было очень много лампадных часов. Они также имели очень простой принцип действия и представляли собой светильник с фитилем и стеклянной колбой, куда заливали масло. На колбу, опять же, наносили рисунок шкалы и по степени сгорания масла определяли, который час. Третий тип огневых часов — фитильные. Их название тоже говорит само за себя. Металлический стержень покрывали слоем дегтя с деревянными опилками, поперечно на нем закрепляли нити с металлическими шариками. Когда нити перегорали, шарики с громким стуком падали, и таким образом отмерялось время.



Самые большие в мире четырехсторонние часы с боем — в Вестминстерском дворце в Лондоне. Общий вес часового механизма — 5 тонн. Диаметр циферблата — 7 метров

Широко известно, что о песочных часах упоминал еще Архимед, однако время их возникновения остается загадкой. В Европу они пришли сравнительно поздно, в XIII — XIV веках, и быстро завоевали популярность, удерживая ее на протяжении нескольких столетий. На флоте их использовали еще в XVIII — начале XIX века (в России — и во второй половине XIX века).

Надо сказать, что не сразу конструкция песочных часов стала соответствовать современной, знакомой всем модели. Лишь в XIX веке сосуды начали сообщаться между собой с помощью узкого стеклянного горлышка, а сама конструкция стала воздухонепроницаемой.

Интересно, что выражение «бить склянки» обязано своим появлением именно песочным часам, то есть «склянкам»: на корабле, после того как их переворачивали, было принято бить в колокол.

Во власти механизмов

Никто не знает, когда на свет появились самые первые механические часы и кто был их создателем. Одна из версий приписывает авторство римскому папе Сильвестру II, который также известен нам как ученый, однако доказать данное утверждение не представляется возможным. Многие (но не все) исследователи сходятся в том, что механические часы появились в результате постоянного усовершенствования водяных. Фактически, воду просто заменили тяжелой гирей и придумали способ регулирования ее движения. Если более конкретно — был изобретен шпиндельный ход, который предопределил развитие этих хронометрических приборов на несколько веков вперед.

Сначала в Европе появились и повсеместно распространились гиревые башен-

ные часы. Большинство их деталей, особенно вначале, создавалось из железа, при этом тяжелее всего было сделать шестерни: их производили отдельными частями, которые затем собирали вместе. В первые три века после возникновения башенных часов гири для них изготавливали из камня и поднимали наверх вручную, используя специальные приспособления. Одними из первых были английские Вестминстерские башенные часы (1288 г.) и часы храма в Кентерберии. К сожалению, оригинальные механизмы старинных конструкций не сохранились, так как в XIX веке все они были заменены на более современные. Однако совершенно точно известно, что в XIV — XVII веках в башенных часах продолжали применять шпindelный ход с балансиром фолио без каких-либо кардинальных изменений. А вот уже последовавшие за этим усовершенствования (появление маятника, пружины, анкерного хода и так далее) привели не только к замене старых механизмов, но и к созданию башенных часов нового типа.

Со временем свое место в человеческом обиходе завоевывают и механизмы не столь огромные,



Ход, он же спуск, представляет собой устройство, регулирующее передачу энергии от гири или пружины к часовому механизму: он осуществляет высвобождение этой энергии фиксированными «порциями».



В связи с появлением и распространением в Европе башенных механических часов стало завоевывать признание так называемое городское время, делившее сутки на 24 равных часа, продолжительность которых оставалось неизменной. Собственно, это то самое времяисчисление, по которому мы сейчас и живем. Первым из государственных деятелей, начавших вводить систему городского времени, был король Карл V. Французский монарх приказал всем церквям Парижа отбивать часы и четверти часа, ориентируясь на «равное» время. Интересно, что английское название часов, clock, как и его французский и древнегерманский аналоги, происходит от латинского clossa, что значит «колокол». До 1370 года конец дня отбивался 24 ударами колокола; лишь позднее сутки стали делить поровну на 12 часов, и, соответственно, количество ударов сократилось до 12-ти.

и примерно с XVI века были очень востребованы среди знати и буржуазии. В это же время популярностью стали пользоваться гиревые часы, которые принято было вешать на стену.

Между тем, в XV веке произошел очередной серьезный прорыв в развитии механических часов, он связан с отказом от гирь и заменой их на пружину. А следующим этапом стало использование маятника. Одним из первых в Европе его начал изучать

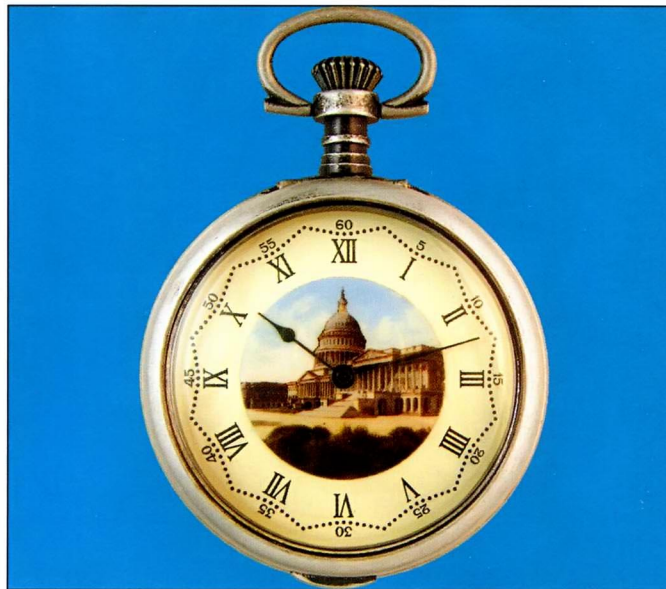
как башенные. Такие модели, изначально почти полностью копировавшие своих больших «собратьев», появились на рубеже XIV и XV веков. В это же время башенные часы были очень востребованы среди знати и буржуазии. В это же время популярностью стали пользоваться гиревые часы, которые принято было вешать на стену. Между тем, в XV веке произошел очередной серьезный прорыв в развитии механических часов, он связан с отказом от гирь и заменой их на пружину. А следующим этапом стало использование маятника. Одним из первых в Европе его начал изучать Галилео Галилей. Известно, что он планировал построить маятниковые часы, однако смерть нарушила его планы. Вместо него это осуществил голландский ученый XVII века Христиан Гюйгенс. Первые такие часы обладали определенными недостатками: Гюйгенс использовал в них старый шпindelный ход, при котором маятник мог получать неравномерные по силе толчки, что негативно сказывалось на точности механизма. Но уже в 1671 г. англичанин Уильям Клемент изготавливал часы, в которых

использовал длинный и тяжелый маятник, а также новый, так называемый анкерный ход. Его изобретение позволило создавать удивительно точные по меркам той эпохи механизмы. Изначально в подобных конструкциях действовала постоянная кинематическая связь между ходом и регулятором, что негативно влияло на точность. Чтобы исправить это, был изобретен так называемый свободный анкерный ход, который получил широкое распространение только в XIX веке после усовершенствований, внесенных в него целой плеядой мастеров. С тех пор он активно использовался в карманных часах, а с начала XX века его стали применять и при изготовлении наручных часов.

Миниатюрные «безделушки»

В XVII веке на пике популярности находился еще один тип механических часов — карманные. В астрономии, тем не менее, ими не пользовались, так как изначально они уступали по точности водяным и песочным часам. Начиная с 1650 года круглая форма карманных часов постепенно становится самой распространенной. Примерно в это же время в них начинает встречаться минутная стрелка, которая в XVII веке становится уже привычной деталью. Изначально в подобных механизмах также применялся шпиндельный ход с характерными для него недостатками.

В 1674 году мастер Тюре изготовил часы, в которых в качестве регулятора применил систему баланс-спираль. Со временем она стала основной в карманных часах. Шпиндельный ход существовал до XVIII века, пока



Карманные часы Томаса Эдисона, всемирно известного американского изобретателя и предпринимателя

в 1665 году великий английский часовщик Томас Томпион не изобрел так называемый цилиндрический ход, а в 1725 году его не усовершенствовал Георг Грахам. С тех пор цилиндрический ход начал вытеснять шпиндельный. Надо добавить, что с развитием техни-

ки карманные часы тоже продолжали меняться во многих аспектах, к которым относятся, например, механизм завода часов, введение минут-

ной и секундной стрелок, появление новых сплавов для часовых пружин и так далее.

Наручные часы получили достаточно широкое распространение в конце XIX — начале XX века. Долгое время они считались чем-то вроде женского украшения. Дело в том, что в тот период создать маленький механизм с необходимой точностью было невозможно, но женщинам, как тогда полагали, точность была и не нужна — она являлась атрибутом «серьезной» мужской жизни. Исходя из подобных рассуждений, существовало устойчивое мнение, что наруч-

— — — — —
Первые известные нам часы
с браслетом датируются 1809 годом.
Их изготовил парижский ювелир
Нитон по заказу жены Наполеона I
Жозефины.



Морской хронометр, XVIII век

ные часы — это просто мода, которая скоро пройдет, а, следовательно, организовывать качественное производство таких моделей не имеет смысла.

Тем не менее по окончании войны 1914 года стало ясно, что наручные часы пришли «всерьез и надолго». Уже в 1930-х ряд предприятий Западной Европы и особенно Швейцарии провели модернизацию своих производств путем их автоматизации, а части наручных часов теперь стали взаимозаменяемы. В результате стали выпускать крупными партиями механизмы довольно приличного качества. Но на этом развитие наручных часов не остановилось: в дальнейшем в них стали при-

меняться автоматический подзавод пружины, противоударные опоры для балансов, антимагнитные защитные устройства, усовершенствованные компенсационные спирали, безвинтовые балансы. Вошли в широкий обиход герметичные корпуса. Стали использоваться дополнительные функции вроде календаря и подачи сигнала.

Для тех, кто в море

Особняком среди всех прочих часов стоят хронометры. В целом, под этим изобретением понимают часы с особо точным ходом, прошедшие соответствующую сертификацию. Такой прибор был крайне необходим, так как по мере развития мореплавания и кораблестроения он требовался для определения долготы судна в открытом море. При этом способ вычисления долготы был известен давно: надо было дожидаться наступления местного полудня, при этом знать, сколько сейчас времени, например, в порту отплытия. Эта разница во времени и позволяет установить долготу судна, так как один градус долготы соответствует четырем минутам. Ничего сложного — требовалась лишь точность. Но все существовавшие на тот момент часы для такой цели не годились из-за специфики корабельного быта (высокая влажность, перепады атмосферного давления, хаотичная бортовая и килевая качка). Необходимо было создать устройство, способное

определять точное время даже в таких экстремальных условиях. И вот, наконец, в XVIII веке англичанин Джордж Гаррисон изобрел хронометр. В наше время существуют и другие модели хронометров, но конструкция Гаррисона выпускается до сих пор. Например, Первый московский часовой завод производит его под маркой 8МХ.

Идея портативных часов была известна задолго до появления механических карманных моделей. Существовали так называемые кольцевые (первое упоминание относится к 1500 году) и пластинчатые солнечные часы (1451 — 1463 гг.): их брали с собой в дорогу. Упоминание о карманных водяных часах связано с легендарным древнегреческим врачом Герофилом, применявшим их для измерения пульса. Наконец, известно, что первые механические карманные часы стоили дорого, поэтому вместо них продолжали использовать песочные часы, которые прикрепляли к колену.

Наше время

Во второй половине XX века в наш обиход вошли электрические и кварцевые часы. Сутью электрических часов является отказ от пружины и использование электробатареи как источника энергии. Составная часть таких конструкций — электрический контакт механического типа. Задача этого контакта — замыкать и размыкать электрическую цепь, дозируя поступающую от батареи энергию и осуществляя управление балансовым осциллятором. Подобная схема имела целый ряд недостатков, например, подверженность контакта износу и окислению.

В 1880 году братья Жак и Пьер Кюри открыли так называемый пьезоэлектрический эффект. Он заключается в том, что если подвергнуть кристалл кварца сжатию или растяжению, то на его поверхности появляются одинаковые по величине положительные и отрицательные заряды. Годом позже был обнаружен и обратный эффект: под воздействием электрического поля возникает механическая деформация кристалла кварца. Это явление и было положено в основу механизма кварцевых часов. Тем не менее прошло полвека, пока Уоррен Маррисон собрал первый кварцевый осциллятор.

«Сердце» кварцевых часов — монокристалл кварца. Его особым образом вырезают из большого кристалла, присоединяют к нему электроды и помещают в герметич-

ный корпус. При подаче на электроды тока возникают упругие колебания кварца, пропорциональные электрическому напряжению. Достоинства, которыми обладает кварцевый осциллятор, позволяют использовать его для создания астрономических часов, предназначенных для обсерваторий. Кварцевые часы по точности значительно превосходят часы с маятником. Однако со временем кристалл кварца стареет, что приводит к изменению частоты его колебаний.

Развитие во второй половине XX века атомной физики и микроволновой радиоспектроскопии позволило использовать в качестве эталона времени квантовый генератор. Предстояло создать схему, в которой работа кварцевого осциллятора контролировалась бы другим устройством, имеющим неизменную частотную характеристику и созданным на основе вышеупомянутого генератора. В первых часах такого типа роль «маятника», то есть устройства, отмеряющего время, играли молекулы аммиака, а первый созданный квантовый генератор назывался «аммиачный мазер».

В 1958 году на Всемирной выставке в Брюсселе были представлены швейцарские часы с двумя аммиачными осцилляторами, так называемые молекулярные часы. Их точность равнялась одной стотысячной секунды в сутки. Но были и альтернативные исследования. В 1955 году сотрудники Британской физической лаборатории создали цезиевые атомные часы для контроля частоты кварцевого генератора.

Атомные часы продолжают развиваться и совершенствоваться по сей день. В будущем наверняка появятся такие разработки хронометрических приборов, которые сейчас могут показаться нам фантастикой. Возможно, в дальнейшем мы станем свидетелями появления новой, еще не изученной главы в истории часов.



Электронные кварцевые цифровые часы, произведенные в СССР