

М. ИЛЬИН

СТО ТЫСЯЧ ПОЧЕМУ

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО КОМНАТЕ

КОТОРЫЙ ЧАС?

РАССКАЗЫ О ВРЕМЕНИ

ЧЕРНЫМ ПО БЕЛОМУ

РАССКАЗЫ О КНИГАХ

Рисунки Н. Лапшина



ЛЕНИНГРАД
«ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

Ленинградское отделение

1989

6(09)+002

И46

Печатается по изданию: М. Ильин. Избранное/Редакция текста А. Ивича и
О. Писаржевского. — М.: Дет. лит., 1958.

Предисловие и комментарий

В. Ковичева

Макет и оформление

В. Булатовой

Подбор иллюстраций на вклейку

И. Бабанова

Фотоработы на вклейке

О. Чехонина (цвет) и А. Митрошкина

Ильин М.

И 46 Сто тысяч почему. Который час? Черным по белому/

Предисл. и коммент. В. Ковичева; Рис. Н. Лапшина;

Оформл. и макет В. Булатовой. — Л.: Дет. лит., 1989. — 224 с, ил.

ISBN 5—08—000134—8

В книгу известного детского писателя, популяризатора науки М. Ильина вошли три произведения из «Рассказов о вещах». В них читатель получит ответы на свои многочисленные «почему» в простой и увлекательной форме.

© Состав. Оформление.

Предисловие. Комментарий. Издательство
«Детская литература», 1989

ОБ АВТОРЕ ЭТОЙ КНИГИ И О НЕЙ САМОЙ

Когда-то давно, еще в начале века, два мальчика, два брата переселились со всей своей большой семьей в Петербург, в заводскую квартиру на шестой версте Московского шоссе.

Мальчики очень любили гулять вместе.

Они покупали у торговки семечки, набивали ими карманы — и отправлялись в Румянцевский лес. Рядом была Чесменская богадельня — здесь жили инвалиды русско-турецкой войны и даже ветераны севастопольской обороны, отгремевшей почти полвека назад. Седые, увечные, в крестах и медалях, они часто встречались братьям на топких дорожках пригородного леса, на скамейках горбатых мостиков, соединяющих берега цветущих зеленью канав. Эти встречи напоминали о совсем другой жизни, полной подвигов и опасностей, так непохожей на убогий быт заводских слобод, где прошло детство старшего, а младшего еще продолжалось. И старший — поэт и книголюб — рассказывал сочиняемые на ходу истории.

Это были целые повести и романы, полные самых невероятных приключений и подвигов, предательств и погонь. Когда ему надоедало плести интригу и не было никакой возможности выпутаться из лихо закрученного сюжета, он сочинял какое-нибудь землетрясение, пороховую бочку, которая взрывалась по чьей-то беспечности или злему умыслу, — и приключения обрывались из-за общей гибели всех героев.

Зная это, младший брат, едва появлялись в рассказе пороховая бочка или первые признаки извержения вулкана — легкий дымок над горой или сильный ветер с моря, — принимался в слезах упрашивать старшего убрать поскорее бочку, припрятать спички или увести героев в безопасное место. Но тот, как правило, не поддавался.

Для младшего, как потом выяснится, это была школа творчества. «Я видел, как делаются сказки», — напишет он в своих воспоминаниях. Вскоре младший и сам принялся рассказывать своим друзьям такие истории, писать стихи, читать запоем.

Но не меньше, чем литература, его влекла наука. С одинаковой тщательностью изучал он и жизнь муравьев на земле, и движение звезд в небе. А больше всего интересовался тайнами превращения веществ — химией. И самыми счастливыми считал дни, когда отец брал его с собой на завод — в лабораторию, в цех, где, стоя на высоких мостках, можно было наблюдать, как внизу, в огромных чанах, клубясь и дымя, свершается великое таинство... Это варилось мыло. Отец работал на мыловаренном заводе.

Мальчик хотел пойти по стопам отца, дальше его (тому так и не удалось получить образование). Он стал инженером-химиком, руководил лабораторией, создал проект первого в нашей стране завода эфирных масел.

А старший брат стал одним из первых детских писателей страны. И вы его имя знаете. Это — Самуил Яковлевич Маршак. Он стремился привлечь в литературу бывалых людей, чтобы они раскрыли детям просторный, незнакомый мир. Он затеял издание журнала для таких открытий — «Новый Робинзон». Вести химическую страничку в журнале он пригласил младшего брата, тогда еще студента.

Свою первую литературную работу новый автор «Нового Робинзона» подписывать настоящей фамилией не стал. Это было бы не скромно. Ведь старший брат был тогда уже знаменитым писателем.

И младший сначала подписался: Илья М. Получилось излишне многозначительно. Гораздо привычнее, когда инициалом помечается не фамилия, а имя писателя. И он поставил другую подпись: М. Ильин.

Так, у Ильи Яковлевича Маршака появился литературный псевдоним. А в литературу вошло новое имя.

Книгами химика М. Ильина, его одноклассника — зоолога и охотника — Виталия Бианки, кораблестроителя и путешественника Бориса Житкова начиналась особая ветвь советской литературы для детей — научно-художественная.

Эта литература художественными средствами вводит в мир науки и техники, помогает постичь тайны природы и секреты ремесел. Ее задача — пробуждать любопытство, ценнейшее человеческое качество. С ним вы вошли в мир. Пока оно с вами, вы растете и мудреете, чем больше его в себе сохраните, тем больше будет радовать и удивлять вас жизнь.

Но любопытство, как все живое, нуждается в пище. А что может питать любопытство? Знание. Вы думали — наоборот? Да ведь нельзя же стремиться узнать то, о чем не подозреваешь вообще!

Закрытая дверь глуха и непривлекательна. Но стоит в щелочку двери увидеть что-нибудь интересное — разве не потянет открыть ее пошире, заглянуть, войти? Так и со знанием. На малую кроху его, как на живца, клюет большее любопытство — вечное побуждение к поиску.

В научно-художественной литературе писатели как раз и приоткрывают для вас эту дверцу, чтобы вы смогли увидеть, заинтересоваться, раскрыть дверь пошире и войти в этот мир, где вам уже самим захочется искать, творить, трудиться.

Задача у них сложная. Речь ведь идет не о приключениях отважных разбойников или благородных рыцарей, а о важных и сложных вещах, которые и ученым-то не сразу дались, в них надо разбираться и разбираться.

Что совсем неизвестно — нелюбопытно. Что известно чуть-чуть — непонятно. А к непонятному — какой интерес? Вот писатель и старается найти, выбрать, что показать читателю в щелочку двери, чтобы вызвать интерес. Легко ли?

Конечно, автор научно-популярной книги может и облегчить себе задачу. Может рассказывать лишь о том, что само по себе интересно. Не о штанах, например, или черном хлебе (чего в них такого особенного?), а о роботах, компьютерах или космических полетах — они ведь куда новее — чудеса на чудесах! Можно ошарашить подростка-читателя каким-нибудь сногшибательным фактом, цифрой. Например, что расстояние от Солнца до Земли — 150 миллионов километров. Впечатляет? А много это или мало? И по сравнению с чем?

Есть много книг, переполненных занимательными фактами, как горошинами стручок, только раскрой — посыплются обильно. Но они и отскакивают от сознания, как горох, не оставляя никаких следов. Видимо, и такие книги нужны, но это справочники, а не научно-художественная литература.

Для научно-художественной литературы и ее авторов гораздо важнее знание не многих фактов, а некоторых принципов, без которых человеку не стать Человеком разумным.

Наука, история великих изобретений и раскрытия тайн природы дают богатый материал для распознавания этих принципов. И надо учиться их видеть. Так, космический корабль одним дает повод для презрения к дедовской телеге, другим напоминает о том, как труден и долг был путь от колеса до космоса, как ограничено еще человеческое знание. Выходит, что дело не в предмете, а в том, как на него смотреть, в подходе к нему. Не в самом факте, а в том, что за ним, что из него следует.

Для того чтобы восхититься величием мысли и поиска человека, необязательно заирать голову к небу, где сейчас летают космические корабли, а в двадцатых годах — пузатые громадно-легкие дирижабли. Достаточно оглядеться вокруг, внимательно и осмысленно.

И тогда окажется, что самые обычные вещи, которыми вы пользуетесь каждый день, — мыло, чашка, рубашка, книжка, будильник и календарь — тоже плод трудов и поисков, что и по ним прослеживается история человеческой мысли. Но почему выбраны именно эти вещи, а не космический корабль, который гораздо интересней и значительней?

Потому хотя бы, что они вам лучше знакомы. Потому что, хоть и называют наш век космическим, не межпланетные корабли определяют нашу жизнь. Мы живем в мире вещей. И в том, как меняются окружающие нас вещи, мы замечаем, как меняется наш мир, наши знания о нем, наши возможности понимать его и изменять к лучшему. Вот почему и М. Ильин в двадцатые годы, когда создавалась эта книга, вводя своего читателя в мир науки, пригласил его не в полет на дирижабле, а в путешествие по комнате. И еще раньше, когда начинал вести химическую страницу в «Новом Робинзоне», он не стал ошарашивать читателя последними по тем временам достижениями химии, а рассказал о химических процессах, происходящих у каждого на кухне, — когда варится обед, всходит тесто для пирогов, стирается белье.

Многим кажется, наверное, что наука — это нечто недоступное, далекое и значительное. Такое представление издавна служило оправданием невежеству. Ведь незачем стремиться знать то, что доступно только избранным — чудакам, гениям и профессионалам!

В этой книге М. Ильин предлагает вам приглядеться к вещам и явлениям давно и хорошо знакомым, чтобы проникнуть в незнакомое. Так были сделаны, кстати, многие величайшие открытия. И этому — как смотреть на очевидные вещи, чтобы видеть в них больше очевидного, — должна научить книга, которую вам предстоит прочесть.

Здесь под одной обложкой собраны три книги — неполное собрание «Рассказов о вещах» М. Ильина.

«Сто тысяч почему» — самая поздняя из них — написана в 1929 году, то есть очень давно. Однако не торопитесь разочаровываться.

В этом путешествии по комнате и вас ждут интересные открытия на каждой станции. Конечно, ваша квартира сильно отличается от комнаты юного читателя М. Ильина шестидесятилетней давности. Какие-то станции прибавились, какие-то переименованы, каких-то просто нет, а те, что есть, порой и не узнать.

Скажем, каждый день в вашем доме печи не топят. Не говоря уже о примусе — кто его вообще видел? Не должны смущать вас предложения снести нож к точильщику, достать кусочек глины «у любого печника». Пойти за глиной к печнику не составляло труда, когда печи, действительно, топились в каждом доме, но сейчас легче сходить за глиной к скульптору — печника-то не сыщешь. Да и печь в городском доме вряд ли сохранилась. А в «Сто тысяч почему» это целая станция.

И на станции «Стол и плита» плита имеется в виду дровяная. И кухонная полка у нас уставлена совсем другими вещами, станция «Буфет» в нашей квартире переименована в «Сервант». Возле указателя к первой же станции — «Водопроводный кран» — мы бы наверняка задумались: почему кран в комнате? У нас их теперь два — в кухне и ванной, и чаще всего каждый с двумя вентилями — для горячей и холодной воды. Путешествующему по комнате двадцатых годов, для того чтобы воспользоваться горячей водой, прежде пришлось бы доехать до третьей станции, где находится плита, нагреть там воду, а уж тогда мыться или стирать.

Но это не должно вызывать у вас чувства превосходства. Думается, на те двенадцать вопросов, что задает в своем предисловии к первой книге М. Ильин, вы так же не знаете ответов, как ваш сверстник в 1929 году. И так же, как он, прочтя книгу, знать их будете. Словом, вряд ли для вас предлагаемое путешествие окажется менее увлекательным. А если более трудным, то здесь помогут дополнительные остановки — в конце книги, где вы найдете пояснения некоторым устаревшим фактам.

То же касается и двух других книг — «Который час?», где рассказывается история часов, и «Черным по белому» — о происхождении письменности и книги. Они написаны М. Ильиным еще раньше.

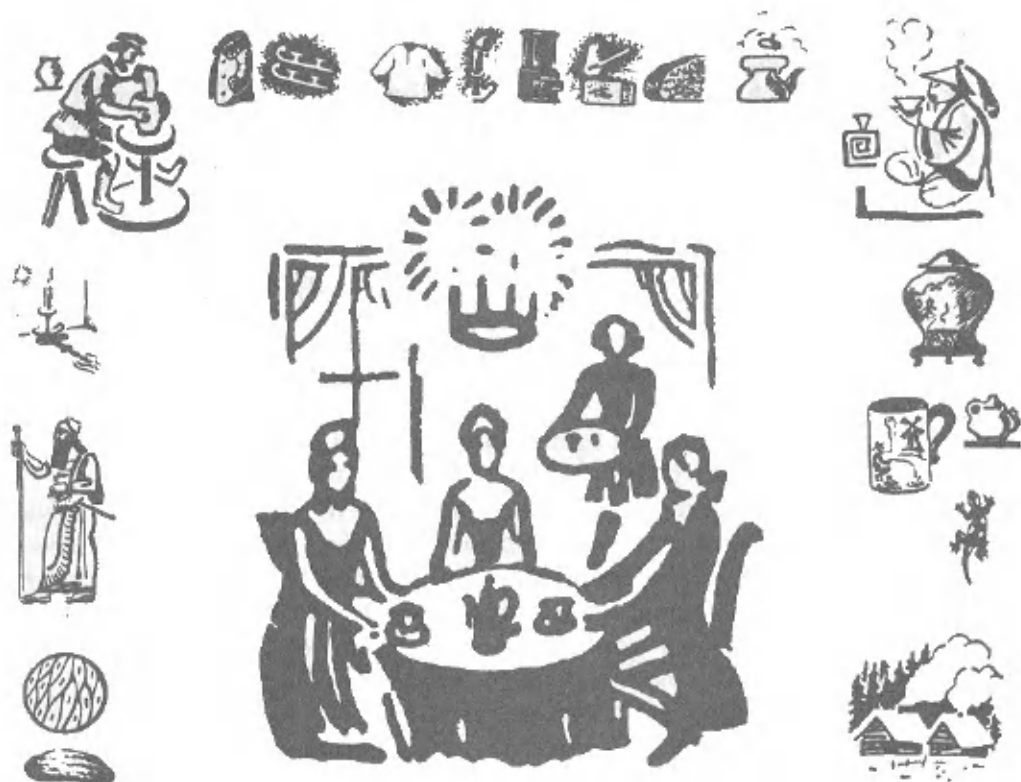
Но явные признаки возраста в научно-популярной книге могут только радовать. Они — свидетельство того, как расширились и углубились наши знания, как далеко ушел вперед научно-технический прогресс. И старея, книга все больше рассказывает нам о нашем времени. Вот здесь как раз и проверяется она на принадлежность к истинной литературе. Если книга только и состояла из переведенных на доступный язык описаний технических новинок своего времени, ее место — в архиве. Если факты служили лишь примерами, помощниками в рассказе о вечном стремлении человека к поиску — пусть стареют на здоровье. Главное останется.

Вообще, шестьдесят лет для хорошей книги — не срок. Кто назовет устаревшими роман «Три мушкетера» или «Сказку о царе Салтане»? Хотя, конечно, у научно-художественной литературы век короче, чем у художественной. Книга жива, пока она интересна, пока события, в ней описанные, волнуют. Пока в каждом новом поколении находятся для нее читатели. Книги М. Ильина проверку временем выдержали. Они издавались почти триста раз на сорока четырех языках мира, были в числе наиболее популярных произведений советской литературы не только в нашей стране, но и за рубежом.

Возможно, некоторые места в книге вызовут у вас снисходительную улыбку, где-то вам покажется, что вы знаете больше автора. Не торопитесь с выводами. Удержитесь от высокомерия — скорее всего оно поспешно.

Используйте свое преимущество во времени на другое — на сравнение, и тогда вы сможете прочесть в этой книге больше, чем написано.

В. Ковичев



ПУТЕШЕСТВИЕ ПО КОМНАТЕ



Пять тысяч ГДЕ, семь тысяч КАК,
Сто тысяч ПОЧЕМУ.

Р. Киплинг

Путешествие по комнате

У вас в доме каждый день топятся печи, зажигается примус, варится картошка.

Вы, может быть, сами отлично умеете растапливать печь или варить картошку. А вот попробуйте объяснить: почему дрова в печке трещат? Почему дым идет в трубу, а не в комнату? Откуда берется копоть, когда горит керосин? Почему у жареной картошки есть сверху корочка, а у вареной нет?

Боюсь, что толком объяснить не сможете.

Или вот: почему вода тушит огонь?

Один мой знакомый ответил: «Тушит потому, что мокрая и холодная». Да ведь керосин тоже мокрый и холодный, а попробуйте керосином огонь потушить!

Нет, лучше не пробуйте: придется пожарных звать.

Видите, вопрос простой, а ответить на него не так-то легко.

Хотите, я загадаю вам еще двенадцать загадок о самых простых вещах?

1

Что теплее: три рубашки или рубашка тройной толщины?

2

Бывают ли стены из воздуха?

3

Бывает ли у огня тень?

4

Почему вода не горит?

5

Может ли вода взорвать дом?

6

Почему печка гудит, когда топится?

7

Почему пиво шипит и пенится?

8

Бывает ли прозрачное железо?

9

Почему хлебная мякоть вся в дырочках?

10

Печка греет потому, что ее топят. Почему греет шуба?

11

Почему суконное платье гладят через мокрую тряпку?

12

Почему по льду можно кататься на коньках, а по полу нельзя?

На эти вопросы вряд ли ответит один из десяти читателей. О вещах, которые нас окружают, мы знаем очень мало. Да и спросить часто бывает некого.

Можно раздобыть книжку о паровозе, о телефоне, а где найти книжку о печеной картошке или о кочерге?

Книжки-то такие есть, но нужно их прочесть очень много, чтобы ответить хотя бы на наши двенадцать загадок. А ведь таких загадок можно загадать не двенадцать, а сто тысяч.

Каждая вещь у вас в комнате — загадка.

Из чего, как, почему она сделана? Давно ли ее придумали?

Вот у вас на столе вилка и нож. Они всегда вместе, будто брат и сестра. А знаете ли вы, что нож, по крайней мере, на пятьдесят тысяч лет старше вилки? Нож был еще у первобытных людей, правда не железный, а каменный, а вилкой стали пользоваться всего лет триста тому назад.

Люди знают, когда и кем изобретены телефон и электриче-



ская лампочка, а спросите их: давно ли придумано зеркало, носовой платок, давно ли стали мыться мылом, есть картошку?

На эти вопросы очень немногие ответят.

Мы с увлечением читаем о путешествиях по далеким, неисследованным странам и не догадываемся, что в двух шагах от нас, а то и ближе лежит незнакомая, удивительная, загадочная страна, которая называется

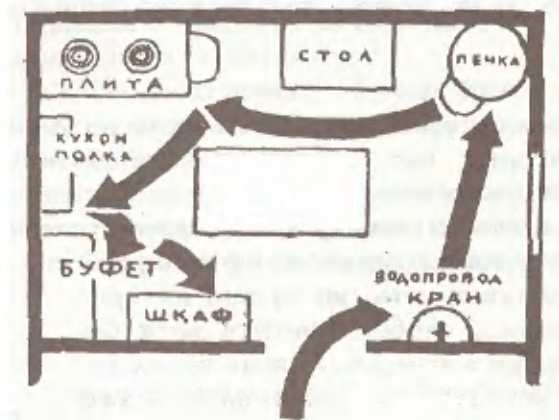
Н А Ш А К О М Н А Т А

Если мы захотим ее исследовать, мы можем отправиться в путешествие в любую минуту. Никакие палатки, ружья, проводники нам не нужны. Не нужна и карта.

В пути мы не заблудимся.

Вот наши станции:

Водопроводный кран. Печка. Стол и плита. Полка с кастрюлями. Буфет. Шкаф.



СТАНЦИЯ ПЕРВАЯ

ВОДОПРОВОДНЫЙ КРАН

Давно ли люди моются?

Редко в каком городе нет сейчас водопровода. Каждый из нас тратит в день ведер десять—двенадцать воды*. А в старину, в XV—XVI веках, житель такого города, как Париж, расходовал только одно ведро. Вот и прикиньте, часто ли он мог мыться и много ли он тратил воды на стирку белья и уборку комнат...

Да и немудрено, что воды тратили мало: водопроводов тогда не было. Кое-где на площадях были колодцы, и воду приходилось таскать ведрами, как и сейчас еще в маленьких городах. В колодцах часто находили трупы кошек и крыс.

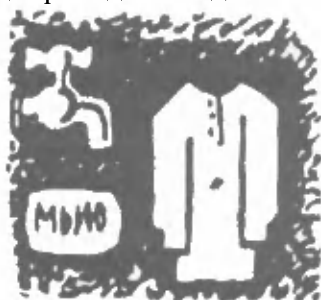
В старину людям не только не доставало воды, но не доставало и чистоплотности. Мыться каждый день люди стали совсем недавно.

Лет триста тому назад даже короли не считали нужным мыться ежедневно. В роскошной спальне французского короля вы нашли бы огромную кровать, такую большую, что ее нельзя было стлать без помощи специального инструмента — «постельной палки». Вы нашли бы пышный балдахин на четырех раззолоченных колоннах, похожий на маленький храм. Вы нашли бы там великолепные ковры, венецианские зеркала, часы работы лучших мастеров.

Но сколько бы вы ни искали, вы не нашли бы там умывальника.

Каждое утро королю подавали мокрое полотенце, которым он вытирал лицо и руки. И все находили, что этого вполне достаточно.

У нас люди были чистоплотнее. Иностранцев, приезжавших в Москву, поражало то, что русские часто ходят в баню. Врач Коллинс* писал:



* К словам или тексту, помеченным звездочкой, смотрите пояснения в конце книги.

Бани здесь очень употребляются и приносят большой доход, потому что вера обязывает русских ходить в баню. Когда печи разгораются, то обыкновенно плескают на них холодной водой. Некоторые выбегают из бани, валяются в снегу нагие и потом опять возвращаются.

Но вернемся в Париж. Белье парижанин менял редко: раз в месяц, а то и в два. Тогда думали не о том, чтобы рубашка была чистая, а о том, чтобы кружева на манжетах были подороже да грудь получше вышита.

На ночь рубашку снимали вместе с прочим платьем и спали нагишом.

Только лет двести назад дошли до того, что белье стали менять чаще.

Носовой платок тоже появился совсем недавно. Ему всего только лет двести — триста. Сначала платком пользовались только немногие. Среди самых знатных и важных людей немало было таких, которые считали носовой платок ненужной роскошью.

Пышные балдахины над кроватями устраивались не столько для красоты, сколько для того, чтобы спастись от насекомых, падавших с потолка. В старинных дворцах до сих пор сохранились такие зонтики от клопов. Клопов даже во дворцах было видимо-невидимо.

Балдахины мало помогали. Клопы устраивались в их складках еще с большим удобством.



Канализации не было. В Париже помой выливали прямо на улицу из окон. Грязная вода стекала в канаву, вырытую посреди улицы. Вонь от канавы была такая сильная, что прохожие старались держаться поближе к домам.

Грязная была и наша Москва. Когда в Москве в 1867 году прокладывали газовые трубы, обнаружили под землей остатки деревянных мостовых XV—XVI веков. Поверх самой древней мостовой лежал на аршин слой грязи, потом шла опять мостовая — более поздняя — и поверх нее опять слой грязи.

Немудрено, что в старину люди болели гораздо больше, чем сейчас. Никто не знал тогда, что, где грязь, там и зараза. Случа-

лось, что целые города вымирали от страшных болезней — чумы, черной оспы. Из десяти детей доживало до десяти лет только пятеро. На каждом углу толпились нищие, обезображенные оспой и проказой.

Что же сделало нас здоровее и крепче? Водопроводный кран, кусок мыла, чистая рубашка.

Почему моются водой?

Почему вода смывает грязь? Может быть, она ее просто уносит с собой, как река уносит брошенную щепку?

А вот проверьте. Подержите грязные руки под краном. Станут ли они от этого чистыми?

Боюсь, что нет. Ведь так никто и не моется. Когда мы моемся, мы обязательно трем одну руку о другую. А для чего? Для того чтобы стереть, соскоблить грязь.

То же самое и с бельем.

Прачки не просто кладут белье в воду, а стирают его — трут руками и даже щетками.

Стирать белье это и значит стирать с него грязь, вроде того как мы стираем резинкой написанное на бумаге. А когда грязь счищена, воде уж нетрудно унести ее прочь.

Как человек заставил работать мыльные пузыри?

Но тут мы забыли одну вещь, без которой никогда не стирают.

Какая же это вещь?

Мыло.

Если бы мы стирали белье или мылись без мыла, мы всегда ходили бы грязными. Мыло — самый сильный враг грязи. Вот, например, сажа. Ее особенно трудно отмыть. Сажа — это крошечные кусочки угля с острыми, неровными краями. Заберется такой уголек в углубление кожи, зацепится — его оттуда не выцарапаешь.

Но возьмите в руки мыло, намыльте их хорошенько.

Мыло набросится на сажу, вытащит и выгонит ее из всех пор и складок.

Как же это оно делает?

А давайте подумаем.

Какое мыло лучше моет — то, которое дает больше пены, или то, которое совсем почти не пенится?

То, которое дает больше пены. Значит, дело тут в пене.

А что такое пена?



Разглядите ее. Вся она составлена из маленьких мыльных пузырьков, из маленьких воздушных шариков, у которых оболочка сделана из воды. И вот эти-то пузырьки хватают и уносят сажу. Частички сажи прилипают к пузырькам пены, а пену уж смыть нетрудно.

То же самое делают на заводах, когда хотят отделить, отмыть руду от «пустой породы» — от камня. И руда и камень в воде тонут. Но в пене, если их измельчить, они не тонут. У пузырьков пены очень большая сила. Пузырьки поднимают и кусочки руды, и кусочки камня и выносят их наверх. И тут начинается отбор. Кусочки породы не могут долго держаться на пузырьках и падают на дно аппарата. А частички руды не падают. В конце концов, в аппарате получается корка руды, которую легко снять.

Значит, мыльные пузыри годятся не только для забавы. Человек хитер — он и мыльные пузыри заставил на себя работать.

Зачем воду пьют?

Вот опять простой вопрос. Такой простой, что, кажется, и спрашивать незачем.

А спросишь, и оказывается, что из десяти человек только один знает, зачем пьют воду.

Вы скажете: воду пьют потому, что хочется.

А почему хочется?

Потому, что без воды жить нельзя.

А жить нельзя потому, что мы воду все время расходует и нам надо запас ее пополнять.

Дохните-ка на холодное стекло. Стекло запотеет, покроется капельками воды.

Откуда взялась вода? Из вашего тела.

Или вот, скажем, вы в жаркий день вспотели.

Откуда взялся пот? Опять-таки оттуда же — из тела.

А раз вы воду расходуете, теряете, вам нужно ею время от времени запасаться.

В сутки человек теряет целых двенадцать стаканов воды. Значит, столько же ему надо выпить или съесть.

А разве воду едят?

В том-то и дело, что едят. В мясе, в овощах, в хлебе — во всякой еде воды гораздо больше, чем твердого материала. В мясе воды втрое больше, чем твердого вещества, а огурец, так тот почти целиком состоит из воды.

Да и в вас самих воды почти столько же, сколько в зеленом огурце. Если вы весите 40 килограммов, то в вас 35 килограммов воды и только 5 килограммов твердого материала.

Тело взрослого человека содержит воды меньше: около трех четвертей веса.

Вы спросите:

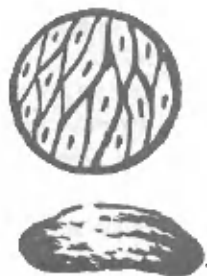
«Почему же люди не растекаются по полу, как кисель?»

Вся штука в том, что не так важно, из чего построена вещь. Самое главное — как она построена.

Если мы рассмотрим под микроскопом кусочек мяса или огурца, мы увидим множество клеточек, наполненных соком. Сок этот не выливается из клеточек потому, что они со всех сторон закрыты. Вот в чем секрет.

Значит, вода — главный материал, из которого построено наше тело.

Неудивительно поэтому, что человек может долго прожить без еды, а без воды не может прожить и нескольких дней.



Может ли вода взорвать дом?

Вода с виду безобидное вещество. А бывает, что вода взрывается, словно порох. Да что порох! Вода раз в двадцать опаснее пороха, если не уметь с ней обращаться.

Был случай, когда вода взорвала целый дом в пять этажей и убила двадцать три человека.

Это было в Америке лет сорок тому назад.

Как же это могло случиться?

¹ Напоминаем, что книга М. Ильина написана в 1929 году.

Дело в том, что в доме этом была фабрика.

В нижнем этаже вмазан был в большую печку огромный котёл. Воды в нем помещалось столько же, сколько в большом пруду.

Когда печку топили, вода в котле кипела, а пар шел по трубе в паровую машину.

Один раз машинист зазевался и не подкачал вовремя воды. В котле воды осталось совсем мало. А печка продолжала топиться. От этого стенки котла раскалились. Машинист об этом не подумал — взял да и пустил воду в раскаленный котёл.

А вы знаете, что бывает, когда льешь воду на раскалённое железо?

Она вся сразу превращается в пар.

То же самое случилось и тут. Вода вся превратилась в пар, пару в котле скопилось слишком много, котёл не выдержал и лопнул.

Бывало еще хуже: в Германии однажды сразу взорвалось двадцать два котла. Все дома вокруг были разрушены. Обломки котлов валялись на расстоянии полукилометра от места взрыва.

Вот какая страшная вещь водяной пар!

У вас в доме тоже каждый день взрывается несколько тысяч паровых котлов, только не больших, а маленьких. Когда дрова в печке трещат, это значит, что их взрывает вода. Совсем сухих дров не бывает, вода в дровах всегда есть. От сильного жара вода превращается в пар и с треском разрывает волокна дерева.

Твёрдая вода

Твёрдая вода — лед — тоже иногда взрывается.

Пар взрывает дома, а лед разрушает целые горы. Происходит это так.

Осенью в трещины скал попадает вода. Зимой она замерзает — превращается в лед. Но лёд занимает больше места, чем вода, правда, не намного — всего на одну десятую. Под напором раздающегося во все стороны льда трескается самый крепкий камень.

Оттого же лопаются и водопроводные трубы. Чтобы они не лопались, надо их на зиму утеплять — укутывать чем-нибудь, например войлоком.

Почему нельзя кататься на коньках по полу?

Один мальчик, которого я спросил, почему нельзя кататься на коньках по полу, ответил:

— Потому, что лед скользкий и очень твердый, а пол не такой твердый и не скользкий.

Но ведь бывает и каменный пол;
он скользкий и твердый, а кататься
на каменном полу все-таки нельзя.

Когда мы катаемся по льду, лед под давлением коньков тает. Между коньками и льдом образуется слой воды. Не будь этого слоя воды, кататься по льду было бы так же трудно, как по полу. Вода, словно масло в машине, уменьшает трение между коньком и льдом.

Движение ледников с гор происходит по той же причине. Под тяжестью

льда нижние слои его тают, и ледяная река скользит по горному склону, как ваши коньки по катку.



Бывает ли непрозрачная вода и прозрачное железо?

Всякий скажет, что вода прозрачна. А на самом деле она прозрачна только в тонком слое. На дне океанов ночь, потому что солнечные лучи не могут пройти через всю толщу воды.

Но не только вода — все вещества в тонком слое прозрачны, а в толстом нет.

Возьмите, например, кусок белого, прозрачного стекла и посмотрите на него с ребра. Стекло покажется вам и не белым и не прозрачным.

Недавно один ученый приготовил из железа пластинку толщиной в одну сотысячную миллиметра. Пластинка эта прозрачна, как стекло, и почти совсем бесцветна. Положив ее на страницу книги, можно без труда читать самый мелкий шрифт. Такие же прозрачные пластинки ученый приготовил из золота и из других металлов *.



СТАНЦИЯ ВТОРАЯ

ПЕЧКА

Давно ли научились люди добывать огонь?

Как весело трещат в печке дрова зимним вечером! Когда смотришь в огонь, легко себе представить множество удивительных вещей — горящие города, осажденные крепости. Треск поленьев напоминает залпы орудий, а языки пламени кажутся солдатами, избегающими по крепостной стене.

В старину люди думали, что в огне живут маленькие огненные ящерицы — духи огня. А были и такие, которые считали огонь божеством и строили в его честь храмы.



Сотни лет горели в этих храмах, не угасая, светильники, посвященные богу огня.

Обычай поддерживать неугасимый огонь — один из самых древних на земле. Много десятков тысяч лет тому назад люди не умели добывать огонь. Они не добывали огонь, а находили, как сейчас находят драгоценные камни. Немудрено, что огонь тогда берегли, как сокровище. Если бы он погас, другого достать негде было бы: ведь добывать огонь люди не умели.



Случалось, что молния зажигала дерево. Люди со страхом смотрели на огненного зверя, который пожирал дерево, с треском ломая сучья и слизывая языком кору. Подойти ближе было страшно, а уходить не хотелось: в холодную ночь было тепло и весело около горящего дерева.

Первобытный человек был смелым существом. Ему часто приходилось вступать в бой и с огромным косматым мамонтом и с могучим пещерным медведем. Нашлись, в конце концов, храбрецы, которые не побоялись приблизиться к угасающему огню.

Нам неизвестно, кто первый решился схватить горящий сук и принести домой эту диковинную добычу. Вероятно, это сделал не один человек, а несколько в разных местах. Как бы там ни было, нашлись смелые, изобретательные люди, которые приручили огонь, как приручают диких зверей.

Изобретение Эдисона, сделавшего первую электрическую лампочку*, ничто по сравнению с изобретением этих покрытых шерстью, длинноруких, косолапых людей. Не будь огня, мы и сейчас немногим отличались бы от орангутангов или горилл.

Яркий огонь осветил пещеры и землянки первобытных людей. Но прошло еще много тысяч лет, прежде чем люди научились добывать огонь.

Научившись добывать огонь, человек мог не бояться его потерять. Если буря или ливень гасили костер, всегда можно было разжечь новый.

Но еще долго в храмах горели неугасимые светильники, напоминая о том времени, когда огня не умели делать, когда огонь был редкой и драгоценной находкой.

Как это ни странно, самый древний способ добывания огня сохранился до нашего времени.

Первобытные люди добывали огонь трением одной деревянной палочки о другую.

Мы тоже добываем огонь трением — спички о коробок.

Но разница есть, и очень большая. Зажечь спичку — дело одного мгновения, а чтобы зажечь кусок дерева, даже очень сухого, нужно повозиться минут пять, а то и больше. Да и уметь надо. Спичку всякий зажжет, а попробуйте добывать огонь по первобытному способу. Я сильно сомневаюсь, чтобы у вас что-нибудь вышло.

Почему спички зажигаются?

У первобытного человека не было таких инструментов, какие есть у нас. У него не было ни пилы, ни рубанка.

Пилил он и строгал острым камнем или костью. Работать таким инструментом было нелегко. Приходилось так долго тереть и скоблить, что дерево разогревалось и даже иногда вспыхивало. Это, вероятно, и заставило человека догадаться, что огонь можно добывать трением.

Для того чтобы дерево вспыхнуло, его нужно очень сильно нагреть. Значит, и тереть одну палочку о другую нужно очень долго.

Другое дело — спички. Спичечная головка сделана из материала, который загорается даже от небольшого нагревания.

Достаточно прикоснуться спичкой к горячему железу, например к горячей печной дверце, чтобы спичка вспыхнула.

А если вы прикоснётесь к двери другим концом спички, никакой вспышки не будет.

Вот почему спичку не приходится тереть о коробок по пяти минут. Стоит чиркнуть — и она загорится.

Давно ли у людей спички?

Спички изобрели совсем недавно. В 1933 году первой спичечной фабрике исполнилось ровно сто лет. До этого времени добывали огонь другим способом. Вместо коробка спичек люди, жившие сто лет тому назад, носили в кармане маленький ящичек с тремя странными предметами: кусочком стали, небольшим камешком и кусочком чего-то вроде губки. Если бы вы спросили, что это такое, вам сказали бы, что сталь — это огниво, камешек — это кремь, а кусочек губки — трут.

Целая куча вещей вместо одной спички!

Как же тогда добывали огонь?

Посмотрите на этого толстяка в пестром халате, с длинной трубкой в зубах. В одной руке он держит огниво, в другой кремь и трут. Он ударяет огнивом

о кремь. Никакого результата! Еще раз. Опять ничего. Еще раз. Из огнива выскакивает искра, но трут не загорается. Наконец, в четвертый или пятый раз трут вспыхивает.

Собственно говоря, это та же зажигалка. В зажигалке тоже есть камешек, есть кусочек стали — колесико, есть и трут — фитилек, пропитанный бензином.

Высекать огонь было не так-то просто. По крайней мере, когда европейские путешественники хотели научить гренландских эскимосов своему способу добывать огонь, эскимосы отказались. Они нашли, что их старый способ лучше: они добывали огонь трением, как первобытные люди, — вращая ремнем палочку, поставленную на кусок сухого дерева.

Да и сами европейцы были не прочь заменить кремь и



огниво чем-нибудь получше. В продаже то и дело появлялись всевозможные «химические огнива», одно другого мудренее.

Тут были спички, зажигающиеся от прикосновения к серной кислоте; тут были спички со стеклянной головкой, которую надо было раздавить щипцами, чтобы спичка вспыхнула; были, наконец, целые приборы из стекла, очень сложного устройства. Но все они были неудобны и дорого стоили.

Так продолжалось до тех пор, пока не изобрели фосфорные спички.

Фосфор — это вещество, которое загорается при самом слабом нагревании — всего до 60 градусов. Казалось бы, лучшего материала для спичек и придумать нельзя. Но и фосфорные спички никуда не годились по сравнению с нашими.



Они были очень ядовиты, а главное, загорались чересчур легко. Чтобы зажечь спичку, достаточно было чиркнуть ею о стенку. Или даже о голенище. Когда спичка загоралась, происходил взрыв. Головка разлеталась на части, словно маленькая бомба. Сгорев, спичка оставляла по себе скверную память в виде противного сернистого газа. Кроме фосфора, в головке была еще сера, которая, сгорая, превращалась в сернистый газ.

Лет шестьдесят тому назад появились, наконец «безопасные», или «шведские», спички, которыми мы пользуемся и сейчас. В головках этих спичек фосфора нет совсем, он заменен другими горючими веществами.

Почему вода не горит?

Одни вещи загораются, когда их сильно нагреваешь. Другие вспыхивают даже от слабого нагревания. А есть и такие, которые не горят совсем.

Вода, например, не горит.

А хотите знать почему?

Да потому же, почему не горит зола.

Вода сама получилась от горения.

Что же надо сжечь, чтобы получилась вода?

Газ водород, тот самый, которым наполняют воздушные шары и дирижабли.

Теперь стали наполнять дирижабли также и другим газом — гелием.

Гелий не горит, поэтому и летать на таких дирижаблях безопаснее.

Куда деваются дрова, когда печка топится?

Принесли из сарая тяжелую вязанку дров, бросили ее с грохотом возле печки. Поленья крепкие, здоровые. Запах от них такой, словно в комнату елку принесли.

Затопили печку. Смотришь, через час, два от вязанки ничего не осталось. Только мокрое пятно на полу от растаявшего снега да в печке горсточка, две золы.

Куда же вязанка девалась?

Сгорела.

А что такое — сгорела?

Надо это дело расследовать. Вот и свеча тоже, когда горит, исчезает. Что же, она совсем исчезает или это только кажется?

Сделаем такой опыт. Возьмем ложку и свечку. Подержим ложку над свечкой. Ложка затуманится, покроется водяными капельками.

Откуда взялась вода? Ясно, что из свечи, больше неоткуда.

Теперь вытрем ложку и подержим ее над пламенем. Ложка покроется сажей — кусочками угля. Откуда уголь? Опять-таки из свечи.



Почему же раньше угля не было видно?

Да потому же, почему не видно в доме балок или гвоздей. Балки, гвозди, кирпичи становятся заметными только во время пожара. Так же и тут: уголь становится заметным только тогда, когда мы устраиваем маленький пожар — зажигаем свечу.

Ну, хорошо. Когда свеча горит, из нее получаются вода и уголь.

А куда же они деваются?

Вода улетает в виде пара. Этот-то пар и садится на ложку, когда мы ее держим над пламенем.

Но куда же девается уголь?

Когда свеча коптит, уголь улетает в виде копоти — маленьких кусочков угля — и садится на потолок, на стены, на окружающие вещи.

Но если свеча горит хорошо, копоти нет — уголь весь сгорает.

Сгорает?

А что такое — сгорает?

Вся история начинается сначала.

Куда уголь девается, когда он сгорает?

Одно из двух: или он пропадает, исчезает совсем, или он превращается в какое-то другое вещество, которого мы просто не видим.

Попробуем невидимку поймать. Для этого нам понадобятся две банки из-под варенья и огарок свечи.

Огарок свечи надо насадить на проволоку, чтобы его удобнее было опускать в банку.

А в стакан надо налить известковую воду.

Воду эту мы приготовим так: возьмем немного негашеной извести, разболтаем ее в воде и процедим сквозь промокательную бумагу. Если раствор получится мутный, мы процедим его еще раз, чтобы он был совсем прозрачный.

Теперь зажжем огарок и опустим его осторожно на дно пустой банки. Огарок погорит-погорит и погаснет. Вытащим его, зажжем и опустим в банку снова. На этот раз огарок погаснет сразу, словно его погрузили в воду.

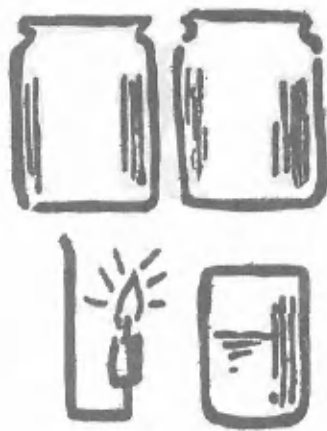
Значит, в банке теперь что-то есть, что мешает свече гореть.

Что же там может быть? Ведь на вид банка совсем пустая.

Сделаем тогда вот что. Добавим в банку известковой воды. Вода замутится — станет белой. А если мы нальем известковой воды в другую банку, где ничего не было, вода останется прозрачной. Значит, в той банке, где раньше горела свеча, есть какой-то невидимый газ, который делает мутной известковую воду.

Ученые назвали этот газ углекислым газом. Они нашли, что углекислый газ получается и тогда, когда горит уголь.

Теперь мы можем ответить на вопрос, куда девается свеча.



Она превращается сначала в уголь и воду. Вода улетает, а уголь сгорает и превращается в углекислый газ.



То же самое происходит и с дровами. Дрова тоже превращаются в уголь и воду. Уголь сгорает, хотя и не весь: немного несгоревшего угля всегда остается в печке. А сгоревший уголь, то есть углекислый газ, улетает вместе с водяным паром в трубу. Белый дым, который валит зимой из труб, это и есть водяной пар, стужившийся на морозе в капельки воды. А если дым черный, значит, печка коптит; в дыме остается много несгоревшего угля — сажи.

Почему печка гудит, когда топится?

В зимний день, как только затопят печку, начинается в комнате музыка. Печка гудит и поет, как большая труба в оркестре, а печные дверцы звенят и гремят, словно медные тарелки.

Откуда этот гул и звон?

Чтобы труба загудела, нужно в нее подуть.

А кто дует в печку?

Дело тут вот в чем. Когда мы растапливаем печку, воздух в ней нагревается. А теплый воздух легче холодного. Он подымается вверх, а на освободившееся место входит из комнаты холодный воздух. Получается тяга — воздушный поток, проходящий через печку снизу вверх.



Это легко проверить. Положите на открытку несколько маленьких кусочков бумаги, да так, чтобы они были у самого края. Поднесите открытку к дырочке в печной дверце. Клочки бумаги один за другим улетят в печку.

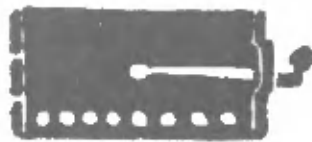
Что их туда понесло?

Струя воздуха, которая течет из комнаты в печку. Воздушный ручей унес клочки бумаги, как река уносит брошенную в нее щепку.

Значит, в печку никто не дует, а воздух сам входит туда.

Но правда ли, что, когда воздух нагреешь, он подымается вверх?

Это вы можете увидеть собственными глазами. Поставьте в солнечный день на окно горящую свечу или лампу. Вы увидите на подоконнике тень пламени, а над ней струящуюся тень поднимающегося вверх воздуха. Оттого-то пламя и тянется всегда вверх: воздух поднимается и увлекает за собой пламя.



Теперь понятно ли вам, для чего в печной дверце делают дырочки? Для воздуха.

Но для чего нужен воздух?

Для того чтобы дрова в печке горели.

Без воздуха — например, в закрытой наглухо печке — дрова гореть не станут.

Чем лучше тяга, тем и дрова горят лучше. Вы и сами, вероятно, замечали: когда тяга сильная, дрова горят хорошо, а когда тяга плохая, дрова горят еле-еле.



Ученые исследовали воздух в лаборатории. Они нашли, что воздух — это смесь газов. Больше всего в нем азота и кислорода. Кислород это и есть тот газ, который нужен для горения.

Когда дрова в печке горят, происходит вот что. Из угля, который есть в дровах, и из кислорода, который приходит с воздухом, получается углекислый газ. А из водорода и кислорода получается вода.

Значит, во время своего путешествия по маршруту «печка — дымовая труба» воздух совсем меняется. Кислорода в нем остается меньше, но зато взамен он берет в печке и уносит в трубу воду и углекислый газ.

Почему вода тушит огонь?

Если опустить свечу в воду, она погаснет. А почему?

Потому, что для горения свечи нужен воздух, а не вода. Потому-то вода и тушит огонь: она не дает воздуху подойти к горящему предмету.

Можно и другим способом потушить огонь: накрыть его одеялом или засыпать песком. Одеяло или песок не дадут воздуху подходить к огню, огонь и погаснет.

Загадка про печку

Разгадайте-ка загадку.

Топится печка, а огня нет. Куда воздух входит, оттуда и дым выходит. Что это такое?

Это человек.

Ведь когда мы дышим, мы вдыхаем воздух, а выдыхаем воду и углекислый газ. Совсем как печка.

Вы это легко можете проверить. Дохните на ложку, она запотеет. Вот вам вода. Теперь подуйте через соломинку в известковую воду. Вода замутится. Вот вам углекислый газ.

Нос нам служит и дверцей, куда входит воздух, и дымовой трубой.

А горит в нашей печке то, что мы едим. От этого у нас тело всегда теплое.

СТАНЦИЯ ТРЕТЬЯ

СТОЛ И ПЛИТА

Кухонная лаборатория

Трещат, разгораясь, сухие сосновые поленья. Веселое пламя, как деревенский музыкант, заставляет плясать и подпрыгивать собравшуюся на плите публику: голубой эмалированный чайник подбрасывает вверх свою крышку, словно шляпу, и ловит ее на лету, чугунная сковорода шипит и дрожит от восторга. Даже большая медная кастрюля и та, забыв свою важность, бурлит вовсю, отдавая кипящей водой своего соседа — скромный чугунный котелок.

По-вашему, это кухня, а, по-моему — химическая лаборатория.

Так же, как в химической лаборатории, здесь одни вещества превращаются в другие, совсем на них не похожие.

Непонятные дела происходят в этих кастрюлях, горшках, котелках. В простом кухонном горшке небольшой ком теста вдруг ожил, начал расти и подниматься выше краев.

Кусок мяса, положенный в кастрюлю, за какой-нибудь час так изменился, что его и узнать нельзя: рассыпался на волокна, еле связанные между собой, и из красного стал серым. Картошка, которая только



что была крепкой и твердой, стала мягкой и рассыпчатой. И все эти чудеса творит не какой-нибудь ученый-химик, а самая обыкновенная домашняя хозяйка, в переднике и с засученными рукавами.

Эта женщина, которая суетится у плиты, нередко и понятия не имеет о том, что делается в ее горшках и котелках. Знает ли она, например, что происходит, когда варят картошку?

Что такое картошка?

Что такое картошка? Да ведь это все знают.

Нет, неправда, не все.

Вот вы, например: знаете ли вы, из чего картошка состоит?

Если не знаете, сделайте такой опыт.

Разотрите сырую картошку в кашицу, смешайте в баночке с водой, процедите сквозь тряпочку и дайте жидкости отстояться.

На дне баночки получится слой какого-то белого вещества.

Слейте воду, выложите осадок на промокательную бумагу и дайте высохнуть.

У вас получится белый порошок.

Что это такое?

Это крахмал, или картофельная мука, как говорят хозяйки.

Крахмала в картошке много. Но почему мы его обыкновенно не видим?



А потому, что в картошке зерна крахмала спрятаны, как на складе, в маленькие кладовые — клеточки.

Почему не едят сырую картошку?

До крахмала добраться не так-то легко. Нам для этого пришлось картошку тереть теркой. А в желудке такой терки нет. Желудку такая работа не под силу.

Вот почему никто сырой картошки не ест. Когда картошку варят, стенки клеточек от нагревания лопаются, и вода проникает в крахмальные зерна. От этого крахмальные зерна разбухают, становятся мягкими.

Сваренная на пару картошка потому-то и кажется нам сухой, что всю воду вобрали в себя крахмальные зерна. Вот отчего картошка выходит сухой из воды.

Почему у жареной картошки есть корка, а у вареной нет?

Когда картошку жарят, ее нагревают очень сильно, гораздо сильнее, чем при варке. От сильного жара крахмал на поверхности картошки превращается в декстрин — в клей, который и склеивает отдельные крахмальные зерна в румяную корочку.

Клеем из декстрина вам, вероятно, не раз приходилось пользоваться, хоть вы и не знали, из чего он сделан. Таким клеем приклеивают, между прочим, этикетки к аптечным склянкам *.

Отчего накрахмаленное белье твердое?



Когда белье гладят горячим утюгом, крахмал от сильного жара превращается в декстрин. На белье получается твердая корочка, вроде той, которая на картошке.

Оттого-то крахмальные воротнички такие твердые, что шею режут.

Откуда у хлеба корка?

В муке — не картофельной, а обыкновенной — тоже есть крахмал. Поэтому, когда хлеб пекут, на нем образуется корочка.

Но правда ли, что в муке есть крахмал? Может быть, я вас

обманиваю, и никакого крахмала там нет? Лучше всего будет, если вы меня проверите.

Заверните комочек теста в тряпочку, как в мешочек, и промойте тесто, все время, выжимая, в чашке с водой.

Вода станет белой, как молоко. Дайте ей отстояться, и вы увидите, что на дно осел такой же точно осадок, какой у нас получался из картошки.

Значит, я вам правду сказал: в муке крахмал есть.

Почему хлеб черствеет?

Мешочек с мукой промойте под краном, пока весь крахмал не уйдет. В мешочке останется клейкий, тягучий комочек. Это клейковина.

У клейковины есть один признак, по которому ее нетрудно узнать: полежав часа два-три, она делается твердой и ломкой, как стекло.

Вот почему хлеб черствеет. Клейковина, которая в нем находится, становится хрупкой и твердой.

Почему тесто поднимается, когда в него кладут дрожжи?

Потому же, почему раздувается резиновая груша, когда ее надувают воздухом.

Только в тесте вместо резины — такая же тягучая клейковина, а вместо воздуха — углекислый газ.

Когда у вас дома будут ставить тесто на булки, возьмите кусочек и положите в баночку, а баночку чем-нибудь накройте. На другой день осторожно откройте баночку и опустите в нее зажженную спичку.

Спичка сразу же погаснет. Отчего?

Оттого, что в баночке скопился углекислый газ.

Когда в тесто кладут дрожжи, в нем появляется множество пузырьков углекислого газа. Эти-то пузырьки и раздувают тесто горой.

Откуда же углекислый газ берется?

Его вырабатывают из теста дрожжи. Каждый дрожжевой грибок — это маленький химический заводик, добывающий углекислый газ.

Откуда в хлебной мякоти дырочки?

Когда тесто ставят в печь, клейковина от жара подсыхает, становится рыхлой. Мешок, который столько времени держал в плену углекислый газ, разрывается и дает свободу.

Вот почему хлеб такой пузыристый и рыхлый. Каждая дырочка в мякоти хлеба — это след, оставшийся от пузырька углекислого газа.

Химическая история булки

Теперь я могу рассказать вам с самого начала всю историю булки. Вам все будет понятно и знакомо.

Задумала хозяйка испечь булку. Налила в большой горшок воды, положила дрожжей, соли, насыпала муки и, засучив рукава выше локтя, принялась мешать. Клейковина склеила легкие рассыпающиеся крупинки муки в большой мягкий ком. Накрыла хозяйка горшок и поставила в теплое место.

Тут и пошла работа. Попад в тесто, дрожжи сразу взялись за свое привычное дело — добывание углекислого газа.

Если бы в тесте не было клейковины, углекислый газ живо бы улетучился. Но клейковина, гибкая и тягучая, не дает пузырькам газа выйти наружу. Как ни силится газ выбраться на волю, как ни раздвигает стенки своей тюрьмы, ему не удастся прорвать тягучий мешок клейковины.



Ком теста оживает, начинает шевелиться, подымается все выше и выше, точно хочет выбраться вон из горшка.

Но вот тесто ставят в печь. Тут с ним происходит множество превращений.

На поверхности булки, где жар самый сильный, крахмал превращается в декстрин. Получается твердая корочка. Внутри булки крахмал разбухает, как в вареной картошке, и делается мягким.

Клейковина подсыхает, разрывается и дает свободу углекислому газу.

И, наконец, приятный запах свежееиспеченной булки разносится по комнатам.

Почему пиво шипит и пенится?

Как делают пиво?

Кладут в воду сладкие проросшие зерна ячменя или пшеницы и прибавляют дрожжей. Дрожжи принимаются за работу и добывают из зерен углекислый газ.



Пузырьки, которые поднимаются в пиве и заставляют его пениться, — это пузырьки углекислого газа.

Что такое суп?

Многие думают, что бульон очень питательное кушанье. А на самом деле в бульоне питательных веществ ненамного больше, чем в чистой воде.

В тарелке бульона девятнадцать ложек воды и только одна ложка всяких других веществ.

Если бульон уварить на плите, пока вся вода не уйдет, на дне кастрюли почти ничего не останется.

Если тарелку супа отнести в лабораторию и сделать анализ, то окажется, что, кроме девятнадцати ложек воды, в тарелке супа $\frac{1}{4}$ ложки жира, $\frac{1}{4}$ ложки клея, немного солей (не только обыкновенной соли, но и других солей), а остальное — это «вкусовые вещества». Так называют ту составную часть мяса, которая делает его вкусным и которая при варке растворяется в воде.

Но не только в супе — во всем, что мы едим, гораздо больше воды, чем кажется с первого взгляда.

В овощах воды так много, что они делаются легкими как пух, если их высушить. В килограмме мяса воды около 700 граммов. В картошке столько же.

Когда Папанин * собирался на Северный полюс, он пришел в Институт инженеров общественного питания и попро-

сил, чтобы для него и его товарищей сделали такой обед, которого хватило бы на полтора года и который почти ничего не весил бы.

Такой обед изготовили: взяли тонны мяса, овощей, фруктов,



громадные котлы борщей и супов и выпарили из них воду. Без воды вся эта провизия стала совсем легкой и поместилась в нескольких десятках жестяных банок *.

Зачем мы едим мясо?

Мы покончили с супом, можно приняться и за мясо. Если бы мы сделали анализ мяса, то оказалось бы, что в нем, как и в супе, имеются вода, вкусовые вещества и соли. Но, кроме того, в нем есть еще одна составная часть, которой в супе очень мало, — белок.

Когда мясо варят, часть белка свертывается и всплывает в виде хлопьев. Хозяйки снимают эту накипь шумовкой, чтобы суп был красивее, и делают это совершенно напрасно: ведь мясной белок — очень питательное вещество.

Без белков нам не прожить, потому что и наши мышцы, как и говядина или телятина, построены почти целиком из воды и белков.

Если мы будем питаться такой пищей, в которой много жира, сахара, крахмала, но нет совсем белков, мы рано или поздно погибнем от недостатка строительного материала для нашего тела.

Но и на одних белках — на одном мясе, например, — тоже не проживешь. Если бы мы питались только одним мясом, нам пришлось бы съедать его по два-три килограмма в сутки, а это было бы непосильно для самого здорового желудка и кишечника.

Значит, нам нужны и жиры, и углеводы, и белки. Они служат нам топливом, которое согревает и приводит в ход всю нашу «машину», и строительным материалом, из которого мы строим наше тело.

Искусственная еда

Можно в точности вычислить, сколько белков, жиров, углеводов и солей нужно человеку. Но если так, то нельзя ли приготовить искусственную еду из смеси этих веществ: искусственное молоко, искусственный хлеб, искусственное мясо?

Лет пятьдесят тому назад русский ученый Лунин * попробовал приготовить искусственное молоко. Он взял ровно столько

жиров, белков, углеводов, солей и воды, сколько содержится в молоке, и составил из них смесь. Получилось молоко, которое по виду и по вкусу ничем не отличалось от настоящего. Для проверки Лунин попробовал поить им мышей.

И что же оказалось?

Мыши, питавшиеся одним только искусственным молоком, погибли все до одной, в то время как мыши, питавшиеся настоящим молоком, остались живы и здоровы.

Ясно было, что, кроме жиров, углеводов, белков и солей, в настоящем молоке есть еще что-то очень важное, чего нет в искусственном.

Принялись ловить это «что-то» химическим анализом. Но поймать его никак не удавалось: в молоке его, по-видимому, было очень мало.

Такие опыты делались и в других странах. Ученые готовили всевозможные искусственные смеси и кормили ими животных. Но все опыты кончались одинаково: животные гибли от искусственной еды, в которой не хватало каких-то веществ, необходимых для жизни.

Тут вспомнили, что и люди нередко погибают от недостатка в еде чего-то такого, без чего невозможна жизнь.

С давних пор знали, например, что люди заболевают и гибнут от недостатка свежих овощей и фруктов. Особенно часто бывало это во время далеких путешествий.

Плавание в заокеанские страны длилось когда-то долгие месяцы. Морякам на кораблях приходилось питаться одной только солониной да сухарями.

И вот случалось, что не буря и не пираты, а цинга останавливала корабли мореплавателей. Цинга чуть было не помешала знаменитому путешественнику Васко да Гама * закончить плавание: из ста шестидесяти человек команды погибло от цинги сто человек.

Зато другой путешественник, — Кук * — спас свою команду тем, что при каждом удобном случае приставал к берегу и пополнял запасы провизии свежей зеленью.

Лук и капуста, апельсины и лимоны помогли Куку объехать вокруг света.

Отсюда сделали вывод, что в овощах и фруктах тоже есть «что-то», что нужно для жизни.

Трудно говорить о том, у чего нет имени. Нередко половина дела бывает сделана, когда мы таинственному и неизученному даем название. Так было и тут. Пока ученые говорили о таинст-

венных целебных свойствах парного молока или свежих овощей, дело не двигалось с места. Но вот один из ученых предложил назвать «что-то», находящееся в молоке и овощах, витаминами, и дело пошло вперед.

Во всем мире ученые принялись за опыты. В течение трех десятилетий проделаны были десятки тысяч опытов.

Сейчас найдено уже несколько витаминов *.

Один из них — витамин А — помогает нам расти; другой — витамин D — спасает нас от рахита; третий — витамин С — не дает нам болеть цингой.

Когда вы пьете рыбий жир, помните, что каждая ложка его делает ваши кости крепче, ваши мускулы сильнее: ведь в рыбьем жире есть витамин D.

Когда вы пьете молоко, помните, что в каждом стакане его есть нечто, что ускоряет ваш рост, — витамин А.

А яблоко или апельсин избавляют вас от цинги, от вялости, от слабости.

Витаминами теперь интересуются не только ученые, но и работники народного питания. Составлены таблицы, по которым видно, во сколько раз капуста богаче витаминами, чем салат, или во сколько раз молоко беднее витаминами, чем сливочное масло. Некоторые витамины удалось изготовить искусственно.

Есть уже искусственный витамин D, один грамм которого заменяет полтонны рыбьего жира. Приготовлен витамин С, который лучше настоящего, не портится от варки и жарки.

Я думаю, что со временем у нас будут фабрики искусственной еды, как теперь есть фабрики искусственного шелка или искусственного каучука.

В ресторане вы сможете заказать себе котлету из мяса, сделанного в лаборатории, и стакан молока, изготовленного без помощи коровы *.

Впрочем, вряд ли искусственная еда будет похожа на молоко или мясо.

Для еды будут изготавливаться питательные смеси, содержащие все необходимое человеку.

Достаточно будет взглянуть на этикетку, чтобы узнать, сколько белков, жиров, углеводов, солей, витаминов и вкусовых веществ содержится в одном грамме еды. И, рассматривая эту этикетку, вы с улыбкой вспомните о тех временах, когда люди ели, не зная, что они едят *.

Обед в бутылке

Пожалуй, самая удивительная пища в мире это та, которой животное кормит своих детенышей, — молоко.

Из питательных веществ, которые есть в молоке, строятся мускулы, кожа, шерсть, кости, когти, зубы. Молоко превращает беспомощного львенка в мощного зверя, рычание которого потрясает скалы. Огромный кит, как и крошечная морская свинка, вскормлен молоком.

В молоке есть все, что нужно детенышу: в нем есть и вода, и жир, и сахар, и белок, и соли, и витамины.

Жир плавает в молоке в виде множества мелких капелек. Так как жир легче воды, он понемногу всплывает вверх — образуется слой сливок.



Сбивая сливки, получают масло: капельки жира от толчков сливаются вместе и отделяются от воды.

Вы сами можете получить масло, если будете долго взбалтывать сливки в закупоренной скляночке.

Отчего молоко скисает?

Постояв день или два, молоко скисает. Но можно его заставить скиснуть и превратиться в творог не в два дня, а в две секунды. Для этого надо прибавить к молоку немного уксуса. Творог сразу выделится.

Творог — это казеин, молочный белок. Он в молоке растворен, как сахар в воде. Но стоит прибавить к молоку кислоты, чтобы казеин выделился, захватив с собой и жир.

Но ведь в молоко никто кислоты не льет. Почему же оно все-таки скисает?

Виноваты в этом крошечные грибки вроде дрожжей, которые всегда носятся в воздухе. Попадая в молоко, они принимаются за работу — превращают молочный сахар в молочную кислоту. А от кислоты молоко и створаживается.

Чтобы молоко не скисало, надо его кипятить. От кипячения грибки погибают *.

Бывает, что молоко створаживается во время кипячения. Это оттого, что в нем грибки успели уже поработать и наготовить кислоты.

Откуда в сыре дырочки?

Если творог подержать подольше в погребе, работа грибков будет продолжаться, и, в конце концов, творог превратится в сыр.

Дырочки в сыре, как и дырочки в хлебе, сделаны углекислым газом.

А откуда тут углекислый газ?

Его вырабатывают грибки.

Отчего сыр долго не портится?

Оттого, что он снаружи покрыт коркой, которая не дает ему засохнуть и защищает его от вредных грибков.

Говорят, в Швейцарии есть такой обычай. В день рождения ребенка делают большой сыр и ставят на нем имя новорожденного, число, месяц и год.

В торжественные дни сыр ставят на стол. Сыр сопровождает человека от колыбели до могилы. Умирая, владелец сыра оставляет его своим детям.

Швейцарские газеты писали о сыре, которому исполнилось сто двадцать лет. Этого «дедушку» разрезали и съели только недавно. Он оказался очень вкусным.

Что ели в старину?

Было время, когда люди не умели возделывать полей и питались почти исключительно мясом. Ели не только зверей и птиц, убитых на охоте, но и пленников, захваченных на войне. Еще лет сто тому назад воины одного африканского племени бросались в бой с криками: «Мясо! Мясо!»

Какой ужас должен был наводить этот крик на отступающего и разбитого противника!

Один из первых североамериканских колонистов рассказывает, как были поражены индейцы-охотники, увидав хлебные поля белых. Вот какую речь произнес вождь одного племени, обращаясь к своим товарищам:

— Белые сильнее нас, потому что они едят зерна, а мы едим мясо. Ведь мясо так редко попадается. Мясу нужно несколько лет, чтобы вырасти. А каждое из этих чудесных зерен, которые

белые люди бросают в землю, возвращается к ним с сотней других всего через несколько месяцев. У мяса, которое мы едим, четыре ноги, чтобы убежать от нас. А у нас только две ноги, чтобы его догонять. Зерна же остаются и растут там, куда их бросают. Зимой мы мерзнем в лесах, проводя целые дни на охоте, а белые отдыхают у себя дома. Я говорю каждому из вас, кто хочет меня слышать: раньше, чем упадут деревья, которые растут у наших жилищ, люди, которые едят зерна, победят людей, которые едят мясо.



Трудно сказать, когда первое зерно было брошено в землю рукой человека. На древних египетских пирамидах мы находим уже изображения людей, растирающих зерна между камнями.

Предок нашего хлеба был мало похож на хлеб. Это была просто каша из дробленых зерен, разболтанных в воде.

Случалось, что каша эта засыхала. Куски засохшей каши и заменяли людям хлеб в те времена.

И сейчас еще на Востоке делают кукурузные лепешки из небродившего, пресного теста.

Нередко бывало, что каша из зерен скисала и становилась от этого более рыхлой и мягкой.

Люди, которые догадались замесить кислую кашу со свежеразмолотым зерном, и были изобретателями хлеба.

Отчего же каша скисала?

Оттого, что в нее попадали из воздуха дрожжевые и молочные грибки. В воздухе много носится всяких крошечных грибков, в том числе и эти. И сейчас еще пекари кладут в хлеб не дрожжи, а кислое тесто.

Много лет прошло, прежде чем люди научились хорошо возделывать почву и хорошо печь хлеб. Всего лишь двести лет тому назад люди среднего достатка ели такой хлеб, которого сейчас бы не стал есть никто *.



Самой обыкновенной картошки не ели даже богатые люди.

Картошка появилась в Европе не так давно. Родом она из дальних стран — из Южной Америки. Привезли ее оттуда в XVI веке вместе с другими заморскими диковинками. Первое



время картошка жила не на грядках, а в цветочных горшках — у любителей редких растений.

В конце XVIII века картошка была еще новинкой. Французская королева носила в петлице цветы картошки, а вареный картофель ежедневно подавался только к королевскому столу.

Теперь картошка уже не считается заморской диковинкой: она растет в Европе как у себя дома.

Давно ли мы пьем чай и кофе?

«За обедом пили пиво и водку, а после обеда мед».

Это пишет путешественник Кемпфер, побывавший в Москве в XVII веке.

О чае и кофе у нас в те времена еще и не слыхивали. Не было ни чайников, ни самоваров, ни кофейников.

В 1610 году чай был впервые привезен в Европу. Привезли его голландские купцы с далекого острова Ява. Как водится, купцы принялись расхваливать свой товар. Называли чай божественной травой, советовали пить его по сорок — пятьдесят чашек в день, во всякое время дня и ночи. Один голландский врач вместо всех лекарств и при всех болезнях прописывал чай...



А на самом деле чай вовсе не трава. Его делают из листьев чайного дерева. И потом, чай вовсе не лекарство. Крепкий чай для здоровья даже вреден.

Чай пили первое время только богатые люди — ведь он тогда стоил очень дорого.

Вслед за чаем появился кофе. Французские купцы, побывавшие в Турции и Египте, давно уже рассказывали о тамошнем чудесном дереве. Из семян этого дерева турки делают напиток, который называется не то «каова», не то «кофа» и который пьют вместо вина в тавернах. Напиток этот прогоняет тоску, укрепляет желудок, делает человека сильным и здоровым.

Вскоре кофе появился на званом обеде у французского короля. За королем потянулись герцоги, за герцогами — графы и виконты, за дворянами с титулом — дворяне без титула, купцы, доктора, адвокаты. Было открыто множество кофеен, в которых люди просиживали целые дни. То, что было принято при дворе, сразу становилось модой.

Были, впрочем, у кофе и враги. Одни находили, что пить турецкий кофе католикам не подобает. Другие уверяли, что министр Кольбер сжег себе им желудок, что кофе сокращает жизнь, что от кофе делаются колики, плохое настроение и нарывы в желудке.

Одна принцесса прямо заявила, что ни за что не станет пить «сажу с водой», как она называла кофе, и что всем этим заморским напиткам она предпочитает доброе старое пиво.

Можно точно сказать, когда кофе и чай впервые появились у нас. В 1665 году врач Самуэль Коллинс прописал царю Алексею Михайловичу рецепт. В рецепте было сказано:

Вареное кофе, персиянам и туркам известное и обычное после обеда, вареное чае листу хинского — изрядное есть лекарство против надмений, насморков и главоболений.

Шоколад встретили с еще большим недоверием, чем кофе. Говорили, что шоколадом надо кормить не людей, а свиней, что он сжигает кровь и может даже убить человека.

Правда, шоколад, привезенный из Мексики знаменитым путешественником Кортесом, был совсем не похож на теперешний. Мексиканцы делали шоколад из смеси какао, маиса и перца и совсем без сахара. Потом только стали готовить шоколад, как делают его теперь. Для этого бобы какао перемалывают, смешивают с сахаром, ванилью и другими ароматными примесями и прессуют.

Кто же был прав во всех этих спорах о чае, кофе и шоколаде?

Чай и кофе малопитательны и содержат, кроме того, вещества, вредно действующие на сердце и на нервы *.

Другое дело шоколад и какао, особенно шоколад. В нем много жира и белков.



Недаром путешественники, отправляясь в полярные страны, берут с собой большой запас шоколада.

Какао менее питательно, чем шоколад. Его готовят так: бобы какао размалывают, поджаривают и потом из порошка выжимают жир.

Поэтому в какао меньше жира, чем в шоколаде.

Чем и как ели в старину?

На столе у королей и герцогов не было недостатка в драгоценной утвари — из золота и серебра.

Чего только там не было! А одной вещи все-таки не хватало — вилки, самой обыкновенной вилки.

Ели тогда руками, не стесняясь запускать все пять пальцев в общее блюдо.

Да и ножей было немного — два-три на весь стол. Приходилось то и дело обращаться к соседям с просьбой передать нож.

Тарелок не было совсем. Их заменяли большие ломти хлеба.

После обеда эти «тарелки», пропитавшиеся мясной подливкой, бросали собакам.

И тарелки и вилки появились лишь триста лет тому назад, и то не в каждом доме, а только во дворцах.

Давайте отправимся в XIV или XV век и заглянем в рыцарский замок как раз тогда, когда там собираются сесть за стол.

Высокая каменная лестница ведет в большую темную залу со сводчатым потолком, едва освещенную факелами. На окнах ставни, хотя на дворе еще белый день. Время зимнее, и надо беречь тепло — ведь оконные стекла еще не изобретены.

Хотя эта комната — столовая, обеденного стола в ней не видно. Стол принесут или, вернее, сделают перед самым обедом.

Но вот появляются слуги в зеленых безрукавках из домотканого сукна, в длинных желтых чулках и красных башмаках с острыми носками. В один миг устанавливаются козлы. На козлы кладут доски.

Выстроенный таким способом стол покрывают белой скатертью, на которой вышиты олени, собаки и охотники, трубящие в рог.

На стол ставят солонку, кладут тарелки для хлеба и два ножа. Остается придвинуть к столу скамьи и звать гостей к обеду.

Господа вваливаются шумной толпой. Владелец замка, его сыновья и гости — соседние помещики — только что вернулись с охоты. Это рослые бородатые люди с румянцем во всю щеку.

Вместе с ними вбегают в залу две любимые собаки хозяина — свирепые звери, готовые по одному знаку разорвать человека.

Позже всех входит жена рыцаря, хлопотавшая по хозяйству.

Компания усаживается за стол. Аппетит у всех волчий. Кравчий — слуга, подающий мя-

со, — приносит из кухни, находящейся на дворе, огромное блюдо с дымящимся медвежьим мясом. Разрезав мясо на куски, он подает его на острие ножа обедающим. Мясо густо наперчено и обжигает горло.

Четверть медведя исчезает в четверть часа. За ней следует кабаньей бок с таким же жгучим соусом, олень, зажаренный целиком, лебеди, павлины, всевозможная рыба. Груда костей и рыбьих хребтов вырастает на скатерти около каждого сидящего за столом. Под столом тоже идет работа: собаки, ворча друг на друга, грызут кости, которые им бросают люди.

Едят долго и много. Еда — главное развлечение в этой медвежьей берлоге. Слуги едва успевают подавать новые и новые блюда — пироги, яблоки, орехи, пряники. Вина и меду выпивают за обедом чуть ли не целые бочки.

Немудрено, если под конец тот или другой из гостей валится на пол и среди разноголосого шума, хохота, лая собак раздается мощный и протяжный храп.



Первая вилка в Англии

В 1608 году побывал в Италии один англичанин, которого звали Томас Кориат. Во время путешествия он вел дневник, в который записывал все, что его особенно поражало. Описывает он и великолепие венецианских дворцов, стоящих посреди

воды, и красоту мраморных храмов древнего Рима, и грозное величие Везувия. Но одна вещь поразила Кориата больше, чем Везувий и венецианские дворцы. В дневнике есть такая запись:

Когда итальянцы едят мясо, они пользуются небольшими вилами из железа или стали, а иногда из серебра. Итальянцев никак нельзя заставить есть руками. Они считают, что есть руками нехорошо, потому что не у всех руки чистые.

Прежде чем отправиться домой, Кориат обзавелся такими «вилками». Вилка, которую он купил, была мало похожа на наши вилки. У этой вилки было всего два зубца, а ручка, украшенная на конце шишечкой, была совсем крошечная. В общем, этот инструмент напоминал скорее камертон, чем вилку.

Приехав домой, Кориат решил похвастаться перед друзьями и знакомыми своей покупкой. На званом обеде он вытащил из кармана вилку и принялся есть по итальянскому способу.

Все взоры устремились на него. А когда он объяснил, что это за штука у него в руках, всем захотелось рассмотреть поближе итальянский инструмент для еды. Вилочка обошла весь стол. Дамы восторгались изящной отделкой, мужчины удивлялись изобретательности итальянцев, но все в один голос решили, что итальянцы большие чудаки, что есть вилкой очень неудобно.

Томас Кориат пробовал спорить, доказывая, что нехорошо брать мясо руками, потому что руки не у всех чистые. Это вызвало общее возмущение. Неужели мистер Кориат думает, что в Англии никто не моет рук перед едой? Неужели нам мало десяти пальцев, данных природой, и мы должны добавлять к ним еще два искусственных пальца? Пусть-ка он покажет, легко ли справляться с этими нелепыми вилами.

Кориат захотел показать свое искусство. Но первый же кусок мяса, взятый им с блюда, шлепнулся с вилки на скатерть. Смеху и шуткам не было конца. Пришлось бедному путешественнику спрятать свою вилочку обратно в карман.

Прошло лет пятьдесят, прежде чем вилки вошли в моду в Англии.

Есть всякие предания и легенды: о том, как люди научились добывать огонь, о том, кто был первым кузнецом, и так далее,



и так далее. Есть предание и о том, почему стали употреблять вилки.

Рассказывают, что вилки были изобретены тогда, когда стали носить большие кружевные воротники. Воротники эти мешали есть: они подпирали подбородок и не давали наклонять голову, словно голова была посажена на большое круглое блюдо. В таком воротнике, конечно, было удобнее есть вилкой, чем руками.



Это, вероятно, сказка. Вилки появились тогда же, когда стали чаще менять

белье, мыться, то есть попросту тогда, когда люди стали чистоплотнее.

Почти одновременно с вилок вошли в употребление тарелка и салфетка.

У нас они появились в конце XVII века. Вот что писал тогда путешественник Мейерберг:

За обедом для каждого гостя кладут на стол ложку и хлеб, а тарелку, салфетку, нож и вилку кладут только для почетнейших гостей.

СТАНЦИЯ ЧЕТВЕРТАЯ

КУХОННАЯ ПОЛКА

Семь вещей — семь загадок

Если вы не устали путешествовать по комнате — от раковины к печке, от печки к столу, отправимся теперь к нашей четвертой станции — к кухонной полке.

Как делают все путешественники, осмотрим местность и занесем все, что увидим, в наш путевой дневник.

Две медные кастрюли. Банка из-под леденцов. Жестяной чайник. Горшок. Котелок. Большая белая кастрюля.

Вот и все, что стоит на полке. Семь вещей — семь загадок.

«Загадок? — спросите вы. — Да разве кастрюля или горшок — это загадка?»

А что же вы думали? Конечно, загадка.

Вы вот говорите, что эти кастрюли медные. Почему же они разного цвета — одна красная, а другая желтая? И почему обе они внутри белые? Что же, по-вашему, медь бывает трех цветов — белая, красная и желтая?



Или скажите мне: может ли маленькая кастрюлька быть тяжелее большой, если стенки и дно в них одинаковой толщины? Вы скажете: нет. А возьмите в руки эту белую кастрюлю. Она втрое больше медной, а весит гораздо меньше. Почему? Да потому, что сделана она из легкого металла — алюминия.

Глиняный горшок рядом с кастрюлей кажется грубым и неказистым. А ведь они близкие родственники.

А почему они родственники?

Или вот эти чайник и банка? Сделаны они из жести. А что такое жечь? Какая разница между железом и жестью?

И наконец, котелок. Как вы думаете, можно ли его разбить? Как будто нельзя. Чугун ведь не стекло. А на самом деле можно: стоит только стукнуть посильнее молотком.

Вот видите — что ни вещь, то загадка.

Почему одну вещь делают из одного материала, а другую из другого?

Все эти семь вещей сделаны из разных материалов. А почему бы их не сделать из одного материала? Иногда это можно: котелок, например, можно сделать и чугунный и медный. Чайники бывают и медные и жестяные. Но слышали ли вы о чугунной или жестяной кочерге? Конечно, нет. Жестяная кочерга легко согнулась бы, а чугунная разбилась бы при ударе о стенку печки.

Ведь дело в том, что у разных материалов разные свойства и разные характеры. Один материал боится кислоты, другой — воды, третий любит, чтобы с ним обращались осторожно, а четвертый не боится ни толчков, ни ударов. Когда нужно сделать вещь, надо сообразить, какая жизнь ей предстоит: будет ли она в покое или ею с первого дня начнут колотить по чему попало, будет ли она иметь дело с водой или кислотой, и так далее, и тому подобное. А смотря, поэтому и выбирают материал для изготовления вещи.

Какой материал самый прочный и самый непрочный?

Все мы считаем железо прочным и крепким материалом. Недаром грандиозные мосты, вокзалы строят почти целиком из железа. Но этот самый прочный материал в то же время самый непрочный. Мощный железнодорожный мост, который не сгибается под грузом сотен тяжелых вагонов, боится сырости, дождя, тумана. Чем больше в воздухе сырости, тем скорее погибает железо от ржавчины. Ржавчина — это та болезнь, которая незаметно разрушает самые прочные железные сооружения.

Вот почему так мало дошло до нас древних железных изделий. Легче найти золотой браслет или перстень, принадлежавший какому-нибудь египетскому фараону, чем простой железный серп одного из его многочисленных подданных. Может быть, через сотни лет ученые не найдут и признаков многих наших железных сооружений: они превратятся в ржавчину.

Но что же это за страшная болезнь и нет ли от нее спасения?

Почему железо ржавеет?

Что станет с ножом или вилок, если их после мытья не вытереть насухо?

Они заржавеют *. Это знают все хозяйки.

Значит, вот от чего ржавеет железо — от сырости.

Однажды водолазы наткнулись на корабль, который полтора столетия пролежал на дне моря.

На борту корабля они нашли несколько пушечных ядер.

Ядра были так изъедены ржавчиной, что их можно было резать ножом. Вот что сделала с ними вода!

Как же спасти железо от сырости?

Держать его сухим?

Но ведь есть вещи, которые невозможно держать всегда сухими. Чайник, ванна, ведро волей-неволей должны быть мокрыми. А железную крышу еще труднее спасти от сырости: ведь не станешь же после дождя вытирать ее полотенцем!

Да и в совершенно сухую погоду железо все-таки ржавеет, хотя и медленно. Ведь в воздухе всегда есть сырость. Воздух все высушивает, но сам сухой не бывает. Он с жадностью всасы-



вает воду отовсюду: с только что вымытого пола, из мокрых простынь, развешанных для просушки, из луж, оставшихся после дождя.

Верный способ спасти железо от ржавчины — это покрыть его слоем другого вещества, которое не пропускает сырости. Можно было бы покрыть железо каким-нибудь жидким маслом, например подсолнечным. Масло защитило бы железо от воды и не дало бы ему заржаветь.

Но обыкновенно поступают иначе. Вместо масла берут масляную краску, то есть краску, смешанную с олифой — вареным маслом. Вареное масло отличается от сырого тем, что быстро сохнет. Слой краски на железе засыхает и делается твердым. Такой твердый слой будет, конечно, дольше и лучше держаться на железе, чем слой жидкого масла.

Этот способ хорош для крыш, даже для ведер. Но никто не красит чайников. Ведь от кипячения краска быстро бы отстала. Как же спасти чайник от ржавчины?

Почему жесть ржавеет не так сильно, как обыкновенное железо?

Между железом и шоколадом есть одно сходство. Так же как шоколад покрывают тонкими листиками олова — оловянной бумагой, чтобы он не сырел и не портился, так и железо нередко лудят — защищают от ржавчины слоем олова. Получается красивая белая жесть — та самая жесть, из которой делают банки для леденцов, коробки для консервов, дешевые чайники и тому подобное.

Олово великолепно защищает железо от сырости, а главное — от кислот. Кислоты еще сильнее разрушают железо, чем сырость. Вам приходилось, конечно, видеть, как быстро покрывается бурым налетом нож, которым только что разрезали лимон. Бурый налет получился оттого, что кислота разъела железо. Олово ведет себя совсем не так. Его разъедают только очень едкие кислоты. Если вы рассмотрите жестянку из-под какого-нибудь кислого фруктового компота, вы увидите, что жесть заржавела только там, где есть царапина.

Небольшие предметы имеет смысл покрывать оловом. Но лудить кровельное железо, конечно, никто не станет. Олово для этого слишком дорогой материал.

Кровельное железо покрывают другим, более дешевым ме-

таллом — цинком. Оцинкованное железо еще дольше сохраняется, чем луженое.

Вы спросите: почему же, в таком случае, не делают оцинкованных или цинковых кастрюль, котелков, банок?

Да очень просто. Цинк, который совсем не боится воды, легко разъедается кислотами, даже самыми слабыми. Такие кислоты часто встречаются в нашей пище, например в щавеле, в яблоках. Цинковые соли, получающиеся при соединении цинка с кислотами, очень ядовиты. Готовить или хранить пищу в цинковой посуде опасно. Другое дело такие вещи, как ведра, ванны. Их очень часто делают из цинка или из оцинкованного железа. Даже покрашенное или покрытое другим металлом железо нуждается в уходе. Крыши нужно время от времени красить, проржавевшие места заменять новыми.

Человеку приходится заботиться о железе, как о живом существе, чтобы защищать его от болезни — от ржавчины.

Из чего сделаны железные вещи?

Как из чего? Ясно, что из железа. Вот вы и ошиблись. Все вещи, которые мы считаем железными — вилки, гвозди, подковы, кочерги, — на самом деле сделаны не из железа.

Вернее, не из одного железа, а из сплава железа с углем или другими веществами.

Чистое железо, не содержащее никаких примесей, ценится так дорого, что простая кочерга, сделанная из него, стоила бы больших денег. И эта кочерга была бы не только дороже, но и хуже той, которая сделана из обыкновенного железа.

Чистое железо слишком мягко. Сделанная из него кочерга согнулась бы при первой же попытке пустить ее в ход. Гвоздь нельзя было бы вбить в стену, а перочинный нож годился бы только для разрезания книг. Чистое железо настолько мягко и так легко растягивается, что из него можно было бы делать «железную бумагу», легче и тоньше папиросной.

То железо, с которым мы имеем дело, всегда содержит примеси. Конечно, не всякая примесь делает железо лучше. Сера, например, портит его, делает хрупким. Самый лучший спутник железа и самый верный друг его — уголь. Уголь в железе есть почти всегда.

Как же он туда попадает?

А вот как.

Железо добывают из руды, которую находят в земле. Руда — это соединение железа с кислородом. Чтобы выплавить железо из руды, руду накаливают в больших печах вперемешку с углем. Печь — вроде самоварной трубы. Сверху заваливают куски руды и угля, а снизу вдувают воздух. Так поступают и хозяйки, когда раздувают самовар или утюг. В печь для выплавки железа дуют, конечно, не ртом, а сильным воздушным насосом.

Уголь накаливается добела и отнимает у руды кислород. При этом железо выплавляется из руды и стекает вниз, на дно печи.

Но расплавленное жидкое железо растворяет уголь — вроде того, как горячая вода сахар. Поэтому в печи образуется не чистое железо, а раствор угля в железе — чугун. С первого дня своей жизни железо сплавлено с углем.

Часть угля можно выжечь, если вдувать в расплавленный чугун воздух. Так и получают из чугуна сталь и железо.

Почему чугун не похож на железо, а железо — на сталь?

Все свойства железа зависят от того, сколько в нем угля.

Если сравнить железную кочергу, стальной нож и чугунный котелок, кажется, что они сделаны из разных материалов, так не похожи они друг на друга.

Железная кочерга. С виду она неказистая, шероховатая, покрытая темными налетами окарины. Ее можно согнуть, и она сама не разогнется. С ней стесняться не приходится. Она не сломается от удара. Она не боится тяжелой работы — ворочать дрова или уголья ей нипочем.

Стальной нож — красивый, блестящий, острый. Если он и согнется, то сам и выпрямится, потому что он упругий. А если его согнуть посильнее, он сломается. Если бы нож заставить работать вместо кочерги, от него скоро остались бы одни обломки. Зато в своем деле он мастер. Резать, строгать, колоть — это он умеет.

Чугунный котелок серый, почти черный от примешанного к нему угля. Он хрупок: если ударить его молотком, он разобьется. Ворочать дрова или колоть щепки чугун не берется. Сварить обед — это другое дело. С этим он справится.

Сделаны эти три вещи тоже не одним и тем же способом.

Кочергу выковали из куска раскаленного железа. От нагревания докрасна железо становится таким мягким и податливым,

что его можно ковать — придавать ему ударами молотка нужную форму. Нож тоже выковали, но потом еще закалили: нагрели докрасна и потом опустили в холодную воду. От этого сталь стала еще более твердой.

Чугун ковать нельзя: от сильного нагревания он сразу плавится — делается жидким. Железо и сталь ведут себя иначе: прежде чем расплавиться, они размягчаются. Вот в этом-то размягченном состоянии они и дают с собой делать все что угодно: ковать, штамповать, раскатывать в полосы.

Котелок не выковали, а отлили: вылили расплавленный чугун в форму, сделанную из земли, и дали ему застыть.

И во всех этих различиях виноват уголь, которого в железе мало, в стали больше, а в чугуне много.

Вы легко можете определить, много ли угля в той стали, из которой сделан ваш нож.

Отнесите его к точильщику и последите за тем, какие искры будут вылетать из-под острия. Если искры ветвятся, как дерево, — угля в стали много. Чем больше ветвятся искры, тем больше угля. Если искры будут вылетать в виде огненных линий без всяких разветвлений, — нож сделан не из стали, а из железа.

Так по самым простым признакам можно иногда определить, из чего сделана вещь.



Больные пуговицы

Олово, которое спасает от ржавчины, само иногда заболевает — правда, очень редко. Но зато болезнь олова — это настоящая чума. Появившись где-нибудь, болезнь эта быстро распространяется, заражая все оловянные предметы по соседству.

Последняя такая эпидемия была в Ленинграде лет восемьдесят тому назад *. На солдатских пуговицах, хранившихся на складе, появилась вдруг подозрительная сыпь. Скоро все пуговицы были покрыты темными пятнами. Люди перепугались. Никто не мог понять, в чем дело. Спасти больные пуговицы не удалось. Пуговицы одна за другой делались рыхлыми и рассыпались в серый порошок.

Долго ученым не удавалось найти причину странной болезни. В конце концов, выяснилось вот что: пуговицы заболели оттого, что заразились и простудились.

Оказывается, олово бывает двух видов — белое и серое. Это

напоминает уголь, который тоже встречается не в одном, а в нескольких видах: обыкновенный уголь, графит и алмаз.



Белое олово может превращаться в серое, а серое — в белое.

Чтобы белое олово могло превратиться в серое, нужна прежде всего зараза: хотя бы одна только пылинка серого олова. Но одной заразы мало, нужна еще простуда: нужно, чтобы температура была не выше 20 градусов.

Что же произошло на складе? Каким-то образом на склад попала зараза. А тут еще температура была подходящая — склад не отапливался. Стоило пылинке серого олова сесть на пуговицу, как сразу же на пуговице появлялось и начинало расти пятно. Пуговицы заражались одна от другой. И дело кончилось тем, что эпидемия «оловянной чумы» охватила весь склад.

Бывает ли желтая медь?

Заговорившись о железе, стали и чугуне, мы совсем позабыли о медных кастрюлях.

Одни кастрюли сделаны из красной меди. Можно было бы просто сказать — из меди, потому что другой, не красной, меди не бывает. Часто говорят еще о желтой меди. Но желтая медь это совсем не медь, а латунь — сплав меди с цинком, та самая латунь, из которой делают дверные ручки. В латунь меди всего половина, во всяком случае не больше двух третей. Чем больше в латунь цинка, тем она светлее. Если цинка больше половины, латунь делается почти белой. Вот, значит, простой способ по цвету определить, много ли в латунь цинка.

Кастрюли, о которых идет речь, очень любят чистоту и опрятность. Если их не чистить, они скоро покрываются бурым или зеленым налетом.

Этот налет можно было бы назвать медной ржавчиной, если бы не одно большое различие между медью и железом.

Железо ржавеет насквозь. А медь ржавеет, или, как говорят, окисляется, только с поверхности. Появившийся на поверх-

ности налет сам защищает медь от разрушения, словно слой краски.

Вот почему до нашего времени сохранилось немало бронзовых¹ статуй; зеленое платье, в которое они оделись, в течение веков защищало их от окисления.

Медные монеты тоже быстро темнеют, окисляясь с поверхности. Их легко сделать совсем новенькими, если положить в нашатырный спирт. Окислившаяся медь растворится и окрасит нашатырный спирт в красивый синий цвет, а монета снова станет чистенькой.

Латунь — сплав меди с цинком — окисляется гораздо медленнее, чем чистая медь.

Заглянем теперь внутрь кастрюли. Внутри она совсем не такая, как снаружи: не красная, а белая. Это знакомая нам оловянная полуда. Она защищает медь от кислот и солей, которые находятся в пище. Кислая и соленая пища разъедает медную посуду. Получаются медные соли, которые отравляют человека, как самый сильный яд.

Значит, полуда не только защищает медь от пищи, но и пищу от меди.

Что делают из глины, кроме горшков?

Как странно подумать, что все эти ярко расписанные горшки и миски, которых много на базарах и в посудных лавках, сделаны из самой обыкновенной глины. Из той глины, которую мы проклинаем, когда нам приходится шагать по топкой проселочной дороге. Но не только горшки и миски — чего только не делают из глины! Из нее делают кирпичи и фарфоровые статуэтки, тарелки и синьку для белья, цемент и краски. Но самое замечательное это то, что в состав всякой глины входит алюминий.



Об этом легком белом металле еще недавно знали только ученые, а теперь почти в каждой кухне можно найти алюминиевую кастрюлю. И немудрено: ведь алюминий не ржавеет так, как железо, и не портится от кислой пищи. Правда, он боится мыла и соды, но это ведь беда небольшая.

¹ Бронза — сплав меди с оловом.

Его называют часто «глиняным серебром», но до серебра алюминию все-таки далеко. Его белый цвет скоро переходит в серый, потому что на воздухе он покрывается тонким слоем окиси, который портит его вид, хотя и защищает от более сильного окисления. Но этот налет совершенно безвреден — не то что окись меди.



Из алюминия нельзя делать такие вещи, которые всегда должны быть красивыми и блестящими. Но зато у него есть одно свойство, которого нет ни у серебра, ни у золота, ни у стали: он очень легкий — в три раза легче железа. А это важно для постройки аэропланов, которые должны быть возможно легче. Со многими металлами алюминий дает очень ценные сплавы. Например, дюралюминий — сплав алюминия с магнием, медью и марганцем — втрое легче стали такой же прочности.

И подумать только, что глина, по которой мы ходим и ездим, — это еще не тронутая руда прекрасного ценного металла! Алюминий пока что добывают из других руд — боксита и криолита *. Добывать его из глины невыгодно. А выгодного способа еще не придумали.

Фарфор тоже делают не из той глины, которая у нас под ногами.

Делают его из каолина — самой чистой, белой глины, которая встречается не часто. У нас на севере такой глины нет.

Чаще всего можно встретить у нас в Ленинградской области простую кирпичную глину, в которой много всяких примесей.

Некоторые из этих примесей легко от глины отделить.

Положим кусочек глины в стакан, замешаем его с водой. Все тяжелые примеси сядут на дно, а глина останется в воде в виде легкой мути. Сошьем муть в другой стакан. Легкие частички глины будут медленно оседать на дно, пока вода не станет почти совсем прозрачной и на дне стакана не образуется слой глинистого ила.

В другом стакане у нас останется целая коллекция камешков, крупного известняка и песчинок.

В этих двух стаканах произошло то же, что происходит в природе с незапамятных времен.

Представьте себе вместо комочка глины, смешанной с пе-

ском, мощный гранитный хребет; вместо воды, налитой в стакан, — бурный горный поток, с шумом летящий в долину.

Как ни крепок гранит, он боится воды и ветра. С течением времени гранитный хребет рассыпается на песок и глину.

Горные реки уносят песок и глину с собой вниз. Камешки и крупные песчинки оседают раньше, глина и мелкий песок — потом, в том месте реки, где течение тише.

Так на дне реки образуется пласт глины. Река высыхает или меняет русло, а пласт глины остается. И только круглые, обточенные водой гальки, осевшие в нашем стакане вместе с песком, напоминают нам о реках, протекавших когда-то там, где теперь о них нет и помина.

Кроме песка и галек, в глине бывают примеси, например железная ржавчина, которая окрашивает ее в желтый или в красный цвет. Потому-то кирпичи красные, хотя их никто не красит. Наоборот, глина сама идет на приготовление красок. Например, охра — это желтая или красная глина, в которой много окиси железа.

Преобразование гранита в песок и глину не так удивительно, как превращение глины в самый обыкновенный кухонный горшок.

В самом деле, сравните кусок глины с глиняным черепком.

Глина — рассыпчатая, рыхлая. Черепок — плотный, крепкий.

Глина от воды размокает, превращается в тесто. Черепок от воды не изменяется.

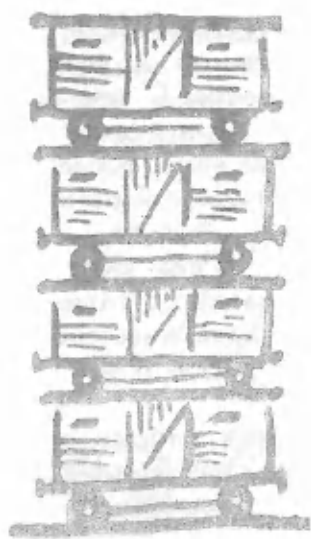
Глине можно придать какую угодно форму: ее можно лепить, раскатывать в пластинки, скручивать в жгуты. Форму черепка изменить нельзя, если не расколоть его на куски.

Чтобы во всем этом разобраться, попробуем сами сделать глиняный горшок. Это совсем не так трудно. Говорят же, что «не боги горшки обжигают».

Чему может научить нас кухонный горшок?

Чтобы вылепить из глины горшок, нужно первым делом приготовить глиняное тесто — смешать глину с водой. Но мы ничего не будем принимать на веру, а спросим: нельзя ли обойтись без воды?

Оказывается, можно. Теперь изобретен пресс, который формирует глиняные изделия — черепицу, посуду, плитки для по-



лов — без единой капли воды. Сухая глина помещается в стальную форму и прессуется стальным штампом. Правда, для этого требуется огромное давление — в двести атмосфер. Знаете ли вы, что это значит?

Чтобы сдавить с такой силой эту книгу, понадобилось бы поставить на нее один над другим четыре товарных вагона, нагруженных доверху. Но у нас с вами такого пресса нет. Руками сдавить глину с такой силой, конечно, невозможно.

Так же как масло уменьшает трение в машинах, так и вода в глиняном тесте уменьшает трение между отдельными частичками глины. А ведь формовка в том и состоит, чтобы передвигать частички, заставляя их располагаться так, как нам надо. И притом вода не дает им рассыпаться, а держит их одну около другой.

Но этого мало: формую глиняное изделие под прессом, мы не только придаем ему форму, но и сжимаем его, делаем его более плотным.

И в этом помогает нам вода.

Если сделанное из глиняного теста изделие высушить, вода испарится. А оттого, что частички глины сближаются, изделие становится более плотным.

Глиняный кирпичик может при усыхании укоротиться на целую четверть.

Плохо только, что, усыхая, глиняное изделие очень часто трескается, как дно высохшей лужи. Вам, вероятно, приходилось видеть трещины на подсохшей после дождя глинистой почве. Они напоминают те огромные расселины, которые образуются на поверхности земли во время землетрясения. И, пожалуй, какому-нибудь муравью такая трещина кажется пропастью, в которую и заглянуть страшно.

Чтобы глина при высыхании не трескалась, к ней прибавляют песок. Зерна песка, сидящие там и сям, в глине, скрепляют ее, как прочный каркас или скелет, и не дают ей съеживаться чересчур сильно.

После того как мы все это уразумели, можно приступить за работу.

Достанем кусочек глины (у любого печника), добавим к ней

воды — примерно третью часть — и разомнем. Если воды прибавить больше, тесто будет пачкать руки; если меньше, оно будет рассыпаться.

К тесту прибавим немного очень мелкого песку. Хорошенько замесим, чтобы песок не был виден. Остается вылепить горшочек.

С первого раза тесто может и не удался — ведь глина бывает разная. Одна глина требует больше песку, другая меньше. Состав теста лучше всего определить опытом. Не выйдет один горшочек, сделаем другой — пока не получится то, что нужно.

Вот горшочек и вылеплен. Но какой он неправильный, неказистый! Если на него посмотреть сверху, видно, что он не круглый, а вытянутый, как лицо человека с опухшей щекой.

Да и трудно было бы сделать лучше. Ведь совсем нелегко сделать на глаз так, чтобы стенки повсюду одинаково отстояли от середины. Это все равно, что нарисовать круг без циркуля.

Гончары формуют горшки на особом станке.

Гончарный станок — это круглая доска, вращающаяся на оси. Приводится он в движение ногой. Гончар кладет кусок теста на середину доски и, вдавив большой палец внутрь теста, придерживает его остальными пальцами снаружи *.

Вращаясь, тесто трется о пальцы гончара и выравнивается в круглую стенку.

Это все равно как если бы мы начертили круг, держа циркуль неподвижно и вращая бумагу. Циркуль — это неподвижная рука гончара, а вращающаяся бумага — это круглая дощечка гончарного станка.

Хорошо ли, плохо ли, но горшочек вылеплен. Поставим его дня на два сохнуть куда-нибудь на полку.

Когда он подсохнет, надо будет его обжечь. Если горшочек не обжечь, в него нельзя будет наливать воду. Ведь от воды необожженная глина опять превратится в тесто. Хорош был бы горшок, который от воды размок бы и расползся в кашу!

Поставим горшочек в печь на раскаленные уголья.

Тут может случиться одна неприятность. Если горшочек плохо высушен, он развалится.



От жара вода, которая осталась в глине, превратится в пар. А так как пар занимает во много раз больше места, чем вода, он разорвет стенки горшка и выйдет на волю.

Чтобы этого не произошло, горшочек должен быть хорошо высушен.

Пока он будет стоять в печке, сообразим, зачем мы его туда спрятали.

Во время обжига частички глины свариваются, сплавляются между собой. Значит, обожженный черепок состоит уже не из отдельных частичек, которые легко сдвинуть с места, смочив водой, а из сплошной, похожей на губку массы. Оттого-то из черепка нельзя больше сделать тесто.

Через несколько часов наш горшочек будет готов. Цвет его станет кирпично-красный. В него уже можно будет наливать воду, не боясь, что он размокнет.

Но один у него будет большой недостаток: он будет пропускать воду, хотя и медленно. Между отдельными сросшимися частичками глины остались поры, через которые просачивается вода.

Если вы рассмотрите не самодельный, а настоящий кухонный горшок, вы увидите, что снаружи он покрыт какой-то тоненькой прозрачной пленкой. Эта пленка, или, как ее называют, глазурь, закрывает поры в черепке, как стекла закрывают окна в доме.



Если бы мы могли уменьшиться до таких размеров, чтобы проникнуть внутрь черепка, мы попали бы в извилистый скалистый коридор, пролегающий между окаменевшими частичками глины. Глубокая тьма охватила бы нас сначала. Но вот, наконец, свет — мы спешим к выходу и натываемся на

прозрачную, но непроницаемую стену. Мы возвращаемся назад, идем по другому пути, сворачиваем налево, направо, но повсюду та же преграда. Все выходы из этой каменной тюрьмы наглухо закрыты прозрачной глазурью.

Самый простой способ покрыть горшок глазурью — это смешать соль с песком и водой и этой смесью покрыть горшок перед обжигом. Соль сплавится с песком и глиной — получится глазурь.

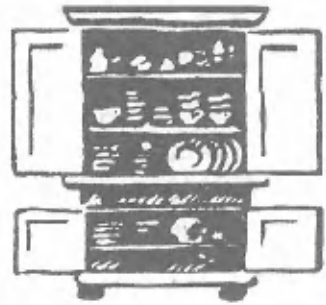
СТАНЦИЯ ПЯТАЯ

БУФЕТ

Важные родственники кухонного горшка

Кроме алюминиевой кастрюли и аэроплана из дюралюминия, есть у горшка и другие родственники. Живут они у вас в комнате, но не на кухонной полке, а в большом и красивом доме, который называется буфетом.

Вот они выстроились, как на параде: тарелки мелкие, тарелки глубокие, чайные чашки, чайные блюдца, сахарница с отбитой ручкой и чайник с подбитым носом. Все из блестящего белого фаянса. Но лучше всех настоящая фарфоровая кружка с изображением розовой мельницы у розовой реки и розового рыбака с розовой удочкой.



Разве можно сравнить с ними наш бедный, простой горшок с его убогой, темной глазурью! Впрочем, не будь горшка, не было бы и фарфоровой кружки.

Чтобы придумать фарфор, нужно было сначала научиться делать горшки.

Кто придумал фарфор?

Кое-где в приморских странах — в Дании, Швеции, Франции — тянутся по берегу длинные плоские валы. Когда их попробовали раскопать, оказалось, что это огромные кучи всяких отбросов: рыбьих костей, ракушек, обглоданных черепов, каменных ножей и скребков, гарпунов и мотыг из оленьего рога. По-видимому, здесь жили когда-то первобытные люди, которые все свои кухонные отбросы и поломанные орудия сваливали в кучу около жилья.

С течением времени помойные ямы превратились в целые холмы, которые тянутся на сотни метров.

В этих «кухонных кучах» нашли, между прочим, и черепки глиняных горшков. Горшки первобытных людей были мало похожи на теперешние: глазури не было, дно было не плоское, а заостренное или круглое.

Но все-таки это были самые настоящие горшки. Прошло много тысяч лет после этого, прежде чем появился фарфор. И неудивительно: ведь сделать фарфоровую чашку гораздо труднее, чем глиняный горшок.



Первыми научились обжигать фарфор китайцы — тысячу семьсот лет назад. Но особенно большого успеха в этом деле они добились совсем недавно, в XV веке, при императорах из династии Мин.

Китайский фарфор ценили в Европе на вес золота. Никто не знал, как его делают, пока наконец, одному алхимику * не удалось разгадать секрет китайцев.

С фарфором повторилось то же, что было с другими китайскими изобретениями — порохом и книгопечатанием. Европейцам пришлось изобретать их снова, потому что китайцы ни с кем не делились своими знаниями. Порох, по преданию, придумал Бертольд Шварц, книгопечатание — Гутенберг, а фарфор — Бётгер.

Бётгер был придворным алхимиком саксонского короля Августа Сильного.

Алхимики думали, что такие металлы, как медь, железо, свинец, можно превратить в золото, если сплавить их с «философским камнем». Десятки лет разыскивали они этот выдуманный ими камень, которого никогда не было.



Но не только алхимики в те времена верили в философский камень. Короли, которые вечно нуждались в деньгах, брали алхимиков к себе на службу, надеясь пополнить искусственным золотом свою пустую казну. Для того чтобы придворный алхимик не сбежал к другому королю, его обыкновенно держали взаперти, как пленника.

Случалось, что королю надоедало ждать обещанных богатств, и он приказывал казнить неудачливого ученого. Не знаю, в насмешку ли или в знак особенного уважения к науке, алхимиков вешали не на обыкновенной, а на позолоченной виселице. Все со мной согласится, что позолоченная виселица, как и позолоченная пилюля, ничего не выигрывает от позолоты.

В поисках несуществующего философского камня алхимикам случалось наткаться на подлинные открытия. Так было и с Бётгером.

Ему было всего четырнадцать лет, когда он случайно нашел рукопись о философском камне, в которой рассказывалось о том, как делать золото. С этих пор Бётгер ни о чем другом не мог думать. Может быть, ему все-таки не пришлось бы стать алхимиком, если бы под руками у него не было готовой лаборатории: он служил учеником в аптеке. Каждую ночь, когда аптекарь Цорн ложился спать, его молодой ученик принимался тайком за свои алхимические опыты.

Как-то раз, когда он был целиком поглощен работой, дверь отворилась, и господин Цорн в халате и ночном колпаке вошел в аптеку.

— Что ты тут делаешь, негодяй? Как ты смел без разрешения взять эту большую реторту? Ведь всего твоего жалованья не хватит, чтобы заплатить за нее, если ты ее разобьешь!

— Я делаю золото, — ответил робко Иоганн.

— Золото? Ах ты, мошенник! Ты бы лучше научился, как следует делать липкий пластырь. Мне нужны не алхимики, а аптекарские ученики. Собирай свои пожитки и отправляйся домой! Скажи отцу, чтобы он выбил из тебя эти глупости.



Грустный отправился Бётгер домой, неся на спине мешок с парой заплатанных панталон и рубашек и драгоценной рукописью, которая обещала ему богатство и славу.

Дома его встретили неприветливо. Хотя отец его был чеканщиком монет, в семье Иоганна редко когда можно было найти лишнюю монету. Не прошло и нескольких месяцев, как нужда заставила Бётгера вернуться к Цорну.

Бётгеру пришлось дать слово, что он никогда больше не будет заниматься алхимией. Но страсть к алхимии — все равно, что страсть к картам.

Бётгер снова принялся за свои ночные опыты, на этот раз с большими предосторожностями. Но и Цорн был настороже. В одну несчастную для Бётгера ночь аптекарь снова поймал его на месте преступления и, не слушая никаких оправданий, выгнал из аптеки.

Бётгер был в отчаянии. Вернуться домой он не решался.

Но тут судьба сжалилась над бездомным алхимиком. Случайно он познакомился со знатным вельможей — князем фон Фюрстенбергом. Узнав об опытах шестнадцатилетнего ученого,

князь взял его к себе во дворец и устроил ему настоящую лабораторию. Бётгеру повезло: его одели в прекрасное платье, дали ему денег, отвели богато обставленное помещение. Цорн, который узнал об этом, рассказывал всем своим покупателям, что его ученик стал знаменитым алхимиком. А покупатели отвечали, что у такого учителя, как Цорн, немудрено научиться всякой премудрости.

Но годы шли один за другим, у Бётгера стала пробиваться борода, а из опытов его все еще ничего не выходило. Князь, который сначала был с ним ласков, стал подозревать, что Бётгер просто обманщик. А за мошенничество тогда наказывали жестоко.



Бётгер попробовал бежать, но его поймали и силой заставили продолжать работу. Когда он служил в аптеке, его наказывали за то,

что он делал опыты, а теперь ему угрожали суровым наказанием за то, что он не хотел больше делать опыты.

В конце концов, от Бётгера потребовали, чтобы он письменно изложил свой способ делать золото. Тут ему и в самом деле пришлось стать обманщиком. Он написал замысловатое и мудреное сочинение, которое с начала до конца было сплошной чепухой. Но ему не удалось одурачить князя. Обман был раскрыт, и, по повелению короля, Бётгера посадили в тюрьму.

На этот раз Цорн уже не хвастался ученостью своего ученика.

— Я всегда говорил, что Бётгер плут и мошенник и что он кончит на виселице, — уверял аптекарь своих покупателей, которые еще недавно слышали от него совсем другое.

Но, к счастью, Цорн снова ошибся, Бётгеру опять повезло. У него нашелся новый покровитель — граф Чирнгаузен. По совету графа, король предложил Бётгеру найти способ изготовления фарфора, который ценился тогда дороже золота. Незадолго до этого король Август отдал прусскому королю целый полк за китайский сервиз из сорока восьми предметов.

Опыты пошли удачно. Бётгер изготовил из мейссенской глины фарфор — правда, не белый, а коричневый.

Изобретатель был щедро награжден, но на свободу его не выпустили.

Способ изготовления фарфора был объявлен государственной тайной. Бётгера и его трех помощников держали под стражей, как преступников. Сначала фарфоровую посуду можно было видеть только во дворцах. Саксонский король рассылал мейссенские вазы в подарок другим королям. Но в 1707 году фарфор появился впервые в продаже — на Лейпцигской ярмарке. В замке Альбрехтсбург в Мейссене была устроена большая фарфоровая мануфактура. Здесь Бётгеру удалось, наконец, изготовить белый фарфор.

Мейссенская посуда, которую легко узнать по заводскому знаку — двум скрещивающимся мечам, — прославилась скоро во всем мире. Отличить ее от настоящей китайской было очень трудно.

Много лет провел Бётгер в Мейссенском замке как пленник. Ему не отказывала ни в чем, кроме свободы.

Он был уже немолодым человеком, когда снова попытался бежать. Для этого он начал тайные переговоры с прусским двором.

Бежать ему не удалось. Переговоры его с Пруссией были открыты, он был арестован и осужден. Но и тут его ждала удача, на этот раз последняя: он умер в тюрьме и тем избежал казни.

Тайна фарфорового производства

Что же это за государственная тайна, которую так тщательно оберегали тюремщики Мейссенского замка? В чем секрет изготовления фарфора?

Секретов не один, а много.

Первый секрет — взять не обыкновенную, а самую белую и чистую глину. Говорят, что Бётгер нашел такую глину случайно.

Как-то раз, когда он пудрил свой завитой парик, он заметил, что пудра какая-то особенная. По всем признакам, это была не пудра, а какая-то очень чистая глина.

В конце концов, выяснилось, что это действительно глина, которой много в окрестностях Мейссенского замка. Бётгер попробовал приготовить из пудры фарфор и добился успеха.

Может быть, дело было и не так, но, во всяком случае, половина работы была сделана, когда Бётгеру посчастливилось достать подходящую глину.

Второй секрет был в том, чтобы найти чистый белый песок и хорошую слюду или полевой шпат.

Песок нужен, как и в гончарном деле, чтобы глина при высыхании не трескалась, а слюду или шпат кладут, чтобы глина легче плавилась.



Третий секрет такой: и песок, и слюду, и шпат надо как следует размолоть и отделить от крупных частичек отмучиванием — так, как мы отмучивали в стакане глину. Что сядет на дно, то не нужно. А нужен только самый тонкий ил, который садится на дно медленно. Глину тоже отмучивают — ведь и в ней могут

быть крупные примеси.

Тонкие частички глины, песка и шпата смешивают в тесто. А из теста формуют изделие на гончарном станке. В формовке и в сушке особенной хитрости нет.

Зато обжиг фарфора это не то, что обжиг горшка. Тут нужно большое умение.

Обжигают фарфор два раза: сначала только слегка, потом покрывают его глазурью и обжигают снова. Во втором обжиге и есть самый главный секрет фарфорового дела.

Весь секрет в том, что фарфор надо обжечь как можно сильнее, чтобы он почти что расплавился. А знаете ли вы, что это значит?

Чашка, которую с трудом отформовали, начинает в печи от сильного жара оседать, скашиваться набок, становится уродливой. Вот тут-то и приходится изобретать всякие футляры и подпорки, которые, словно костыли, должны помочь чашке устоять и не покоситься. И все-таки много товара в печи портится.

Есть еще и другой секрет, который надо знать.

Если не счистить глазури с нижнего ободка, которым доньшко касается подставки, получится большая неприятность: глазурь расплавится и приклеит чашку к подставке.



Зачем же фарфор обжигают так сильно? Не лучше ли обжигать полегче?

В том-то и дело, что слабый обжиг не годится. Если обжигать слабо, получится не фарфор, а фаянс.

А чем фарфор отличается от фаянса?

Тем, что фарфор — сплавленный, сплошной, как стекло. А фаянс — пористый, как глиняный горшок. В фарфоре от сильного жара все частички сплавились, слились вместе. От этого он и прозрачный.

Значит, если вы хотите узнать, сделана ли тарелка из фарфора или фаянса, вам стоит только посмотреть на свет. Фарфор просвечивает, а фаянс нет (по крайней мере, обыкновенные, часто встречающиеся сорта фаянса).

Но еще лучший способ отличить фарфор от фаянса — посмотреть на донышко. Если на ободке есть глазурь, значит — фаянс, а если глазурь с ободка счищена, значит — фарфор.

Есть ли у вас в буфете вещи, сделанные из песка?

Посмотрите-ка внимательно на полки буфета. Что вы там видите, кроме чашек и тарелок? Разве вы не видите там вещей, сделанных из песка? А эти стаканы, рюмки, солонки? Ведь все они сделаны из стекла. А стекло делают из песка, из самого обыкновенного песочка, из которого дети изготавливают пирожки. И не только стаканы и рюмки. Теперь целые здания делают из стекла и железа.



В Лондоне, например, есть огромный дом, который так и называется: «Стекланный дом». Он так высок и просторен, что вековые деревья в его залах растут, как на открытом месте. И это огромное здание стоит и не рассыпается, хотя построено оно наполовину из песка.

Бывают ли твердые жидкости?

Когда делают обыкновенное бутылочное стекло, песок кладут в горшок, прибавляют соды и мела и ставят в особую печь. Горшок должен быть из огнеупорной глины, то есть из такой, которая не плавится от сильного жара.

От накаливания все три материала — песок, сода и мел — свариваются вместе. Получается, в конце концов, расплавленное, жидкое, как вода, стекло.

Но стекло только с виду похоже на воду. Когда оно остывает, оно ведет себя совсем не так, как вода.

Если воду охлаждать, она будет оставаться жидкой, пока температура не упадет до нуля. А как только ртуть в термометре опустится до нуля, вода замерзнет — превратится в твердый лед.

Совсем не то происходит с жидким, расплавленным стеклом. Охлаждаясь, оно густеет очень медленно. При 1200 градусах оно похоже на сироп, при 1000 градусов начинает тянуться в нити, при 800 градусах становится еще более тягучим.

Постепенно тягучая, как смола, жидкость превращается в мягкое тесто, которое затвердевает в то стекло, которое мы привыкли видеть.

Попробуйте после этого сказать, когда именно, при каком жаре стекло плавится и когда оно замерзает. Это невозможно.

Вот почему очень часто стекло называют «твердой жидкостью», хотя с первого взгляда это выражение кажется такой же чепухой, как белая сажа или горячий лед.

Если бы стекло не было «твердой жидкостью», если бы его нельзя было сделать тягучим, как тесто, мы не могли бы готовить из него изделия всевозможной формы — все эти пузатые графины, фигурные рюмки, вычурные вазы.

Фабрика мыльных пузырей

Говорят: куй железо, пока горячо. Про стекло можно было бы сказать почти то же самое: дуй стекло, пока оно горячо, пока оно еще не стало твердым и хрупким.

Но вы, может быть, и не знаете совсем, что большую часть стеклянных изделий выдувают — выдувают так же, как дети выдувают мыльные пузыри. Только вместо соломинки берут длинную железную трубку с деревянным мундштуком. После того как сваренное в горшке стекло простынет, рабочий набирает немного стеклянного теста на кончик трубки и принимается дуть. Получается стеклянный пузырь.

Из этого пузыря можно сделать все что угодно: стакан, рюмку, бутылку, даже плоское оконное стекло.

Положим, надо сделать бутылку. Рабочий вкладывает пузырь в форму и дует в трубку до тех пор, пока пузырь не заполнит форму, прилегая к ее стенкам. Когда бутылка остынет, ее легко вынуть; для этого форма устраивается разъемной. Ко-

нечно, раньше надо отрезать бутылку от выдувной трубки. Чтобы это сделать, нужно только провести по горячему горлышку холодным железным прутом.

Не знаю, найдется ли такая форма, которую опытный стеклодув не мог бы придать стеклу всего только с помощью простой трубки.

Случалось ли вам видеть стеклянные приборы в лаборатории? Все они выдуты из стекла.



Выдувание стекла — работа тяжелая и вредная. Поэтому на многих заводах, особенно для выдувания больших предметов, пользуются не человеческими легкими, а воздушным насосом — механическим.

Лет тридцать тому назад¹ изобрели машину для выдувания бутылок.

Эта машина, за которой присматривают всего двое рабочих, заменяет восемьдесят стеклодувов. В день она делает двадцать тысяч бутылок *.

Но выдуть стеклянное изделие — это еще не все. Надо уметь его охладить.

Если стеклянную палочку расплавить на огне и дать капельке стекла упасть в воду, получится прозрачная твердая слезка. Достаточно отломить кусочек этой слезки, чтобы она рассыпалась в мелкий порошок.

Вот как непрочное стекло, которое охладили чересчур быстро.

Чтобы сделать стекло более прочным, его долго выдерживают в особой печи, где оно остывает очень медленно.



Некоторые стеклянные изделия, например стаканы, рюмки, вазочки, после этого еще гранят, шлифуют на точильном камне. Получаются шероховатые, матовые грани, которые после этого полируют наждаком или каким-нибудь другим порошком, чтобы они стали гладкими и блестящими.

Очень часто, вместо того чтобы сначала выдувать вещь, потом ее гранить, потом полировать, поступают проще: вещь отливают — вроде того как отливают вещи из чугуна. А если

¹ Напоминаем: книга М. Ильина написана в 1929 году.

стекло легкоплавкое, легко размягчающееся при нагреве, вещи из него просто прессуют.

Литую или прессованную стеклянную вещь легко отличить от граненой — все углы у нее закругленные, а не острые. Вот примета, которую не мешает запомнить. Может быть, когда-нибудь она пригодится, если понадобится отличить граненый бокал от дешевого — литого.

Большие зеркальные стекла тоже не выдувают, а отливают. Получаются большие и толстые пластины, которые потом шлифуют и полируют.

Стеклянные вещи отличаются не только отделкой.

Стекло стеклу рознь. Например, зеленое бутылочное стекло делают из простого желтого песка, соды и мела. В обыкновенном песке много ржавчины, которая и окрашивает его в желтый цвет. В стеклоплавильной печи желтый цвет переходит в зеленоватый оттенок — это верный признак, по которому можно открыть в стекле железо.

Для белого оконного стекла берут песок побелее. А на изготовление самого лучшего стекла берут чистый белый песок, вместо соды — поташ и вместо мела — известь или сурик. Получается тяжелое, блестящее, как алмаз, стекло — хрусталь *.

Стекло, которое не ломается

Оказалось, что посуда из плавленого песка, или кварца, во много раз прочнее: ее можно накаливать докрасна и потом опускать в холодную воду — ничего с ней от этого не делается.

Но если так, то почему же не изготавливают из кварца стаканы, блюда, бутылки? Потому, что кварцевая посуда очень дорога. Ведь для плавления кварца нужны электрические печи, берущие много энергии.

Кварц — это стекло будущего.

Пока что люди работают над улучшением обыкновенного стекла. Американцам удалось изобрести стекло, которое не трескается, если его нагреть до 200 градусов и потом сразу охладить, опустив в ледяную воду. Называется оно «пирекс».

Во Франции изобрели стекло «триплекс», которое не пробивает пуля. Ударившись о стекло, пуля буквально исчезает, рассыпается на мельчайшие пылинки, а стекло остается целым.

«Триплекс» состоит из нескольких слоев зеркального стекла, склеенных прозрачным целлулоидом.

Недавно советские инженеры изобрели небьющееся стекло из пластмассы *. Такие стекла были вставлены в окна папанинской палатки на Северном полюсе.

СТАНЦИЯ ШЕСТАЯ

ШКАФ

Последняя стоянка

Наше путешествие подходит к концу. Вот и последняя станция — шкаф для белья и платья. Шкафы бывают разные. Бывают шкафы-великаны, которые занимают половину комнаты и в которых во время игры может спрятаться шесть человек. Бывают шкафы-карлики, в которых не спрятаться и одному самому маленькому мальчику. Бывают великолепные шкафы с зеркалами во всю дверцу, а бывают и совсем без зеркал.

Шкаф, к которому мы подошли, не очень большой и не очень маленький. Есть в нем отделение для белья и отделение для платья. А в дверцу вставлено зеркало, тоже не очень большое, но и не маленькое. Прежде чем заглянуть внутрь шкафа, поговорим об этом зеркале.



История зеркала

В старину, когда стеклянных зеркал еще не было, их заменяли выпуклые металлические пластинки — из серебра или из сплава меди с оловом. Но металлические зеркала на воздухе быстро тускнели и темнели. В конце концов, догадались, что металлический слой можно для защиты от воздуха спрятать под стекло — вроде того, как мы теперь прячем под стекло фотографические карточки.

Получилось стеклянное зеркало.

Долгое время зеркало делали так. На кусок стекла накладывали лист оловянной бумаги и сверху наливали ртуть. Ртуть растворяла олово. А раствор, который при этом получается, имеет замечательное свойство — крепко прилипает к стеклу.



Стекло понемногу наклоняли, чтобы дать стечь избытку ртути. Проходил целый месяц, пока все стекло покрывалось ровным слоем металла.

Ученый Либих предложил другой, лучший способ. На стекло наливают особый раствор, из которого осаждается серебро. Серебро постепенно оседает и в какие-нибудь полчаса покрывает стекло блестящим налетом. Для большей прочности заднюю сторону зеркала покрывают краской.

Этот способ лучше, потому что не приходится иметь дело с ядовитой ртутью. Да и зеркало получается более светлое.

Если поставить рядом серебряное и ртутное зеркала, сразу бросится в глаза, что ртутное гораздо темнее. Лампочка в двадцать пять свечей в ртутном зеркале кажется шестнадцатисвечевой, так много света в нем пропадает.

Производство зеркал дело как будто не такое уж хитрое, а между тем лет триста тому назад зеркала умели делать только в одном городе — Венеции. Способ изготовления зеркал венецианцы держали в тайне. Смертная казнь грозила всякому, кто посмел бы открыть иностранцам секрет зеркального производства. По приказу венецианского правительства, все стекольные заводы были переведены на уединенный остров Мурано, куда иностранцев не пускали.

Когда-то на этом острове было сорок больших заводов, на которых работало несколько тысяч человек. В одну только Францию ежегодно вывозилось двести ящиков зеркал. Здесь делали не только зеркала, но и всевозможную посуду из белого и цветного стекла, которая славилась во всем мире. Венецианские кубки и вазы поражают удивительной тонкостью работы. Трудно поверить, что все эти переплетающиеся между собой лепестки, листья и стебли сделаны из такого хрупкого материала.



Искусные мастера с острова Мурано пользовались в Венецианской республике большим уважением. Звание стекольщика было не менее почетно, чем звание дворянина. Остро-

вом управлял совет, избранный самими стекольщиками. Сбиры (полицейские), которых боялись все венецианцы, не имели никакой власти над жителями Мурано.

В одном только свобода стекольщика была урезана: под страхом смертной казни им воспрещали выезд в чужие страны. Смерть грозила не только беглецам, но и семьям их, оставшимся на родине. И все-таки венецианцам не удалось сохранить свою тайну.

Как-то раз французский посол в Венеции получил из Парижа секретное письмо, которое заставило его сильно призадуматься. Письмо было от всемогущего министра Кольбера. Послу предписывалось немедленно найти рабочих для новой королевской зеркальной мануфактуры. Мануфактурами назывались тогда большие мастерские, которые отличались от маленьких только числом рабочих. Машин тогда еще не было.

Посол знал, как трудно было сманить рабочих с зеркального завода в Мурано. Он хорошо помнил ту страницу в сборнике венецианских законов, на которой сказано:

«Если стекольщик перенесет свое ремесло в другую страну, то ему будет послан приказ вернуться. Если он не послушается, то его родственники будут посажены в тюрьму. Если он и тогда не захочет вернуться, будут посланы люди, чтобы его убить». Но если бы даже удалось сманить стекольщиков, как скрыть следы? Ведь послу никак нельзя нарушать законы той страны, в которую он послан.

В тот же вечер к зданию французского посольства, которое, как и все дома в Венеции, расположено было на берегу канала, причалила крытая лодка — гондола. Из гондолы вышел коренастый человек, закутанный в черный плащ. Прошло несколько часов, прежде чем он вышел обратно.

С этих пор таинственный незнакомец зачастил в посольство. Если бы кому-нибудь удалось заглянуть в запертый кабинет посла, он увидел бы знатного французского вельможу оживленно беседующим с человеком в простом платье.

Этот человек был хозяином мелочной лавочки на острове Мурано. О чем говорил вельможа и мелочной торговец, никто не знает.

Известно только, что через неделю-другую курьер французского посольства повез Кольберу письмо, в котором сообща-



лось, что четыре стекольщика согласились бежать во Францию и что все готово к их побегу.

Прошло еще несколько недель. Была темная ночь, когда к острову Мурано тихо пристала барка с двадцатью четырьмя вооруженными с ног до головы людьми. Из темноты показалось четыре человека в сопровождении знакомого уже нам торговца. Несколько слов с той и с другой стороны, какое-то движение около барки, всплеск весел, и барка тронулась, унося четырех венецианцев в далекую Францию. А мелочной торговец вернулся домой, пряча под плащом свою наживу — мешок с двумя тысячами ливров.

Когда в Венеции узнали о побеге стекольщиков, они уже были в Париже и работали над изготовлением зеркал. Напрасно венецианский посол старался узнать, где они находятся. Их спрятали так хорошо, что разыскать их было невозможно.

Но четырех человек было мало. Прошло несколько недель, и вторая партия стекольщиков — опять в четыре человека — бежала из Венеции.

Венецианское правительство, недовольное своим послом в Париже, который никак не мог узнать, где находится королевская мануфактура, назначило нового посла — Гвистиниани.

Гвистиниани скоро нашел беглецов, которых ему удалось вызвать к себе. Проникнуть на королевскую мануфактуру он не решился. Ему удалось уговорить некоторых из стекольщиков вернуться.

Но Кольбер тоже не дремал.

Он старался всеми силами удержать венецианцев у себя. Их поселили чуть ли не во дворце. Деньги платили огромные. Исполняли все их прихоти и желания. Семьям их, которым грозила смерть, помогли бежать из Венеции. За женами и детьми «преступных стекольщиков» была отряжена венецианским правительством погоня, но их и след простыл.

Напрасно Гвистиниани предлагал оставшимся венецианцам прощение и пять тысяч дукатов каждому. Они не соглашались уехать из Парижа, где им жилось прекрасно. Беглецы совсем и забыли о страшном законе, который грозил им смертью.

В январе 1667 года, через полтора года после приезда во Францию, умер внезапно лучший из мастеров. Через три недели умер другой, который особенно хорошо умел выдувать стекла для зеркал. Врачи установили, что смерть произошла от отравления. Почти в то же самое время в Венеции были посажены в

тюрьму и там убиты двое стекольщиков, которые пытались бежать во Францию.

Страх охватил мастеров, работавших на королевской мануфактуре в Париже. Они стали проситься домой. Кольбер их не удерживал: все их секреты были уже известны французам, да и денег им приходилось платить очень много.

На королевской мануфактуре работа шла без остановки. Во дворцах — Версальском, Фонтенебло, Лувре — появились зеркала, сделанные во Франции.

Придворные дамы пудрились перед новыми французскими зеркалами. И ни одной из них не почудилось в зеркале лицо венецианского стекольщика, который сделал зеркало и был за это отравлен.



Что у нас в шкафу?

А теперь давайте заглянем в шкаф. Там вы увидите удивительную вещь, о которой вы, вероятно, никогда не слыхали: платье из воздуха. А заодно вы узнаете разгадку трех загадок, которые я задал вам в начале нашего путешествия:

Почему сукно гладят через мокрую тряпку?

Почему шуба греет?

Что теплее: три рубашки или рубашка тройной толщины?

Почему платье греет?

Прежде всего, надо себя спросить: правда ли, что платье греет?

Ведь на самом-то деле не шуба греет человека, а, наоборот, человек — шубу. Да разве может быть иначе? Ведь шуба — не печка. «Вот как? — спросите вы. — А человек разве печка?» Конечно, печка! Ведь мы с вами знаем уже, что пища, которую мы едим, — это дрова, которые в нас сгорают. Никакого огня при этом не видно, и мы догадываемся о горении только по тому теплу, которое ощущаем в теле.

Тепло это надо беречь. Чтобы не отапливать улицы, мы строим дома с толстыми стенами, вставляем зимой вторые ра-



мы, обиваем войлоком двери. По той же самой причине мы и одеваемся. Вместо того чтобы греть своим теплом воздух в комнате или на улице, мы греем платье, которое сохраняет наше тепло около нас. Платье наше тоже, конечно, отдает тепло наружу, но гораздо медленнее, чем наше тело.

Мы, значит, заставляем платье мерзнуть вместо нас.

Что теплее: три рубашки или рубашка тройной толщины?

Три рубашки теплее.

Дело не столько в самих рубашках, сколько в воздухе, который находится между рубашками. Воздух плохо пропускает тепло. Чем больше воздуха между рубашками, тем толще воздушное платье, защищающее наше тело от холода.

Три рубашки — это три воздушных платья, а одна, хоть и толстая, — это только одно воздушное платье.

Бывают ли стены из воздуха?

Для чего мы вставляем на зиму вторую раму? Для того чтобы создать между стеклами воздушную стенку. Воздушная стенка задерживает тепло, не дает ему уходить из комнаты.

Значит, две рамы — это все равно, что две рубашки.

Ученые открыли, что воздушная стенка держит тепло лучше даже, чем кирпичная. Поэтому теперь стали делать кирпичи с пустыми промежутками внутри. Такой кирпич напоминает пирог, из которого вынули начинку.

Дома из пустотелого кирпича гораздо теплее, чем из сплошного. Почему? Да потому, что они сделаны наполовину из воздуха.

Почему летом вредно носить шерстяное платье?

Потому, что шерсть слишком теплая.

Но не только поэтому. У шерсти есть большой недостаток. Если ее смочить, она сохнет очень медленно.

Поэтому в жаркое время она задерживает испарение влаги нашим телом. А это и неприятно и вредно *.

Летом лучше носить платье из бумажной или льняной материи. Бумага и лен легче сохнут, лучше пропускают воздух.

Зачем мы носим белье?

Если бы мы надевали платье на голое тело, нам было бы холодно, потому что меньше было бы вокруг тела слоев воздуха.

Но мы носим белье не только ради тепла.

Все дело в том, что белье стирать можно, а платье не всегда.

Шерсть, например, боится кипячения. Если ее прокипятить, она станет лохматой, как войлок. Это оттого, что шерстяные волокна не гладкие, как льняные или бумажные, а чешуйчатые. От кипячения волокно с волокном сцепляются чешуйками, и получается такая путаница, что потом не распутаешь.

По тому же самому нельзя шерстяную ткань сушить над горячей плитой или гладить раскаленным утюгом.

Можно гладить только через мокрую тряпку.

А белье, сделанное из льна или бумаги, жара не боится. Вот почему мы под суконным или вязаным платьем носим еще белье, которое можно стирать и гладить.



Путеводитель по комнате

Вот мы и кончили наше путешествие. Прошли мы каких-нибудь двадцать шагов, а чего только мы не видели, каких только загадок не разгадали!

Обыкновенно путешественники берут с собой путеводитель — книжку, в которой подробно рассказано, какие на пути будут реки и моря, холмы и горы, деревни и города, какие в

этих городах улицы, здания и памятники, давно ли эти памятники поставлены и о чем они должны напоминать. У кого есть такой путеводитель, тому не приходится на каждом шагу останавливать прохожих и спрашивать их, что, как и почему.

Этот рассказ — такой же путеводитель для тех, кто захочет совершить путешествие по своей комнате.





КОТОРЫЙ ЧАС ?

РАССКАЗЫ О ВРЕМЕНИ





РАССКАЗ ПЕРВЫЙ

Шумным бьет крылом петух.
День встречая пеньем.

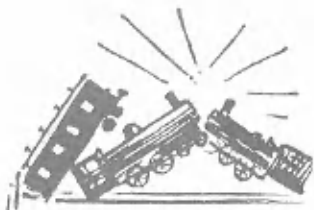
Жуковский. Светлана

Что было бы, если бы не было часов?

Как много значат в нашей жизни эти две маленькие стрелки, которые бегают по кругу как будто без всякого толку!

Представим себе, что завтра во всем мире сразу испортятся

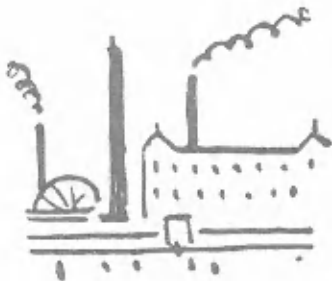
все часы. Какой страшный беспорядок это вызовет!



На железных дорогах произойдет множество крушений, потому что без расписания нельзя управлять движением поездов, а расписание без часов бесполезно.

В море корабли потеряют дорогу, потому что без часов ни один капитан не сможет определить, где находится его корабль.

На заводах работа станет невозможной — ведь машины на заводе работают по точному расписанию. Изделия непрерывным потоком движутся от станка к станку, от рабочего к рабочему. Весь завод работает, как одна огромная машина, состоящая из сотен машин. И всеми этими большими, сильными машинами командует крошечная машинка, помещающаяся в кармане, — часы.



Остановятся часы — и сразу же начнется разнობой: одни станки отстанут, другие убегут вперед.

И через короткое время вся огромная заводская машина разладится и остановится.

А в школах? Учитель математики, увлекшись своим предметом, продержит

вас в классе не сорок, а сто сорок минут, пока у вас не зайдет ум за разум.

Если вам вздумается вечером пойти в театр, вы придете слишком рано и застанете перед неосвещенным еще зданием толпу товарищей по несчастью. Или, наоборот, вы явитесь только для того, чтобы полюбоваться на публику, берущую с боя вешалки.

Но предположим, вы решили лучше провести вечер дома и позвали к себе гостей. Вы ждете их, как вам кажется, час, другой, третий. Чай уже давно остыл, веки у вас слипаются. Наконец вы ложитесь спать в полной уверенности, что гости не придут, — в полночь никто в гости не ходит. А через несколько минут вас будит отчаянный трезвон и стук в дверь. Это ваши гости. По их мнению, сейчас часиков десять, не больше.

Можно бы еще много порассказать и веселого и печального о том, что было бы, если бы часов не было.

А ведь когда-то часов и в самом деле не было — никаких, ни с пружинами, ни с гирями.

И все-таки люди не могли обходиться без распределения времени и как-то его измеряли. Чем они его мерили?



Лавка антиквара

Я уверен, что, прежде чем приняться за чтение этого рассказа, вы пересмотрели все картинки — от первой до последней. Так поступаем мы все, чтобы при первом же знакомстве узнать, интересна ли книга.

Не знаю, что вы подумаете о самих рассказах, но картинки, должно быть, вас немало озадачили.

И в самом деле, что это за куча предметов, у которых, на первый взгляд, нет между собой ничего общего и которые собраны в этой книге вместе так же случайно, как вещи в лавке старьевщика.

На одной странице посох индийского брамина, изрезанный древними письменами.

На другой — позеленевший от времени бронзовый колокол с рельефными изображениями святых.

А вот какая-то старая книга с застежками. Ее переплет из толстой кожи, каких теперь не делают, пробит во многих местах как будто гвоздем.

Это работа крыс, которых уже давным-давно нет на свете.

Дальше — масляная лампа, непохожая на теперешнюю керосиновую. Нет ни стекла, ни горелки. Фитиль, сделанный из тростника, чадит и заволакивает стены паутиной черной копоти.

Рядом — китайская безделушка в виде лодочки с головой дракона. Восковая свеча, разделенная полосками на двадцать четыре части. Два амура, стоящие у подножия колонны: один из них плачет, а другой указывает палочкой на что-то, начертанное на колонне.

И наконец, среди всего этого старого хлама, которого давно уже не касалась человеческая рука — петух, настоящий живой петух, хлопающий крыльями и горланящий: кукареку!

Что все это значит?

Лампа, дракон, посох, книга, свеча — все это часы, которые показывали людям время, когда не было еще настоящих часов с пружиной или гирями.

История одного монаха

Вряд ли загадочные картинки, нарисованные в этой книге, показались вам менее загадочными после такого объяснения.

Палка, книга, лампа — да разве это часы?



В том-то и дело, что мерить время можно миллионом разных способов.

Все, что продолжается сколько-нибудь времени, может быть мерой времени, как все, что имеет длину, может быть мерой длины. Чтобы прочесть эту страницу,

вам нужно некоторое время. Значит, вы могли бы мерить время числом прочитанных страниц. Вы могли бы сказать, например, что пойдете спать через двадцать три страницы или что ваш брат зашел в комнату две страницы назад.

Вот и объяснение одной из загадочных картинок. Толстая книга в изъеденном крысами переплете — псалтырь *, который принадлежал брату Августину, монаху Бенедиктинского ордена. Этот монах был у себя в монастыре звонарем. Каждую ночь, через три часа после полуночи, он должен был ударами колокола будить братьев к заутрене. А как ночью узнаешь время, когда часов нет? Ведь дело было около тысячи лет тому назад, когда не было ни карманных, ни столовых, ни башенных часов.

Брат Августин мерил время просто. С вечера начинал он читать свои псалмы и как доходил до слов: «Начальнику хора Идифумова. Псалом Асафов», так и бежал на колокольню.

Правда, случился с ним один раз грех — заснул он над книгой. А когда проснулся, солнце уже было на небе. Досталось же ему от отца Дезидерия, настоятеля!

Ясно, что книга — часы неточные. Вы, например, читаете быстро — страниц двадцать в час, а ваш брат и двух за это время не одолеет. У вас будет одно время, а у него другое. А нужно, чтобы у всех время было одинаковое.

Вот почему из миллиона способов измерять время только очень немногие хороши.



Часы на небе

История монаха Августина еще не кончена.

Дело в том, что по удару его колокола вставали не только монахи, но и жители городка, около которого расположен был монастырь.

В это утро ткачи, красильщики, торговцы сукнами, продавцы пуговиц и четок, башмачники, которые жили около монастыря, так и не дождались колокольного звона. Проснувшись от ярких солнечных лучей, некоторые из них подумали сперва, что свершилось чудо — солнце встало посреди ночи. Но, придя в себя, они сообразили, что солнцу можно верить больше, чем брату Августину, ибо солнце вина не пьет, а за братом Августином этот грех водится.

Но не только тогда, а и во все времена люди считали солнце самыми верными часами.

Задолго до того как день был разделен на двенадцать часов, люди узнавали время по солнцу. Мы и сейчас еще, вместо того чтобы сказать

«в таком-то часу», говорим: «на рассвете», «в полдень» (то есть когда солнце выше всего на небе), «на закате», «в сумерки», «после захода солнца».



Когда-то, когда городов и фабрик еще не было, люди не чувствовали нужды в точном измерении времени. Но когда там и сям повыврастали города, запестрели ярмарки и базары, застучали молотки в

мастерских ремесленников, потянулись по дорогам купеческие караваны, небесные часы стали казаться людям неточными.

В самом деле, разве можно сколько-нибудь правильно определить на глаз путь, который солнце успело пройти после восхода? А как точнее определить этот путь?

Самое простое было бы вымерить его шагами, как это люди привыкли делать на земле. Но ведь небо — не земля, на него не вскарабкаешься.

К счастью, всегда находились на свете люди, которые делали возможным то, что другим казалось невозможным.

Как в наше время люди научились летать по воздуху, плавать под водой, разговаривать, находясь в разных городах, так в старину люди решили другую неразрешимую задачу — научились мерить время шагами.

Как люди мерили время шагами?

В комедии, которая была написана греческим писателем Аристофаном две тысячи триста лет тому назад, есть такое место. Афинянка Праксагора говорит своему мужу Блепиросу: «Когда тень будет в десять шагов, умасти себя благовониями и приходи ужинать».

Нужно отметить, что в то время люди заботились о своем

туалете очень странно: вместо того чтобы смывать грязь с тела, его натирали всякими благовонными мазями и маслами, лишь бы не видно было и пахло хорошо. Но дело не в этом. Что значит это выражение: «тень в десять шагов»?



По-видимому, недалеко от дома, в котором жили Праксагора и Блепирос, стоял столб или памятник. В солнечный день (а в Греции почти все дни солнечные) памятник отбрасывал тень. Чтобы узнать, сколько времени, прохожие мерили тень шагами.

Утром она была длиннее, в полдень становилась совсем коротенькой, а к вечеру опять удлинялась.

Вот вам и ответ на вопрос, как люди мерили время шагами.

Как всегда, разгадка кажется настолько же простой, насколько загадка казалась сложной.

Фокус индийского факира

Столб, которым пользовались как часами, назывался гномоном.

Конечно, гномон был очень неудобными часами. Мало того, что он показывал время только в солнечный день и очень неточно, — его нельзя было брать с собой в дорогу. А ведь часы в дороге необходимы.

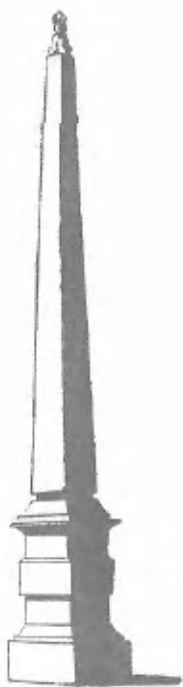
Индийские нищенствующие монахи — факиры — решили задачу просто и остроумно: они превратили в часы обыкновенную дорожную палку.

Отправляясь в далекое путешествие, в священный город Бенарес, факир брал с собой посох особенного устройства.

Посох этот не круглый, как наши палки, а восьмигранный. Наверху в каждой грани высверлено отверстие, в которое вставляется маленькая палочка.

Чтобы узнать, который час, факир поднимает свой посох, держа его за шнурок. Тень, падающая от палочки на грань отвесно висящего посоха, показывает время.

Длину тени здесь не приходится каждый раз



мерить, потому что на грани вырезаны черточки, обозначающие часы. Зачем столько граней? Казалось бы, достаточно и одной.

Дело в том, что в разное время года видимый путь солнца

различен. Поэтому и тень, которая во всем зависит от солнца, ведет себя летом и зимой неодинаково. Летом солнце поднимается на небе выше, чем зимой; оттого тень в летний полдень короче, чем в зимний.

Вот почему посох сделан многогранным.

Каждая грань размечена для одного какого-нибудь времени года и не годится для другого.

Положим, дело происходит в начале октября.

Факир втыкает палочку в ту

грань, на которой начертано древнее слово «Ариман» — название месяца, который продолжается с середины нашего сентября до середины октября.

Вы легко можете сами сделать такие часы. Достаточно будет трех граней — для летних месяцев, которые вы проводите за городом. Зимой вам посох не понадобится, да и солнце бывает редко.

Чтобы разметить часы, вам придется затратить три дня — по одному на каждый месяц. Утром, когда вы встанете, положим, в семь часов, воткните палочку в одну из граней и сделайте зарубку в том месте, где кончается тень. В восемь часов сделайте вторую зарубку, и так до самого захода солнца.

Часы с циферблатом, но без стрелок

Во времена наших старых знакомых Праксагоры и Блепираса в Греции можно было кое-где встретить новые часы, гораздо более удобные. По преданию, новое изобретение пришло в Грецию из Азии, из города Вавилона, который давно уже славился учеными.

Вавилон в те времена был одним из самых больших городов



мира. Шумное движение на улицах; отряды солдат, проходящие в стройном порядке; торговцы, продающие благовонные мази, сладости, украшения; щеголи с искусно завитой бородой, с перстнями на пальцах и с тростью, украшенной золотым набалдашником; и над всей этой пестрой восточной толпой — высокие многоэтажные здания, — таков был Вавилон две с половиной тысячи лет тому назад. Неудивительно, что и наука процветала в этом богатом и многолюдном городе.



Вавилоняне научили греков многому, подобно тому, как нашими учителями были во времена Петра голландцы и шведы. Вавилоняне научили греков делить время на равные промежутки — часы, а от греков это деление перешло через много лет к другим народам Европы. Они же, говорят, научили греков строить новые часы — первые часы с циферблатом. Надо сказать, что у этих часов не хватало одной «безделицы» — стрелок.

«Стрелок? — спросите вы. — Но разве бывают часы без стрелок?» Чтобы убедиться в том, что такие часы бывают, вам не придется ездить в Азию, туда, где когда-то высились дома Вавилона. У нас в Ленинграде, да и во многих других городах СССР, вы можете найти часы вроде тех, которые были у древних вавилонян.



На старой дороге, ведущей из Ленинграда в Москву, до сих пор стоят кое-где каменные верстовые столбы, поставленные еще при Екатерине Второй. Есть такие столбы в Ленинграде на Международном проспекте¹ (у

Фонтанки и у 7-й Красноармейской) и в городе Пушкине — у Орловских ворот. Там на столбе с одной стороны надпись:

От Санкт-Петербурга 22 версты

¹Ныне — Московский проспект.



А с другой — плита с железной треугольной пластинкой посередине и римскими цифрами вокруг.

Римские цифры обозначают часы. А стрелки заменяет тень от пластинки. По мере того как солнце проходит свой путь по небу, тень от пластинки движется, как стрелка часов, и показывает время.

Это солнечные часы, вроде тех, которые были в ходу еще в древнем Вавилоне.

Проезжая мимо верстового столба, путешественник узнавал, выглянув из окна своей кареты, сколько верст ему осталось проехать и сколько времени он уже провел в пути.

Солнечные часы были, конечно, лучшими часами, чем гномон или посох факира. Они показывали время гораздо отчетливее и вернее.

И все-таки этим часам было далеко до наших теперешних. Вряд ли вы были бы довольны своими часами, если бы они шли только в ясную погоду, а ночью и в плохую погоду стояли. А между тем солнечные часы вели себя именно таким образом. Как говорили в старину, это были «дневные часы».

Очень давно — вероятно, в одно время с солнечными часами — были изобретены и ночные часы.

Разговор Ивана Ивановича с Иваном Петровичем

Два старых приятеля, Иван Иванович и Иван Петрович, десять лет не встречались.

И вдруг они столкнулись на улице лицом к лицу.

Что в этом случае должен был сказать Иван Иванович и что ему ответил Иван Петрович?

Не сомневаюсь, что Иван Иванович в промежутке между двумя поцелуями воскликнул:



— Сколько воды утекло, почтеннейший Иван Петрович!

А Иван Петрович ему ответил:

— Немало, Иван Иванович, немало. Но понимают ли они оба — Иван Иванович и Иван Петрович, — что эта странная фраза значит?

О какой воде идет речь?

Куда она утекла?

Откуда?

Думаю, что наши приятели не смогли бы дать каких-либо пояснений на этот счет.

Фраза, произнесенная Иваном Ивановичем, давным-давно утратила всякий смысл, и люди повторяют ее, как попугаи, не думая, что она значит. А значит она вот что.

Уже очень давно догадались, что время можно измерять с помощью воды.

Если наполнить водой самовар и приоткрыть кран, вода вытечет. Положим, для этого нужен час времени.

Если мы, не трогая кран, снова нальем в самовар столько же воды, сколько раньше, она вытечет в то же самое время — не в полчаса и не в полтора часа, а ровно в час.

Значит, самоваром можно пользоваться как часами. Для этого надо только каждый раз, когда он опустеет, наполнять его снова.

В Вавилоне такие часы были в ходу еще две тысячи пятьсот лет тому назад. Только, конечно, воду наливали не в самовар — самоваров тогда не было, — а в высокий узкий сосуд с отверстием около дна. Осо-



бые люди, приставленные к часам, на восходе солнца наливали сосуд водой.

Когда вся вода выливалась, они громкими криками извещали об этом жителей города и снова наполняли сосуд.

Так они поступали шесть раз в день.

Водяные часы были очень неудобны: с ними было много возни. Но зато они могли показывать время и в плохую погоду и даже ночью.

Вот почему их называли в древности «ночными» часами, в отличие от дневных, солнечных часов.

Недавно еще в Китае можно было видеть старинные водяные часы.

Четыре больших медных котла расположены один над другим на ступенях каменной лестницы. Вода переливается из одного сосуда в другой. Каждые два часа (или «ке», как говорят китайцы) сторож вывешивает дощечку с надписью, обозначающей, который «ке» идет.

Нетрудно понять, зачем нужно было такое расположение котлов. Сторожу приходилось наливать только верхний котел, а остальные наполнялись сами собой — самотеком, один за другим.

Молочные часы

Молочные часы? Это еще что за ерунда? Бывают молочные поросята, молочные телята, молочный шоколад, молочные зубы. Но что такое молочные часы?

Об этих молочных часах я прочел в одной старой книге о часовом искусстве.

В ней говорится, что в древнем Египте на одном из нильских островов был храм бога Озириса. Посреди храма стояло вокруг триста шестьдесят больших сосудов с отверстиями у дна. К каждому сосуду был приставлен особый жрец, так что всего было триста шестьдесят жрецов. Ежедневно один из жрецов наполнял свой сосуд молоком. Молоко выливалось ровно в двадцать четыре часа. Тогда другой жрец наполнял следующий сосуд, и так далее — круглый год.



Нам, конечно, трудно понять, зачем египтянам понадобилось столько молочных часов и почему египетские фараоны не догадались произвести в храме Озириса сокращение штатов.

Ведь содержать триста шестьдесят человек, которые занимались только тем, что переливали из пустого в порожнее, стоило недешево.

Воду в водяных часах заменяли не только молоком.

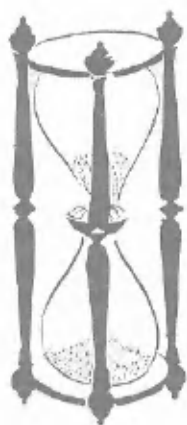
Были в ходу, да и сейчас еще употребляются, песочные часы. Чтобы «завести»

часы, их нужно только перевернуть. Такие часы очень удобны для отмеривания небольших промежутков времени: по 3 — 5 — 10 минут.

Во флоте они были в ходу еще недавно. Каждые полчаса вахтенный переворачивал «склянку» песочных часов.

Приготовление песка для часов считалось в старину делом, требующим особого умения.

Говорили, что самый лучший песок получается из мраморных опилок, если их прокипятить девять раз с вином, снимая каждый раз пену, и после этого высушить на солнце.



Часы и микстура

Сосуд с отверстием в дне, из которого вода вытекала капля за каплей, был самой простой и первоначальной формой водяных часов. Но уже очень скоро водяные часы были изменены и улучшены.

Первым делом надо было позаботиться о том, чтобы сосуд приходилось наполнять как можно реже.

И в самом деле, скоро догадались, что вместо маленького сосуда, рассчитанного на какой-нибудь час, можно взять большой, с запасом воды на целые сутки. А для того чтобы отмеривать все-таки не дни, а часы, разделили сосуд черточками на двадцать четыре части. Теперь уровень воды сам говорил, который час. Для этого достаточно было взглянуть, до какой черточки он опустился.



Вы, вероятно, видели стаканчики с делениями, в которых больным дают микстуру.

На стенке стаканчика три черточки: у нижней написано: «чайная ложка», у средней — «десертная», а у верхней — «столовая».

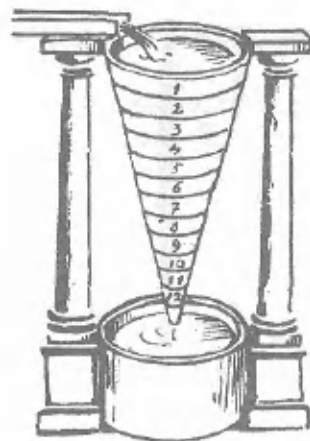
В этом роде был устроен и сосуд водяных часов. Только вместо трех черточек на его стенке было двенадцать или двадцать четыре, и мерили им не микстуру, а время.

Но было одно неудобство, с которым приходилось считаться.

Дело в том, что вода не всегда вытекает из сосуда одинаково быстро. Сначала, когда ее много, она течет быстрее, чем потом, когда ее становится все меньше и меньше. Это и понятно. Чем выше уровень воды в сосуде, тем больше давление, а чем больше давление, тем и скорость воды будет больше. Все равно, что в водопроводе: чем выше поставлен водонапорный бак, тем скорее бежит вода по трубам.

Выходило так, что вначале за час вытекало больше воды, чем под конец.

Уровень воды сначала опускался быстро, а потом все медленнее. Чтобы часы все-таки не ввали, приходилось ставить черточки не на одинаковом расстоянии одну от другой, а так, чтобы верхние были реже, а нижние чаще. Как видите, разметить водяные часы было совсем не так просто.



Был и другой способ, более удобный. Сосуд делали в виде воронки. Тогда, если воронка была правильно подобрана, можно было черточки ставить на одинаковом расстоянии.

В самом деле, между верхними двумя черточками воды помещается больше, чем между следующими двумя. Но так и должно быть. Ведь за первый час, когда скорость воды больше, ее вытекает больше, чем за второй.

Часок и часище

Если я говорю, что эту главу я писал ровно час, всем понятно, что это значит.

Но в старину — этак тысячи две лет тому назад — меня бы

спросили, про какой час я говорю: про большой или про маленький.

Дело в том, что древние египтяне, греки, римляне делили сутки тоже на двадцать четыре часа, но не совсем так, как мы.

Прежде всего, они делили сутки на день — время с восхода солнца до захода — и ночь, то есть время с захода солнца до восхода. А день и ночь, в свою очередь, делили на двенадцать часов.

Но ведь дни и ночи бывают разные. Поэтому летом дневные часы были длинные, а ночные короткие, а зимой дневные часы были короткие, а ночные длинные. Где-нибудь в Египте дневной час летом продолжался по нашему счету 1 час 10 минут, а зимний дневной час — всего только 50 минут.

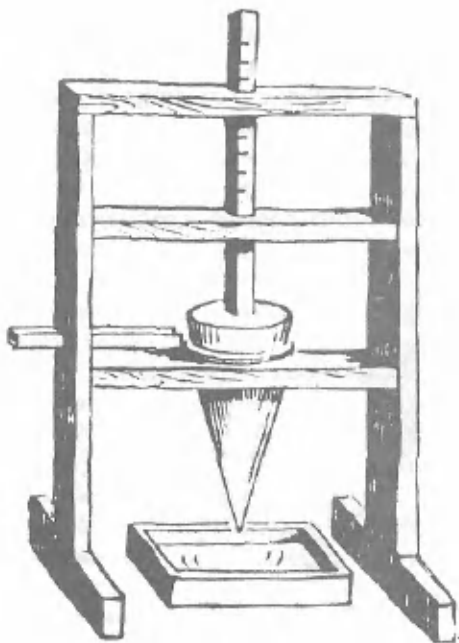
У нас на севере, где солнце зимой показывается совсем ненадолго, зимний дневной час продолжался бы только каких-нибудь сорок минут. Это был бы маленький часок. Зато ночной час был бы не час, а часище — целых 1 час 20 минут.

Из-за этой путаницы водяные часы, устроенные для летнего времени, не годились для зимы, и наоборот.

Надо было как-нибудь поправить дело. Зимой день короче, чем летом. Значит, нужно зимой наливать в воронку меньше воды, чтобы она скорее выливалась. Если летом, положим, нужно налить две кружки воды, то зимой достаточно будет одной. Задача решается совсем не так просто, как кажется. Ведь наполнять надо воронку и зимой и летом доверху — до первой черточки. А если мы нальем вместо двух кружек одну, воронка останется неполной. Как же тут быть? Как сделать, чтобы и волки были сыты и овцы целы — чтобы воды было меньше, а воронка все-таки была наполнена доверху?

Придумали вот что.

По форме воронки сделали конус — такую же воронку, но не пустую внутри, а сплошную. Если этот конус погрузить в воронку, поло-



жим до середины, в ней останется меньше свободного места и воды в ней поместится меньше. Зимой, значит, конус придется опускать, летом поднимать. А чтобы всякий мог это делать, линейка, на которой держится конус, разделена черточками. Эти черточки показывают, на какую глубину нужно опускать конус, смотря по времени года.

Эти часы, как видите, были сложнее первоначальных. Правда, если бы люди догадались разделить сутки на равные часы, как это делаем мы, водяные часы были бы гораздо проще.

Живой будильник

Из Вавилона и Египта, где водяные часы появились в незапамятные времена, они попали затем к грекам, а от греков к римлянам. Первые водяные часы были поставлены в Риме на городском рынке рядом с солнечными часами. Сделано это было для того, чтобы по солнечным часам проверять водяные.

Водяные часы могли легко испортиться — достаточно было засориться отверстием, из которого вытекала вода. А солнечные часы, если только солнце было на небе, показывали время всегда честно и добросовестно. Можно было найти водяные часы и в частных домах — у богатых людей. Особые слуги должны были наливать воду в часы и следить за их исправностью. Но таких счастливых, у которых были свои часы, насчитывалось очень немного. Все остальные граждане довольствовались по-прежнему солнцем днем и петухом ночью.

Услышав ночью сквозь сон, протяжные крики петухов где-то на окраине города, люди, утомленные дневной работой, засыпали снова с радостной мыслью, что ночь еще впереди. Ведь так кричат петухи только глубокой ночью — протяжно и изредка. Это, как говорили в древности, был только «первый крик петуха». Но вот петухи начинают кричать все чаще, все быстрее. Это «второй крик» петуха. Скоро и рассвет. И опять начнется день, такой же, как вчера.

В течение тысяч лет люди свыклись со своим живым будильником. Не потому ли крик петуха ночью пробуждает в нас какую-то непонятную тревогу?



История Марка и Юлия

Две тысячи с лишним лет тому назад люди легко обходились без помощи часов. Утром «солдата будит рожок, а горожанина петух», как тогда говорили, а днем легко было определить время по солнцу. Но и тогда в некоторых случаях часы считались не роскошью, а необходимой вещью.

Не могли, например, обходиться без часов судьи. Чтобы не затягивать судебного заседания, они назначали каждому, кто хотел произнести речь, определенное время. А для этого нужны были часы.

Греческие и римские судьи пользовались водяными часами самого простого устройства. Это был сосуд с отверстием в дне, из которого вода выливалась приблизительно в четверть часа. Водяные часы называются по-гречески «клепсидра». Поэтому, когда хотели сказать, что речь такого-то длилась целый час, говорили: «Его речь продолжалась четыре клепсидры».



Одного оратора, который говорил на собрании целых пять часов подряд, прервали наконец вопросом:

— Если ты можешь говорить столько времени без передышки, то сколько клепсидр ты в состоянии молчать?

Оратор не нашелся что ответить и при общем смехе доказал, что он умеет и молчать.

В одной старой книге я прочел рассказ про человека, которому водяные часы спасли жизнь.

В городе Риме судили однажды гражданина, который обвинялся в убийстве. Звали его Марк. Был только один свидетель — его друг Юлий, — который мог его спасти. Но суд подходил к концу, а Юлия все еще не было. «Что с ним случилось? — думал Марк. — Неужели он совсем не придет?»

По закону, который тогда существовал, обвинителю, обвиняемому и судье давалось равное время для произнесения речи. Каждый из них мог говорить по две клепсидры, то есть по полчаса.

Сначала говорил обвинитель. Он доказывал, что все улики против Марка. За убийство надо предать его смерти. Обвинитель кончил. Судья спросил Марка, что он может сказать в свою защиту.

Трудно было говорить Марку. Ужас сковывал его язык, когда он видел, как падала вода из клепсидры — капля за каплей. С каждой каплей уменьшалась надежда на спасение. А Юлия все не было.

Уже одна клепсидра пришла к концу, началась другая. Но тут случилось чудо. Капли стали падать медленнее, гораздо медленнее, чем раньше.

У Марка снова появилась надежда. Он нарочно затягивал рассказ, говорил о своих родственниках, которые все были честными людьми, о своем отце, дедушке, бабушке. Он уже принялся за рассказ о двоюродной сестре своей бабушки, когда обвинитель, наклонившись над часами, воскликнул:

— Кто-то бросил в часы камешек! Вот почему преступник говорит уже не две, а, по крайней мере, четыре клепсидры.

Марк побледнел. Но в это самое мгновение толпа зрителей раздвинулась и пропустила вперед Юлию, Марк был спасен.

Но кто же бросил камешек в клепсиду?

Об этом в книге, из которой я взял рассказ о Марке и Юлии, не сказано ничего. Как вы думаете, не сделал ли это судья, пожалевший бедного Марка?

Александрийские часовщики

В те времена, о которых идет речь, две тысячи лет тому назад, особенно славился производством водяных часов город Александрия в Египте.

Это был богатый торговый город. Говорили, что в Александрии можно найти все, кроме снега. Здесь, по-видимому, появились первые в мире мастерские часовщиков. Производство часов, которым раньше занимались только немногие ученые-изобретатели, перешло в руки ремесленников — часовых дел мастеров. Называли их тогда аутоматариями-клепсидрариями. Это название, которое не так-то легко произнести, означало: мастер самодействующих водяных часов — автоматических клепсидр.

Что же это за автоматические, или, по-русски, самодействи-

ющие, клепсидры? Ведь те клепсидры, с которыми мы уже имели дело, были далеко не самодействующими. Возни с ними было достаточно.

Лет за двести до того как в Александрии появились первые лавки часовщиков, жил в этом городе изобретатель, которому удалось придумать новые, очень остроумно построенные водяные часы.

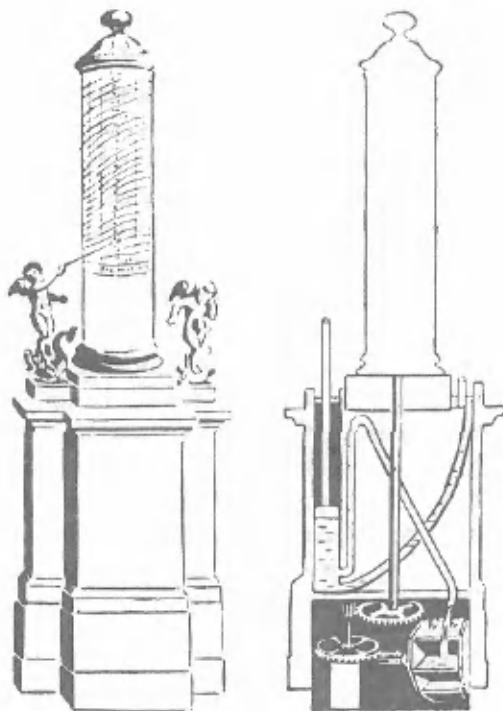
Звали его Ктезибий *. Был он сыном парикмахера, но отцовское ремесло не пришлось ему по вкусу, и, вместо того чтобы брить бороды александрийским гражданам, он усердно занимался изучением наук, особенно механики.

Больше всего он интересовался машинами, в которых движущей силой была вода. Ведь силой пара и электричества тогда еще не умели пользоваться, и единственными механическими двигателями были вода и ветер. Падение воды заставляло работать колеса водяных мельниц, а ветер поворачивал крылья ветряных. И вот Ктезибию пришла в голову мысль: нельзя ли устроить такие водяные часы, которые работали бы сами собой, автоматические водяные часы?

Часы, которые устроил Ктезибий, были, пожалуй, хитроумней наших. Ведь и задача у него была гораздо сложнее. Надо было построить часы, которые заводились бы сами собой и которые показывали бы время правильно и зимой и летом. Не надо забывать, что длина часа изменялась тогда каждый день. Ктезибий должен был это принять в расчет.

Часы, которые Ктезибий поставил в храме Арсиноэ, нарисованы на картинке. Устроены они так.

На колонне обозначены римскими и арабскими цифрами часы. Римские цифры



обозначают часы ночи, арабские — дня. Забавный циферблат, не правда ли? Не круглый, как у наших часов, а прямой.

Стрелку в этих часах заменяла палочка, которую держал в руках маленький крылатый мальчик, стоящий на трубочке. Трубочка выдвигалась из часов сама собой и понемногу поднимала мальчика снизу до самого верха колонны. А вместе с мальчиком двигалась и стрелка — его палочка — и показывала время. Само собой разумеется, что мальчик поднимался снизу доверху ровно в двадцать четыре часа. После этого мальчик быстро падал вниз и затем снова начинал медленно подниматься вверх.

Но этого мало. Часы в те времена были в разное время года разной величины. Поэтому на колонне был не один циферблат, а двенадцать — для каждого месяца свой. Колонна сама собой понемногу поворачивалась вокруг оси и подставляла под палочку мальчика как раз тот циферблат, который нужно.

Вы видите, что часы были очень хитроумные. Но вам нетрудно будет разобраться в их устройстве, если вы внимательно прочтете то, что я сейчас расскажу, и при этом не забудете о картинке, на которой нарисованы часы Ктезибия.

По другую сторону колонны стояла фигурка другого крылатого мальчика, который все время лил горькие слезы, горя, по-видимому, о потерянном времени.

Вода попадала в него по трубке из водопровода, а выливалась в виде слез из глаз. Капля за каплей слезы мальчика падали к его ногам и отсюда по особой трубочке текли в узкую коробку, расположенную как раз под другим мальчиком. В этой коробке находился поплавок, сделанный из пробки, а на нем была укреплена та самая трубочка, на которой стоял мальчик с палочкой.

По мере того как вода в коробке накоплялась, поплавок поднимался, а вместе с ним и мальчик с палочкой. Когда мальчик поднимался доверху и конец палочки останавливался против цифры XII, вода из коробки быстро выливалась по коленчатой трубочке, сделанной в виде буквы Л, поплавок падал вниз, а вместе с ним и мальчик. Начинался новый день, и мальчик опять пускался в свое путешествие.

Снова вода приходила по трубке из водопровода и опять выливалась из коленчатой трубки.

Надо еще разобраться, как было устроено, что колонна сама вращалась вокруг оси.

Из коленчатой трубки вода выливалась на мельничное колесико, которое, вращаясь, заставляло вращаться насаженное на ту же самую ось маленькое зубчатое колесико, или, как говорят, шестеренку. Шестеренка своими зубцами захватывала зубцы другого колесика и заставляла его тоже вертеться. А это колесико, в свою очередь, вертело вторую шестеренку, а вторая шестеренка вертела второе зубчатое колесо. Так с помощью четырех зубчаток мельничное колесо заставляло вращаться ось, на которой была укреплена колонна.

Каждые двадцать четыре часа вода выливалась из коленчатой трубки, поворачивала немного мельничное колесико, а от этого поворачивалась немного и колонна. За год она делала полный оборот, и через год все начиналось сначала.

Как видите, это были вечные часы, и, для того чтобы они шли, достаточно было простого водопровода. Такая клепсида вполне заслуживала название автоматической.

После Ктезибия стали делать еще более искусные и сложные часы. Сохранилась, например, картинка, на которой нарисованы водяные часы, снаружи ничем почти не отличающиеся от наших: с круглым циферблатом, вращающейся стрелкой и даже гирей. Только гиря эта была не тяжелая, как в наших часах, а легкая — из дерева. Она плавала, как поплавок, в маленьком бассейне, из которого все время вытекала струей вода. По мере того как уровень воды опускался, опускался и поплавок, приводя в движение механизм.

Часы из «Тысячи и одной ночи»

В то время как по берегам Средиземного моря — в Италии, Греции, Египте — жили образованные народы, почти вся Европа была населена полудикими, варварскими племенами.

Но время шло.

Понемногу изобретения, обычаи, порядки проникали с берегов Средиземного моря на север.

Около семисот лет прошло со времен Ктезибия, прежде чем во Франции появилась первая клепсида. Это были часы, присланные королем Италии Теодорихом соседу его и союзнику королю Бургундии Гондебо.



У короля Теодориха, который жил в прекрасном городе Равенне на севере Италии, был мудрый и ученый советник, по имени Боэций *. Этот Боэций был, кроме того, искусным механиком. По заказу короля он делал часы, которые показывали не только время, но и движение светил.

Услышав об этом, король Бургундии Гондебо, царствовавший в городе Лионе, приказал написать Теодориху письмо с просьбой прислать ему: 1) солнечные часы и 2) водяные часы, которые показывали бы и время и движение светил.

По приказу Теодориха, Боэций изготовил весьма искусные часы, которые были посланы в Лион с письменным наставлением, как надо с ними обращаться. Переписка Теодориха с Гондебо сохранилась до настоящих времен.

Водяные часы долго еще после этого продолжали считаться во Франции величайшей редкостью. Делать их здесь не умели. Изредка тот или другой король получал в подарок водяные часы из Италии или с Востока, где сохранилось еще часовое искусство. Так, в 761 году король Пипин Короткий получил в подарок от папы римского водяные, или «ночные», как тогда говорили, часы. Но самыми удивительными были часы, которые калиф Гарун-аль-Рашид, властитель государства арабов, прислал из далекого Багдада в Аахен королю франков Карлу Великому*.

О том и о другом сложено множество рассказов, песен, баллад.



Многие из нас увлекались сказками «Тысячи и одной ночи» и помнят калифа, который нередко переодевался в платье бедняка и бродил со своим визирем — главным министром — по улицам Багдада.

И вот этот самый Гарун-аль-Рашид прислал Карлу Великому водяные часы, которые были для того времени

чудом искусства.

Друг и советник Карла Великого Эгингард так описывает эти часы:

«Абдала, посол персидского короля, и два иерусалимских монаха предстали перед императором. Монахи Георгий и Феликс поднесли Карлу несколько подарков от персидского короля

и, между прочим, золоченые часы, изготовленные весьма искусно. Особый механизм, приводимый в движение водой, указывал часы. Каждый час раздавался бой. Несколько медных шариков, а именно столько, сколько нужно, падало в медный таз, расположенный у подножия часов. Каждый час открывалась одна из двенадцати дверей, ведущих внутрь часов. В полдень из всех двенадцати дверей выезжало двенадцать маленьких рыцарей, которые закрывали за собой двери. Было здесь много других удивительных вещей, которых никогда еще не приходилось видеть нашим французам».

Огненные часы и огненные будильники

Водяные часы долго еще оставались во Франции, да и в других европейских странах, редкостью. Лет через триста после Карла Великого можно уже было найти кое-где в богатых монастырях и во дворцах князей клепсидры с боем. Но большая часть монастырей и почти все население деревень и городов по-прежнему обходились без часов.

Особенно трудно было жить без часов монахам. Восемь раз в сутки, через каждые три часа, колокола монастырей призывали монахов к молитве. За утренней молитвой шли молитвы первого церковного часа (по-нашему, 7, 8 и 9-й час утра), потом третьего часа (по-нашему, 10, 11 и 12-й час дня) и так далее, круглые сутки.

Ясно, что бедняге звонарю приходилось плохо. То и дело выглядывал он со своей колокольни, чтобы определить время по солнцу или по звездам. Но если солнца или звезд не было видно, приходилось ему поступать так, как поступал наш старый приятель монах Августин, — мерить время числом прочитанных псалмов.

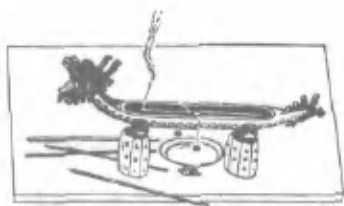
Был, правда, и другой, лучший способ. Время определяли по количеству масла, сгоревшего в лампе, или воска в свече. Одно время «огненные часы» стали настолько употребительны, что на вопрос: «сколько времени?» отвечали: «одна свеча» или «две свечи». Ночь разделяли на три свечи, и сказать, что сейчас две свечи, было все равно, что сказать: прошло две трети ночи. Были в ходу также лампы и свечи с делениями, которые служили для более точного отсчета часов.





Но масляные лампы того времени горели неровным, коптящим пламенем, свечи были неодинаковой толщины. Поэтому для измерения времени они не годились. С ними мирились потому, что других часов не было: на безрыбье и рак рыба. Некоторые монастырские уставы, не мудрствуя лукаво, попросту советовали звонарям прислушиваться ночью к пению петухов.

В Китае, говорят, и сейчас еще пользуются «огненными будильниками». Из опилок и смолы делают прут, который кладут в небольшую лодочку. Поперек лодочки на нитке вешают два медных шарика. Один конец прута зажигают. Когда пламя доходит до нитки, она сгорает, и шарики со звоном падают в стоящую под лодочкой металлическую тарелку.



По церковным колоколам распределяли в Париже свой день горожане. Сапожники, обойщики, суконщики, позументщики кончали работу с первым ударом к вечерне.

Булочники пекли хлеб до заутрени. Плотники кончали работу с первым ударом большого колокола церкви Нотр-Дам. В восемь часов вечера летом и в семь часов зимой колокола давали сигнал: туши, огонь. И все поспешно тушили лампы и свечи и ложились спать. Любопытно, что в те времена, когда люди с таким трудом определяли время, когда ошибиться на целый час ничего не стоило, хитроумные мудрецы ломали голову над вопросом: на сколько частей следует разделить час? Один, например, предлагал разделить час так: 1 час = 4 долям = 15 частям = 40 моментам = 60 минутам = 22 560 атомам. Другой с ним не соглашался и полагал, что час надо разделить таким образом: 1 час = 4 долям = 40 моментам = 480 унциям = 5640 минутам.

Разумеется, вся эта чепуха давно забыта. Только тогда, когда появились часы с гириями и маятником, стало возможно деление часа на минуты и секунды.



РАССКАЗ ВТОРОЙ

По всем углам торчали фарфоровые пастушки, столовые часы работы славного Леруа, коробочки, рулетки, всера и разные дамские игрушки, изобретенные в конце минувшего столетия вместе с Монгольфьеровым шаром.

Пушкин. Пиковая дама

Добыча крестоносцев

Кто изобрел часы с гирями, неизвестно. По всей вероятности, первые такие часы были привезены с Востока завоевателями Палестины — крестоносцами. Как во времена Гарун-аль-Рашида, арабы все еще были искуснее и образованнее европейцев.

В суровых залах рыцарских замков, закопченных факелами, в которых ветер гулял, как в поле, появились роскошные турецкие ковры, шелковые ткани, пестрые чубуки, кривые сабли из дамасской узорной стали. А вместе со всей этой азиатской роскошью, быть может, были завезены и часы с гирями.



По крайней мере, известно, что еще семьсот лет тому назад султан Саладин подарил своему другу императору Фридриху Второму искусно сделанные часы с гирями. Стоили эти часы пять тысяч дукатов — сумма огромная по тому времени.

Через пятьдесят лет после этого в одной из столиц Европы появились первые башенные часы. Король Эдуард Первый велел поставить большие часы на Вестминстерской башне в Лондоне, над зданием парламента. Это высокая четырехугольная башня с остроконечным куполом, которая возвышается над всеми окрестными зданиями, как великан над карликами.

Триста шестьдесят ступеней ведут наверх к Большому Тому — так прозвали англичане свои первые часы.

Четыре века подряд Большой Том без усталы отбывал время.

В туманные лондонские дни старая башня, как маяк среди моря, рассылала во все стороны свои глухие тревожные сигналы.

Время идет: спешите, спешите, спешите!

И, прислушавшись к этому мрачному голосу, члены парламента, которые восседали внизу в своих париках и мантиях, быть



может, откладывали в сторону гусиные перья и забывали на минуту о своих законах, налогах и пошлинах.

Потом место Большого Тома заняли другие часы — Большой Бен. Но о нем мы еще успеем поговорить дальше.

Вскоре после Лондона и в других городах Европы появились башенные часы.

Карл Пятый, король Франции, выписал из Германии часового мастера Генриха де Вика, которому поручил поставить часы на башне королевского дворца в Париже. Восемь лет работал над постройкой часов немецкий мастер. За то, что он присматривал потом за часами, ему было положено жалованье — шесть су в день — и отведено помещение в той же башне, где находились часы.

Через несколько лет другой мастер — на этот раз француз, Жан Жуванс, — построил часы для одного из королевских замков. На них имеется надпись:

*Карл Пятый, король Франции,
поставил меня
с помощью Жана Жуванса
в лето тысяча триста восьмидесятое.*

Жан Жуванс и Генрих де Вик — вот немногие из первых часовщиков, имена которых дошли до нас.

Часы и колодец

Многим из нас в раннем детстве часы казались живыми. Прислушаешься — кажется, что в них бьется маленькое сердце, а откроешь крышку — глаза разбегаются от всего этого движения и мелькания множества колес и колесиков. Настоящая фабрика! И вся эта торопливая работа нужна только для того, чтобы передвигать двух маленьких лентяек — часовую и минутную стрелки, которые, на первый взгляд, и не думают двигаться.

На всякой фабрике есть двигатель — паровая машина, дизель или что-нибудь в этом роде, — который приводит в движение все рабочие машины.

Должен быть такой двигатель и в часах — ведь не живые же они, в самом деле!

В наших часах двигатель — пружина.

В старинных часах двигателем была гиря. И сейчас еще таких часов достаточно.

Видали ли вы когда-нибудь колодец с воротом? Ворот — это вал, на который намотана веревка: один конец веревки прикреплен к вороту, а к другому привязано ведро. Вращая ворот за рукоятку, вы поднимаете ведро с водой. Но стрит вам упустить ведро, которое вы только что с трудом подняли, как оно стремглав полетит вниз, разматывая веревку и заставляя ворот и рукоятку с бешеной быстротой вращаться. Лучше вам в этот момент отойти подальше, не то рукоятка даст вам по рукам без всякой церемонии.

Возможно, что для изобретателя часов с гирей образцом послужил именно колодец с воротом. Ведро напоминает гирю, а вращающаяся рукоятка — стрелку.

Но в колодце упущенное ведро летит вниз с огромной, все увеличивающейся быстротой; рукоятка вращается так быстро, что невозможно и сосчитать ее обороты.

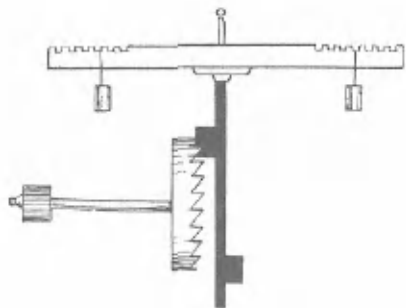
А в часах стрелки должны двигаться медленно. Даже секундная стрелка движется не очень быстро, а ведь нам не секунды нужно мерить, а часы. И потом — стрелка должна двигаться равномерно, а не так, как рукоятка ворота, которая чем дальше, тем больше расходится.

Вот в этом-то и вся трудность. Нужно было придумать такое приспособление, которое задерживало бы разматывание веревки и падение гири и, кроме того, делало бы вращение вала равномерным. Такое приспособление — регулятор, который регулирует, делает правильным ход часов, — есть во всех часах. Ведь и в пружинных часах регулятор необходим. Если натянутую, сжатую пружину отпустить, она развернется моментально, и часы сразу остановятся. Развертывание пружины тоже должно быть медленным и равномерным.

Несколько слов о зайцах

Для того чтобы понять, как был устроен регулятор старинных часов, мне пришлось вспомнить свои прогулки по Неве на пароходике.

При входе на пристань публику задерживала вертушка, или



турникет. Это приспособление, которое не позволяло пассажирам вламываться на пристань толпой, а заставляло их входить по одному. Такие же вертушки ставились при входе в общественные сады для того, чтобы удобнее было ловить зайцев — не четвероногих, конечно, а двуногих *. Когда вы проходите через вертушку, вы толкаете ее вперед. Вертушка поворачивается и

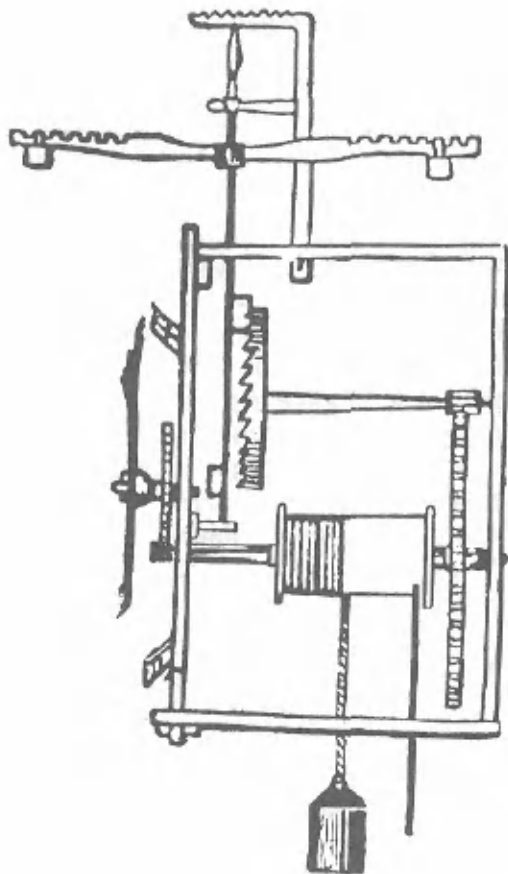
закрывает путь тому, кто идет за вами.

Представьте себе теперь, что гиря, опускаясь, заставляет вращаться не только вал, но и соединенное с ним зубчатое колесико.

Нам нужно как-нибудь задерживать, тормозить вращение этого колесика. А для этого мы будем задерживать зубцы колесика так же, как вертушка задерживает входящих в сад.

Здесь нарисовано это колесико. Вертушкой служит здесь ось с двумя лопатками. Сейчас верхняя лопаточка застряла между двумя верхними зубцами. Зубец, которому лопаточка мешает пройти, толкает ее вперед. От этого ось поворачивается на пол-оборота, и нижняя лопаточка застревает между двумя нижними зубцами. Так дело идет и дальше. А для того чтобы колесику не так-то легко было вращать вертушку, на верхний конец оси насажен брус с двумя грузиками.

Если бы мы не поставили вертушку, гиря упала бы вниз. Но, заставив гирю вращать вертушку да еще



брус с грузиками, мы задали ей такую работу, что она будет опускаться медленно и равномерно — небольшими толчками.

Теперь можно рассмотреть часы в собранном виде. Вы, конечно, узнаете здесь и гирию, и вал, и колесико с вертушкой (колесико называется спускным, или ходовым, колесиком, а вертушка — балансиром).

Слева нарисована стрелка. Циферблат виден сбоку, поэтому цифры не нарисованы.

Вал, вращаясь, приводит в движение весь механизм — и стрелку и балансир. Для передачи движения поставлены две пары зубчатых колес. Слева одна пара передает движение стрелке, а справа другая пара заставляет вертеться ось спускного колесика.

Первые часы по сравнению с теперешними были очень просто и грубо сделаны и показывали поэтому время очень неточно. У них была только одна стрелка — часовая. Заводить их приходилось по нескольку раз в день. Потому-то Генрих де Вик и должен был жить в башне с часами, что они были капризны и приходилось за ними следить в оба.

Цифры на циферблате показывали от 1 до 24, а не так, как у нас — до 12. Один час они били после захода солнца, а 24 — на заходе следующего дня.

В старину началом суток считалась не полночь, как теперь, а время захода солнца.

Позже стали размечать циферблат, повторяя цифры от 1 до 12 два раза — для ночи и для дня. Но через некоторое время стали делать часы с нашим счетом.

Интересно, что теперь опять стали считать часы от 0 до 24. На железных дорогах этот счет принят уже давно. Правда, большинство все еще предпочитает говорить: «половина первого ночи», вместо того чтобы сказать: «ноль тридцать», или: «одиннадцать часов вечера» вместо: «двадцать три часа».

Шутка Большого Тома

Стенные часы, которые висят в моей комнате, не прочь иногда пошалить. Сегодня, например, они пробили в полдень не двенадцать, а четырнадцать.

Если это случается с нашими искусно сделанными часами, то, что же остается сказать о тех, которые служили нашим предкам?



Такую шалость выкинул однажды Большой Том Вестминстера, который, вероятно, на этот раз забыл, что он не маленький Том. Правда, эта шалость спасла жизнь человеку. Дело было так.

У королевского дворца в Лондоне стоял часовой. Опершись о мушкет, он думал о том, что ночь холодна и туманна и что сменят его еще не скоро.

Вдруг ему послышались приглушенные голоса. Он поднял голову и стал прислушиваться, пристально вглядываясь в темноту.

Улицы тогда не освещались, и разглядеть что-либо было трудно.

Часовой сделал несколько шагов вдоль дворца, но шум больше не повторялся.

В это время раздался бой часов на Вестминстерской башне.

Большой Том был другом нашего мушкетера. Удары его колокола, казалось, сокращали время, которое тянулось томительно медленно.

Часовой принялся высчитывать удары, отстукивая их прикладом.

На этот раз Большой Том был в шутливом настроении — к двенадцати ударам он прибавил еще тринадцатый.

На другой день часовой был арестован. Оказалось, что накануне в полночь из покоев королевы было похищено драгоценное ожерелье.

Нашего приятеля обвинили в том, что он спал на посту и потому не слышал, как воры проникли с улицы во дворец.

Плохо пришлось бы бедняге, если бы ему не удалось доказать, что в полночь он не спал. Но, к счастью, он вовремя вспомнил тринадцать ударов Большого Тома.

Послали за часовщиком, который жил в Вестминстерской башне.

Тот подтвердил, что действительно в полночь часы пробили тринадцать раз.

Против такого доказательства ничего нельзя было возразить, и мушкетера освободили. Так Большой Том спас своего друга.



Диковинные часы

В старой Москве тоже был свой Большой Том — часы на Спасской башне в Кремле.

Часы эти были устроены совсем особенным образом.

Обыкновенно в часах вращается стрелка, а циферблат остается неподвижным.

Тут было наоборот: циферблат вращался, а неподвижной оставалась стрелка.

Да и стрелка у часов была диковинная: в виде маленького солнца с лучами, которое было укреплено на стене над циферблатом.

В довершение всего, на циферблате было обозначено не двенадцать часов, как обычно, а целых семнадцать.

Как же это москвичи считали время по таким странным часам?

Ответ на это мы находим в записках путешественников. Вот что пишет о часах Спасской башни путешественник Мейерберг *:

«Они показывают часы дня от восхождения до заката солнечного... Русские разделяют сутки на двадцать четыре часа, но считают часы по присутствию или отсутствию солнца, так что при восхождении оно го часы бьют один, потом продолжают бить до самого заката. После этого начинают счет с первого ночного часа вплоть до наступления дня... Когда бывают самые долгие дни, часы показывают и бьют до семнадцати, и тогда ночь продолжается семь часов».

Вот какой сложный был тогда счет времени! Немудрено, что за часами требовался постоянный присмотр. Когда часовщик, живший в башне, бывал навеселе, часы принимались куролесить, сбивая с толку купцов в торговых рядах и писарей в приказных канцеляриях.

По ночам, когда на Спасской башне били часы, по всему городу начинался стук и трезвон.

«На всякой улице, — говорит Мейерберг, — поставлены сторожа, которые каждую ночь, узнавая время по бою часов, столько же раз колотят в сточные желоба или в доски, чтобы стук этот давал знать об их бдительности шатающимся по ночам негодьям».

Что стало со старыми часами Спасской башни, неизвестно. В XVIII веке на башне были уже установлены другие часы, выписанные по приказу Петра из Голландии.

Великаны и карлики

Обратили ли вы внимание на то, что вещи растут?

Двести лет тому назад трехэтажный дом был редкостью, а сейчас в Америке строят дома в сто этажей и больше *. Первый пароходик был карликом по сравнению с теперешними океанскими гигантами. Примеров можно найти сколько угодно.

С часами было наоборот. Первые механические часы были огромными башенными часами, гири которых весили несколько десятков пудов.

Прошло много лет, прежде чем часы уменьшились до размеров стенных, настольных и карманных.

Большому Тому было уже двести лет, когда по велению короля Франции Людовика XI были изготовлены первые переносные часы. Были они все же не очень маленькими, во всяком случае, не карманными. Во время путешествий короля ящик, в котором помещались часы, навьючивался на спину лошади. Особый конюх, Мартин Герье, должен был за пять су в день ухаживать за лошадей и за часами. По-видимому, он был мастер и по той и по другой части. Любопытно, не путал ли он своих обязанностей и не пробовал ли иногда кормить часы овсом или заводить лошадь.

Около 1500 года появились, наконец, карманные часы. Изобрел их часовой мастер немецкого города Нюрнберга Петер Генлейн. Говорили, что он еще мальчиком удивлял всех своими способностями.

И в самом деле, задача была под силу только очень способному человеку.

Самая большая трудность была в том, чтобы заменить гирю каким-нибудь другим двигателем. Петер Генлейн приспособил для этого пружину.



Главное свойство пружины — упрямство. Как бы ее ни скручивали, она всегда будет стремиться раскрутиться. Вот этим-то свойством и решил воспользоваться Петер Генлейн.

В глубине механизма карманных часов спрятана круглая плоская коробочка, сделанная из латуни.

Это «барабан», домик, в котором помещается двигатель часов — пружина. Один конец пружины — внутренний — неподвижен; он прикреплен к оси, на которой сидит барабан. Другой — наружный — прикреплен к стенке барабана.

Чтобы завести часы, мы вращаем барабан и тем самым закручиваем пружину, а наружный кончик заставляем описывать круги. Но только мы предоставили пружину самой себе, она начинает разворачиваться, наружный кончик ее возвращается на прежнее место, а вместе с ним и барабан делает столько же оборотов назад, сколько раньше сделал вперед.

Вот и весь фокус.

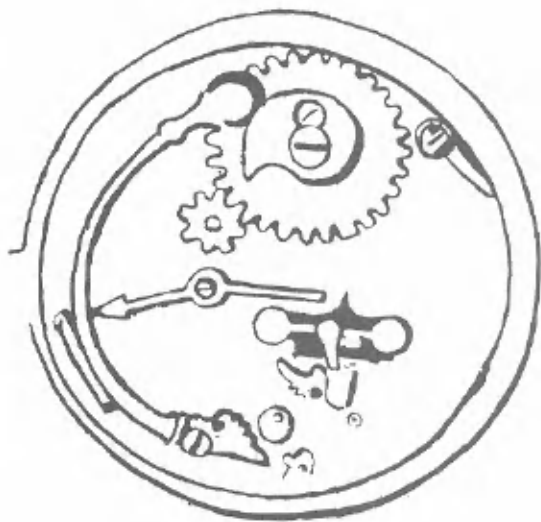
Несколько зубчатых колесиков передают вращение барабана стрелкам — так же, как в часах с гирей.

Для того чтобы замедлить разворачивание пружины, Петер Генлейн воспользовался таким же балансиром, какой делали в больших часах.

На этой странице нарисованы железные часы, сделанные, вероятно, самим Генлейном. Задняя крышка часов снята, так что можно рассмотреть механизм. Справа — большое зубчатое колесо, которое сидит на той же оси, что и барабан. Барабан находится под ним. Это зубчатое колесо служит для завода. Ключ насаживают на четырехугольную ось маленького колесика и вращают его, а колесико, в свою очередь, вращает большое колесо и барабан. Другие колеса, передающие движение стрелке, спрятаны под пластинкой, закрывающей от нас внутреннюю часть механизма. Налево — маленький балансир с двумя грузиками, вроде того бруса с грузами, который был в больших часах.

Стрелка только одна. Часового стекла не было. Над каждой цифрой — шишечка, для того чтобы в темноте можно было нащупать, который час.

Шишечки нужны были еще вот почему. В старину считалось очень невежливым смотреть на часы, находясь в гостях. Если вы взглянете на часы, хозяева могут подумать, что они вам надоели. Поэтому, когда гость собирался уходить, он опускал руку в карман своего камзола и незаметно нащупывал стрелку и шишечку, около которой она стояла.



Три сестры — три стрелки

Ни одна вещь на свете не остается неизменной. Переходя из года в год, из века в век, вещи меняют форму, делаются то больше, то меньше, то сложнее, то проще. У каждой мелочи, у каждой безделки — своя длинная история.

Достаньте-ка свои карманные часы и положите их на стол перед собой. Что вы видите? Циферблат с двенадцатью цифрами, три стрелки, часовое стекло, головку для завода. Кажется, что все это так и появилось целиком на белый свет. Но это только кажется так.

У циферблата — одна история, у стрелки — другая, у часового стекла — третья, у головки для завода — четвертая.

Возьмите, например, стрелки. Из трех сестер — трех стрелок — самая старшая часовая. Ей уже много веков. Минутная стрелка помоложе. Она появилась около 1700 года. А самая младшая сестра — секундная стрелка. Она родилась лет через шестьдесят после минутной.

А часовое стекло? У первых карманных часов стекла не было. Стекло появилось только в начале XVII века.

Головка часов сначала служила только для подвешивания, а заводили часы не головкой, а ключом.

Почему же часы так менялись? Почему, например, часовая стрелка старше минутной, а минутная старше секундной?

Дело тут в том, что в старину, в XIV — XV веках, довольно было и одной стрелки — часовой. Тогда не было надобности в точном измерении времени. Люди тогда редко пускались в путь — не было хороших дорог, хороших повозок.

В городах было тихо и безлюдно, только изредка ярмарка оживляла городскую площадь. Странствующие купцы обходили владения помещиков, продавая вывезенные из Азии пряности, краски, лекарственные травы. Товары везли из далеких стран месяцами и даже годами. Люди жили не торопясь, не учитывая и не рассчитывая своего времени. Первые карманные часы были всего лишь красивыми и дорогими игрушками.

Но время шло, и жизнь менялась. Развивалась и росла торговля. Все чаще и чаще уходили в плавание корабли — за заморскими товарами. В поисках морского пути в Индию купцы-мореплаватели достигли экватора, обогнули Африку, открыли Америку, проникли в сказочную Мексику. Из только что открытых стран пошли в Европу флотилии, груженные серебром, золотом, перцем, гвоздикой, кофе. В Африке началась охота на

негров. Черных невольников повезли тысячами в Америку, на плантации.

На верфях громче застучали молотки. Между городами пролегли новые дороги. И города стали другими. Запестрели вывески лавок. Рядом с маленькими мастерскими ремесленников появились большие мастерские — мануфактуры с десятками и сотнями рабочих. И, наконец, завертелись валы первых машин.

Так менялась жизнь в течение веков, делаясь все более тропливой, шумной, деловой. Люди все больше и больше привыкали дорожить своим временем.

Если в XV веке довольно было только одной часовой стрелки, то в XVIII веке это уже никого не устраивало. И вот появляется минутная стрелка, а потом и секундная. Часы перестают быть игрушкой. Теперь, в XX веке, ни один корабль не уходит в море без точного хронометра, ни один поезд не отходит без расписания, ни одна фабрика не работает без точного распределения времени.

Еще не так давно чуть ли не вся наша страна жила не по часам, а по солнцу. У нас не было своих часовых фабрик. В деревне часы были редкостью. С тех пор страна изменилась. Часы стали нужны не только городу, но и деревне, не только заводу, но и колхозу. В первую же пятилетку начато было в СССР фабричное производство часов.

Теперь часы — одна из самых необходимых вещей у нас в стране. Лучшие работники у нас — это те, которые умеют пользоваться своими часами, которые научились считать время не только минутами, но и секундами.

Нюрнбергские яйца и что из них вылупилось

Первые карманные часы были названы нюрнбергскими яйцами, хотя на самом деле они имели форму не яйца, а круглой коробочки. Но очень скоро часам стали придавать самую разнообразную форму. Тут были и звезды, и бабочки, и книги, и сердца, и лилии, и желуди, и кресты, и мертвые головы — одним словом, все, что хотите.

Часы эти были часто украшены миниатюрными картинками, эмалью, драгоценными камнями.

Такие красивые игрушки жаль было прятать в карман, и поэтому их стали носить на шее, на груди и даже на животе.

Некоторые щеголи носили двое часов — золотые и серебря-

ные, чтобы все видели, как они богаты. Носить часы в кармане считалось неприличным.

Часовые мастера настолько наловчились в своем искусстве, что им удавалось делать совсем крошечные часики, которые носили в виде серег или вместо камня в перстне.

У королевы датской, которая вышла замуж за английского короля Якова Первого, было кольцо со вделанными в него часиками. Эти часики отбивали время, но не с помощью колокольчика, а маленьким молоточком, который тихонько ударял по пальцу.

Удивительно, какие чудесные вещи вылупились из грубых нюрнбергских яиц! Сколько искусства нужно было, чтобы сделать такой перстень! Ведь в то время вся работа производилась руками.

Сейчас, когда часы изготавливаются машинным способом, мастерам приходится только собирать отдельные части, изготовленные машинами. В их распоряжении всевозможные токарные станочки, машинки для нарезания зубцов и так далее. Немудрено, что часы сейчас дешевы и доступны всем.

Но в те времена, о которых мы говорим, сделать часы более или менее хорошие было нелегко, и часы стоили очень дорого. Не случайно короли дарили своим придворным часы, когда хотели их наградить.

Во Франции во время революции многие доктора, аптекари, придворные поставщики старались как-нибудь избавиться от этих королевских подарков, за которые можно было поплатиться головой.

Герцог и карманный вор

Как-то на приеме, или на «выходе», как тогда говорили, во дворце герцога Орлеанского * случилось забавное происшествие.

У герцога были очень красивые часики, которые стоили больших денег.

Выход подходил к концу, когда герцог заметил, что часики исчезли.

Один из его адъютантов воскликнул:

— Господа, надо закрыть двери и всех обыскать! У его светлости украли часы!

Но герцог, который считал себя очень хитрым, возразил:

— Обыскивать не стоит. Часы с боем — они выдадут того, кто их взял, не позже чем через полчаса.

Однако часы так и не нашлись. Вероятно, вор оказался хитрее герцога и вовремя догадался испортить часы.

Карманные часы с боем были не всегда удобны. Они били каждые полчаса, и звон их, говорят, мешал разговору. Возможно, что именно поэтому они вышли из употребления.

Позже двум английским часовщикам удалось сделать часы, которые били только тогда, когда нажимали головку.

Мне пришлось видеть такие «часы с репетицией» работы знаменитого Брегета*.

Когда нажимаешь головку, раздается необыкновенно мелодичный звон.

Маленькие молоточки отбивают сначала часы, потом четверти и, наконец, минуты.

Невольно вам начинает казаться, что этот тихий, печальный звон доносится откуда-то из другой страны, с колоколен сказочного города, от которого вас отделяет только золотая крышка часов.

Английский король Карл Второй послал только что изобретенные часы с репетицией в подарок французскому королю Людовику Четырнадцатому. Чтобы нельзя было раскрыть секрета изобретателя, английский мастер снабдил часы таким замком, который во Франции не могли бы отпереть. Открыть крышку, чтобы взглянуть на механизм, было совершенно невозможно.

Сколько ни трудился над часами королевский часовщик Мартини, ему никак это не удавалось. По его совету, послали в кармелитский монастырь за девяностолетним часовщиком Жаном Трюше, который доживал там свой век. Старика поручили открыть часы, но не сказали, кому они принадлежат. Трюше без особого труда открыл крышку и разобрался в секрете английского мастера. Каково же было его удивление, когда ему сообщили, что за эту работу ему назначена пенсия в шестьсот ливров в год!



Жакемар и его жена

Если вам случится когда-нибудь побывать в городе Дижоне во Франции, вам обязательно покажут Жакемара и его жену. Жакемар — это человек средних лет, в широкополой шляпе и с трубкой в зубах. А жена его ничем не отличается от крестьянок, которые съезжаются в Дижон из окрестных деревень в базарные дни.

И все же Жакемары известны во всем мире. В их честь написана поэма в стихах «Женитьба Жакемара». Граждане Дижона смотрят на них всегда почтительно — снизу вверх. Да и трудно было бы смотреть иначе, потому что Жакемары никогда не спускаются с высокой башни с часами, в которой они живут. А взобрались они так высоко для того, чтобы каждый час ударять молоточками, которые у них в руках, по большому гулкому колоколу.

Поставили здесь Жакемаров давно — одновременно с часами Генриха де Вика. И говорят, что прозвали их так по имени часовщика Жакемара, который их сделал из бронзы. Позже у них появился крошечный младенец, который отбивает четверти часа. Шли годы и столетия. Там и сям — в больших и малых городах — появились часы с колоколами, или куранты. Устройство некоторых из них напоминает устройство музыкальных ящиков. Часовой механизм поднимает молоточки вроде тех, что в рояле, и потом опускает их. Молоточек падает на колокол и заставляет его звучать.

Были куранты и другого устройства — с клавишами. На них играли так же, как мы играем на рояле.

Колокола подбираются так, что при ударе один издает звук *до*, другой *ре*, третий *ми* и так далее. На этих колоколах можно играть всевозможные песенки. Бывали куранты с тридцатью, и даже сорока колоколами.

Одно время они были в большой моде, особенно в Голландии. Вероятно, от-



туда Петр Первый вывез свое пристрастие к ним. На многих петербургских церквах были установлены куранты, выписанные из-за границы за большие деньги. Так как в России с ними не умели обращаться, приходилось выписывать и курантных мастеров — «колокольных игральных музыкантов», как их называли русские.

Сохранилась запись о том, что «в 1724 г. апреля 23 дня в канцелярии от строений учинен контракт с иноземным игральным музыкантом Иоганном Крестом Ферстером быть в службе Его Императорского Величества на три года в Санкт-Петербургской крепости у игранья в колокола на шпиге Петропавловском».

Были у Петра еще другие замечательные куранты, со стеклянными колокольчиками, которые приводились в движение водой, как водяные часы. В 1725 году в Петергофе была устроена иллюминация. Один из бывших на этом празднике рассказывает, что особенно поразили всех эти водяные куранты, или, как тогда говорили, «колоколья, что водою ходит».

Для Спасской башни в Москве тоже были выписаны куранты. На башне было установлено тридцать пять колоколов, которые играли Преображенский марш и молитву «Коль славен».

Сейчас бой часов на Спасской башне слышат не только москвичи. Каждую полночь его передает на весь мир радиостанция. Сначала маленькие колокола отбивают четверти. Потом начинают бить большие колокола. А после двенадцатого удара раздаются торжественные звуки Гимна Советского Союза.



Два мальчика

Помните, в начале нашего рассказа о часах было сказано, что время можно мерить всякими способами: числом прочитанных страниц, количеством масла, сгоревшего в лампе, и так далее.

По этому поводу у меня был недавно разговор с одним мальчиком.

— Нельзя ли, — спросил он, — мерить время, ударяя носком сапога по полу и считая удары?

Не успел я ответить, как мой маленький друг сообразил сам, что способ, изобретенный им, никуда не годится: ведь между двумя ударами не всегда будет проходить одно и то же время, не говоря уже о том, что это очень утомительная работа — стучать ногой об пол.

Для измерения времени годится только то, что продолжается всегда одно и то же время. Ведь никто не стал бы пользоваться метром, который был бы то короче, то длиннее.

Давным-давно люди стали задумываться над задачей: что продолжается всегда одно и то же время?

Одни говорили: от восхода солнца до следующего восхода всегда проходит одно и то же время — сутки.

Это было правильно. Потому-то и стали строить часы, в которых солнце само показывало время. Но эти часы были неудобны — вы сами это видели.

Другие решали задачу иначе. Вода, говорили они, всегда вытекает из сосуда в одно и то же время. И это верно. Нужно только, чтобы отверстие не засорялось; и многое другое необходимо, чтобы водяные часы работали хорошо.

И все-таки даже лучшие водяные часы — те, которые изобрел Ктезибий, — показывали только часы, о минутах и речи не было.

Да и портились они очень легко: стоило какой-нибудь трубочке засориться — и стоп.

Часы с гирями были проще и надежнее. Но и тут никто не мог быть уверенным, что гиря опускается равномерно. Недаром в старину часы вали гораздо больше, чем сейчас. Нужно было сделать их очень тщательно и хорошо выверить по солнцу, чтобы они шли сносно.

Все эти часы мерили время несравненно лучше, чем сапог того мальчика, о котором я говорил.

Около трехсот пятидесяти лет тому назад другой мальчик тоже искал то, что продолжается всегда одно и то же время. Это был Галилео Галилей *, тот самый, который потом стал знаменитым ученым и которого чуть не сожгли за то, что Земля вращается вокруг Солнца.

Конечно, не от него зависело изменить устройство Солнечной системы и заставить Солнце вращаться вокруг Земли. Но он имел смелость в те темные времена утверждать то, что теперь известно каждому школьнику. И за это его чуть не казнили,

«без пролития крови», как тогда говорили, на костре, в присутствии всех его сограждан.

О Галилее рассказывают такую историю. Когда он был еще мальчиком, случилось ему как-то зайти в церковь во время богослужения. Его вниманием скоро целиком овладела большая лампада, которая висела недалеко от него на длинной цепи, укрепленной под куполом. Кто-то задел ее плечом или головой, поэтому она медленно качалась взад и вперед.

Галилею показалось, что качания лампады продолжают всегда одинаковое время. Постепенно качания становились все меньше и меньше, пока лампада не успокоилась совсем, но и при меньшем размахе время качания было одно и то же.



Позже Галилей проверил свое наблюдение. Он заметил, что все маятники — грузики на нитке — совершают свои качания в одно и то же время, если длина нитки одна и та же. Чем короче была нитка, тем меньше времени продолжалось каждое качание.

Вы можете сами сделать несколько таких маятников разной длины и повесить их хотя бы к спинке кровати. Если вы их качнете, вы заметите, что маятники короткие качаются чаще, чем длинные, и что одинаковые маятники одинаково качаются.

Можно сделать такой маятник, каждое качание которого — вправо и влево — будет продолжаться ровно секунду. Для этого нитка должна быть длиной около метра. Когда Галилей все это заметил, он понял, что нашел, наконец, разгадку старой загадки, — нашел то, что продолжается всегда одно и то же время. Он стал думать, как бы приспособить маятник к часам, сделать так, чтобы маятник регулировал ход часов.

Построить такие часы ему не удалось. Это сделал другой знаменитый ученый — голландец Христиан Гюйгенс *.

О чем говорил маятник

Помню, в раннем детстве, когда я еще не понимал, зачем существуют часы, маятник наших часов казался мне чем-то вроде строгого человека, который не перестает твердить что-нибудь поучительное.

Например:

Не-лзя, не-лзя Со-сать па-лец.

Позже, когда я одолел трудную науку узнавать по положению стрелок, который час, я все же не избавился от некоторого страха, который мне внушали часы. Сложная жизнь множества колесиков казалась мне тайной, которой я никогда не пойму.

А между тем устройство часов совсем не так сложно. На этой странице нарисованы стенные часы с маятником.

Вы без труда найдете здесь гирю и барабан, на который намотана веревка. Вместе с барабаном вращается зубчатое колесо. Это первое колесо вращает маленькую шестеренку, а вместе с ней — часовое колесо, которое сидит на одной с ней оси.

Называется это колесико часовым потому, что к нему прикреплена часовая стрелка.

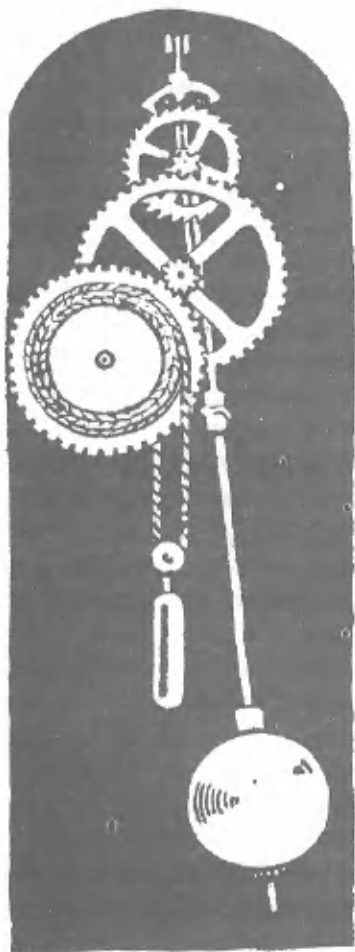
Часовое колесо вращает вторую шестеренку, а вместе с ней и ходовое колесо. Все устроено пока так же, как в тех часах, которые были до Галилея и Гюйгенса. Разница в том, что здесь нет вертушки и балансира, а вместо них другое приспособление, которое задерживает ходовое колесо и не дает гире чересчур быстро опускаться.

Наверху над ходовым колесом есть изогнутая пластинка, напоминающая якорь.

Она и называется якорем.

Якорь все время качается вместе с маятником, который подвешен позади механизма.

Положим, сейчас левый крючок якоря застрял между зубцами ходового колеса. На мгновение оно остановится. Но сейчас же гиря сделает свое дело и заставит ходовое колесо оттолкнуть от себя крючок, который ему мешает. От этого толчка крючок поднимется и пропустит один зубец колеса. Но от этого же толчка маятник кач-



нется влево, а правый крючок якоря опустится и опять застопорит ходовое колесо.

Так будет продолжаться и дальше. Маятник будет качаться вправо и влево, не позволяя колесу продвинуться при каждом размахе больше чем на один зубец.

А ведь мы знаем, что каждое качание маятника продолжается всегда одно и то же время. Так что ясно, что маятник заставит весь механизм работать равномерно, правильно, а вместе с ним и часовая стрелка будет передвигаться правильными, всегда одинаковыми шажками.

В теперешних часах есть еще минутная и секундная стрелки.

Для этого пришлось добавить еще несколько колесиков.

Но это подробность, о которой нам не стоит говорить.

Вы можете задать такой вопрос: маятник качается довольно часто — значит, ходовое колесо должно вращаться довольно быстро; отчего же связанное с ним часовое колесо вращается так медленно, что делает за двенадцать часов всего один оборот?

Дело в том, что колеса и шестеренки подобраны так, что каждое из них вращается с той скоростью, какая нужна.

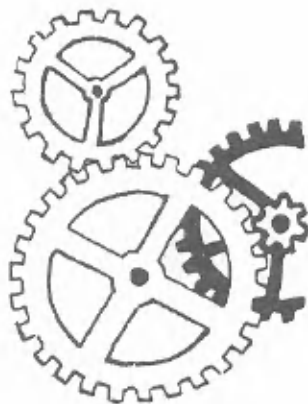
Положим, у какой-нибудь шестеренки шесть зубцов, у колеса, с которым она сцеплена, — семьдесят два; пока колесо сделает один оборот, шестеренка их сделает столько, во сколько раз шесть меньше семидесяти двух.

Шестеренка, значит, будет вращаться в двенадцать раз быстрее, чем колесо.

Все дело, значит, в том, чтобы подобрать нужное число зубцов.

Для того чтобы не делать у часового колеса слишком много зубцов, между ним и ходовым колесом ставят еще добавочную пару зубчаток — колесо с шестеренкой.

Можно, например, тогда сделать так, чтобы часовое колесо вращалось в двенадцать раз медленнее добавочного, а добавочное в шестьдесят раз медленнее ходового. Тогда все будет благополучно: и колеса выйдут не слишком большие и скорость их будет как раз такая, как нужно.



Инженеры прежних веков

После изобретения маятника часы стали, наконец, точным прибором. Чем дальше, тем устройство их становится все лучше и лучше, а наряду с этим — все дешевле и доступнее.

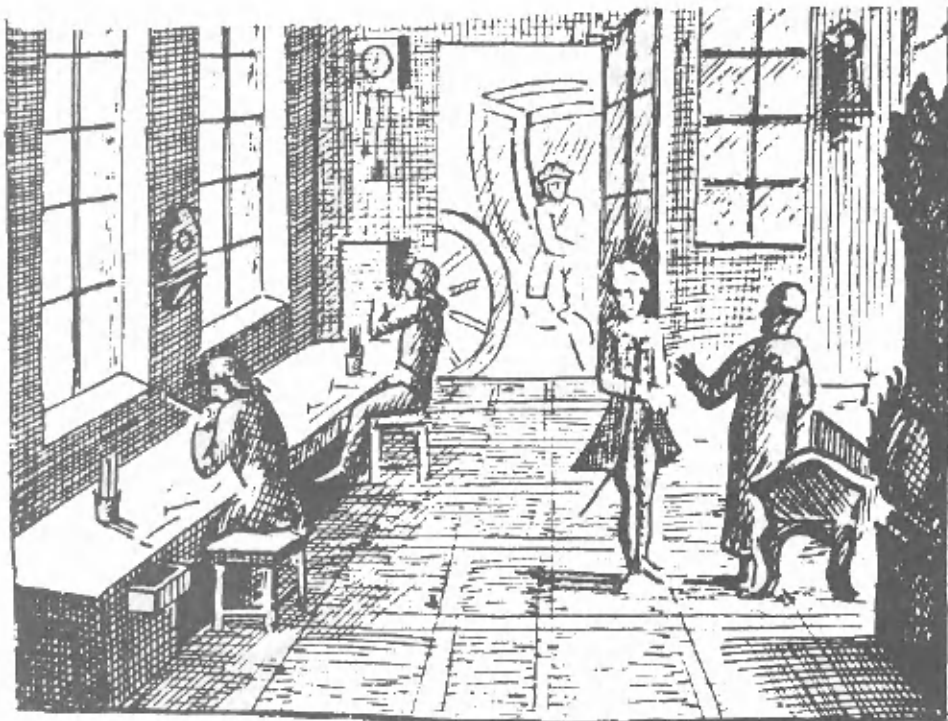
Так бывает всегда.

Когда изобрели радио, об этом знали немногие, и то понаслышке. Но чем больше работали ученые над улучшением радиоаппаратов, тем лучше и доступнее они становились. И сейчас никто не удивится, увидав над деревенскими избами целую поросль антенн.

Не так было с часами. Прошло двести лет с тех пор, как Генрих де Вик построил свои часы, а в Париже все еще легче было встретить водяные или песочные часы, чем часы механические.

Цех парижских часовщиков, только что возникший, состоял в это время всего из семи человек. Но прошло еще двести лет, и цех насчитывал уже сто восемьдесят человек, а часы можно было найти даже у кучеров фиакров.

Если бы нам удалось перенестись в XVIII столетие и загля-



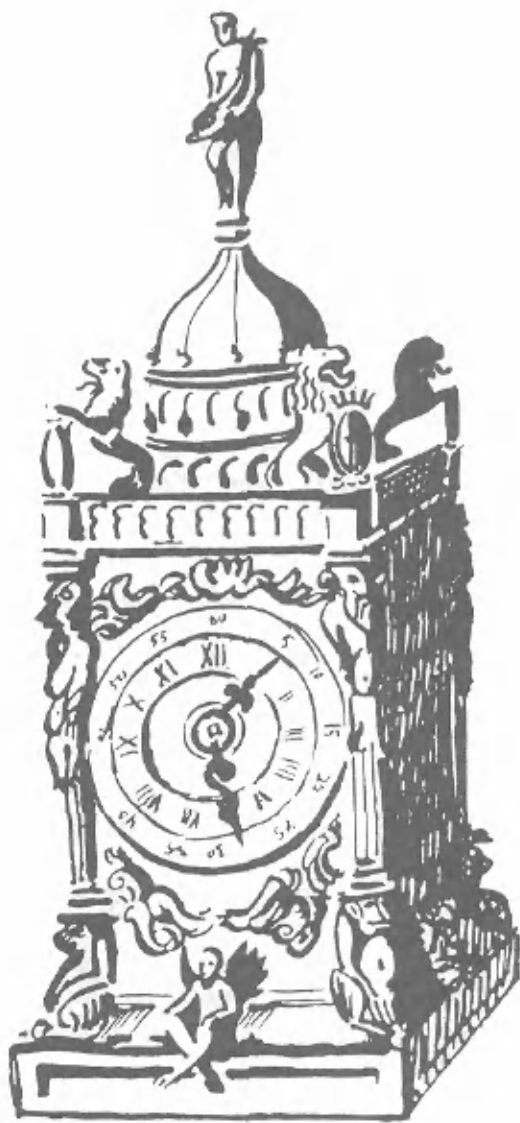
нуть в лавку часовщика, мы увидели бы большую комнату с длинными столами у стен. За этими столами работает несколько человек в передниках. Это подмастерья. Сидя на кожаных табуретах, протертых не одним поколением подмастерьев, они занимаются своей кропотливой работой. На столах множество всяких напильников, молоточков, но ни одной машины, ни одного станка вы здесь не найдете. Все делается руками. И как искусно делается!

Вот, например, бронзовые часы, изображающие здание с легким сводом, который поддерживают по углам четыре бородатых великана. Узор тонкой чеканной работы украшает стенки. Множество фигурок, изображающих львов, крылатых чудовищ, фантастических животных, расположилось вокруг свода и у подножия.

Но где же хозяин лавки? Он, стоя, разговаривает с придворным щеголем, который приехал покупать часы. Старый часовщик в длиннополом кафтане и колпаке пытается объяснить знатному покупателю, что он никак не может отпустить часы в долг. Ведь за его сиятельством и так должок в пятьсот ливров.

В открытую дверь видна карета его сиятельства — колымага на огромных колесах, с вычурно изогнутыми стенками. По-видимому, старик все-таки уступит. Спорить с такими знатными особами небезопасно: того и гляди, угодишь в Бастилию.

Для того чтобы быть хорошим часовщиком, нужно было



основательно знать механику. Технических школ тогда не было, знания передавались от отца к сыну, от мастера к подмастерью. Неудивительно, что многие талантливые изобретатели прежних времен были часовщиками.



Изобретатель прядильной «водяной», или «ватерной», машины Аркрайт * был часовщиком; его так и прозвали — «ноттингемский часовщик». Харгривс *, который построил «дженни» — машину для прядения тонких ниток, — был часовщиком. Наконец, изобретатель парохода Фултон * был тоже часовых дел мастером. Эти инженеры учились не в технологических институтах, а в лавке часовщика. И все же машины, которые они построили, работают и сейчас, конечно, в улучшенном, измененном виде. Но этого мало. Руками часовщиков, теми руками, которые привыкли иметь дело с крошечными, едва заметными вещами, было сделано огромное дело.

От часов (да еще от водяной машины) пошли все те изумительные машины, которыми мы сейчас окружены.

Искусственные люди

Есть много сказок об искусственных, механических людях, которые послушно делают всякую работу, стоит только нажать ту или иную кнопку. Одна из этих сказок рассказывает, напри-

мер, об изобретателе искусственных людей, в доме которого не было ни одного живого слуги. Все делали бесшумные, аккуратные и проворные куклы. Считая, что куклам головы не нужны, изобретатель делал их безголовыми. Но машинам вообще не нужна человеческая форма. Если вы бывали на прядильной фабрике, вы видели, конечно, машины, которые работают лучше и быстрее тысячи прях. И конечно, было бы нелепостью вместо одной такой небольшой, экономно построенной машины сделать тысячу искусственных женщин с веретенами в руках.



Аркрайт, Харгривс и другие изобретатели первых машин хорошо это понимали.

Но среди часовщиков были и такие, которым хотелось сделать искусственного человека. И действительно, некоторым из них удалось построить немало таких движущихся кукол, которые были, правда, бесполезными, но очень остроумно сделанными игрушками.

В № 59 газеты «Санкт-Петербургские Ведомости» за 1777 год появилось такое объявление:

«С дозволения главной полиции показываема здесь будет между Казанскою Церковью и Съезжей в Марковом доме прекрасная, невиданная здесь никогда механически-музыкальная машина, представляющая изрядно одетую женщину, сидящую на возвышенном пьедестале и играющую на поставленном перед нею искусно сделанном флигеле (клавесине) 10 отборнейших, по новому вкусу сочиненных пьес, т. е. 3 менуэта, 4 арии, 2 полонеза и 1 марш. Она с превеликою скоростью выводит наитруднейшие рулады и при начатии каждой пьесы кланяется всем гостям головою. Искусившиеся в механике и вообще любители художества не мало будут иметь увеселения, смотря на непринужденные движения рук, натуральный взор ее глаз и искусные повороты ее головы; все сие зрителей по справедливости в удивление привести может. Оную машину ежедневно видеть можно с утра 9 до 10 вечера. Каждая особа платит по 50 к., а знатные господа сколь угодно».

Были и еще более искусно сделанные автоматы.

Французский механик Вокансон сделал, например, три игрушки — флейтиста, барабанщика и утку, которые казались совсем живыми. Флейтист играл на флейте двенадцать песенок.

При этом он сам дул в флейту и быстро перебирал пальцами. Барабанщик выбивал на барабане трели и марши. А утка продельвала все, что полагается утке: плавала, крякала, хлопала крыльями, клевала зерно и пила воду.

Флейтист, барабанщик и утка прожили долгую жизнь, полную приключений. Несколько десятков лет странствовали они



от владельца к владельцу, с ярмарки на ярмарку, где их показывали за деньги. Как-то раз, когда они прибыли в Нюрнберг и остановились в гостинице, их внезапно арестовали за долги их хозяина. Были объявлены торги, и наших путешественников продали с молотка. Купил их чудако-

ватый старик, который коллекционировал все, что попадалось под руку. В саду у него, в беседке, хранились сваленные в кучу всевозможные редкости. В эту-то беседку и попали флейтист, барабанщик и утка. Целых двадцать пять лет прожили они там в полной неподвижности, которая была им совсем несвойственна, рядом с китайскими болванчиками и чучелами попугаев.

В саду было сыро, крыша беседки протекала. Пружины и зубчатки во внутренностях наших странников покрылись ржавчиной.

Так бы и пришел им там конец. Но случилось иначе. Вещи пережили своего хозяина.

Старику-коллекционеру пришлось-таки расстаться со своими вещами, а наследники его живо распродали все, что он собирал . десятки лет. Флейтист, барабанщик и утка опять очутились на свободе. Но тут оказалось, что флейтист не может пошевелить и пальцем, барабанщик разбит параличом, а утка разучилась крякать и хлопать крыльями. Пришлось отдать их на излечение искусному мастеру.

Потом опять началась для них веселая жизнь в ярмарочных балаганах. Что стало, в конце концов, с флейтистом и барабанщиком, мне неизвестно. Может быть, они и сейчас еще живут где-нибудь на покое — в музейном шкафу. А утки уже нет на свете. Она погибла на сто сорок первом году своей жизни — сгорела во время пожара на Нижегородской ярмарке.

Особенно прославились своими автоматами Дрозы, отец и сын. Одна из сделанных ими игрушек изображала маленького ребенка, который пишет, сидя на табурете за маленьким столиком. Время от времени он погружает перо в чернильницу и потом стряхивает с него излишек чернил. Красивым почерком он пишет целые фразы, ставя, где нужно, прописные буквы, разделяя слова и переходя от конца одной строчки к началу другой. При этом он то и дело взглядывает на книгу, которая лежит перед ним и с которой он списывает свой урок.

Другая игрушка представляла собачку, охраняющую корзинку с яблоками. Стоило взять яблоко, как собачка начинала лаять так громко и естественно, что настоящие собаки, если они были поблизости, принимались лаять в ответ.

Между прочим, Дрозы также сделали механическую пианистку, которая играла на клавишине различные вещи. Не эту ли «музыкальную машину» показывали потом в Петербурге?

Но самым замечательным созданием Дрозов был театр марионеток, которые представляли целую пьесу.

Сцена изображала альпийский луг, окаймленный высокими горами. На лугу паслось большое стадо, охраняемое овчаркой. У самой горы виднелась крестьянская хижина, а напротив — на другом краю сцены — мельница на берегу ручья.

Действие начинается с того, что из ворот крестьянского двора выезжает крестьянин верхом на осле. Он едет на мельницу. Когда он приближается к стаду, собака начинает лаять, а из маленького грота, расположенного поблизости, выходит пастух, чтобы посмотреть, в чем дело. Прежде чем вернуться в грот, он вынимает свирель и наигрывает на ней красивую мелодию, которой отвечает эхо.

Между тем крестьянин, проехав мост, переброшенный через речку, въезжает во двор мельницы. Он возвращается оттуда пешком, ведя под уздцы своего осла, нагруженного двумя мешками с мукой. Скоро он достигает своей хижины, пастух возвращается в грот, и сцена приобретает тот вид, который она имела до представления.

Нужно еще прибавить, что над этой маленькой сценой было устроено небо, по которому медленно поднималось солнце. Когда часы показывали двенадцать, солнце достигало наиболее высокой точки своего пути и потом начинало опускаться.

Интересно, что один из Дрозов построил очень любопытную паровую машину с деревянным котлом.

Забавное это было время, когда наряду с «самоходными

судами» и паровыми машинами инженеры изобретали механических собачек и пастушков, когда, по словам Пушкина, в гостиных торчали по всем углам разные дамские игрушки, изобретенные в конце XVIII века вместе с Монгольфьеровым шаром *.

И все-таки эти игрушки, так же как и часы, сделали большое дело. Они толкали вперед воображение изобретателей. Многие детали, придуманные для игрушек, появились потом в настоящих машинах. Изучая историю машин, можно обнаружить нить, которая связывает вокансоновские игрушки с ткацким станком и паровозом. Эту нить давно уже видел острый глаз Маркса. В одном из своих писем к Энгельсу Маркс пишет:

«...в восемнадцатом веке часы впервые подали мысль применить автоматы (и, в частности, пружинные) к производству. Можно исторически доказать, что попытки Вокансона в этом отношении оказали большое влияние на фантазию английских изобретателей».

Были и в России искусные мастера автоматов. В Музее крепостного быта (в Ленинграде) * я видел, например, дрожки с музыкальным ящиком и счетчиком для измерения пройденного расстояния. Когда вы едете, музыкальный ящик увеселяет вас песнями и маршами, а счетчик отсчитывает версты, сажени и аршины. На задней стенке музыкального ящика изображен человек с большой бородой, одетый в крестьянский кафтан. Под портретом подпись:

Сих дрожек делатель
Нижне-Тагильского завода житель
ЕГОР ГРИГОРЬЕВ ЖЕЛИНСКОЙ,
которые сделаны им
по самоохотной выучке
и любопытному знанию.
Начал в 1785 году,
кончил в 1801 году.

Шестнадцать лет своей жизни человек потратил на то, чтобы сделать игрушку!

Другой русский самоучка, Кулибин, смастерил часы величиной с гусиное яйцо, которые били часы, половины и четверти. Каждый час в середине яйца растворялись двери. В глубине появлялись маленькие фигурки. После представления играли куранты и двери закрывались.

О замечательном русском часовщике и изобретателе Иване Петровиче Кулибине стоит рассказать подробнее.

Если бы Кулибин родился где-нибудь в Америке или в Англии, он был бы сейчас так же знаменит во всем мире, как Фультон и Аркрайт.

Но Кулибин родился и вырос при крепостном строе. И поэтому судьба у него была совсем другая, чем у Аркрайта и Фультона.

Судьба изобретателя

Судьба изобретателя — это судьба его изобретений.

Самым большим днем в жизни Фультона был тот день, когда изобретенный им пароход развел пары, заворочал колесами и отчалил от пристани в Нью-Йорке, отправляясь в свой первый рейс.

Такие большие дни были и в жизни Кулибина.

Его «машинное судно», которое шло против течения под действием силы самого течения, блестяще выдержало испытание и на Неве и на Волге. Ялик с двумя гребцами едва поспевал за «машинным судном», которое везло груз в четыре тысячи пудов.

Толпы народа стекались в Таврический сад в Петербурге посмотреть на выставленную там большую модель кулибин-ского одноарочного моста, который должен был одной громадной дугой соединить оба берега Невы. А кулибинский семафорный телеграф был наряду с телеграфом француза Шаппа одной из самых удачных попыток построить, как тогда говорили, «дальноизвещающую машину».

Но, в то время как Фультон спускал на воду один пароход за другим, а Шапп строил во Франции башни своего телеграфа, с изобретением Кулибина происходило нечто совершенно нелепое. После всех похвал и восторгов по поводу «смекалки простого русского человека» Кулибину приказано было сдать машинное судно на «хранение» нижегородской думе, а затем губернское правление распорядилось — очевидно, для лучшей сохранности — продать судно на слом. Судно купил на дрова за двести рублей какой-то коллежский асессор. «Машина-телеграф» была отправлена в кунсткамеру как курьезная редкость. А модель одноарочного моста, которую оставили в Таврическом саду без присмотра, погибла там под совместным натиском непогоды и ребятишек.

Если бы в Америке кто-нибудь предложил продать на слом

фультоновский пароход, он был бы поднят на смех. Но в крепостной России никто и не подумал усомниться в здравом уме тех чиновников из губернского правления, которые приговорили к смерти машинное судно Кулибина.

Напрасно Кулибин доказывал, что его судно освободит от лямки десятки тысяч бурлаков на Волге. Труд человека был так дешев, что не было особого расчета его беречь. Помещикам не нужны были машинные двигатели Кулибина: у них было сколько угодно живых двигателей в лаптях.

На машины не было спроса, зато на всякие игрушки, безделушки спрос был. И вот гениальный изобретатель тратит годы своей жизни на изобретение хитроумных вещиц для увеселения знатных особ. Часы-яйцо, например, он делает целых пять лет!

Сохранилось письмо Кулибина в Мануфактур-коллегию, в котором он просит представить на рассмотрение Александра Первого проект одноарочного моста. В письме Кулибин перечисляет свои особые заслуги перед царем.

Что же это за особые заслуги?

«Для увеселения детского его возраста сделал я и представил ветряную мельницу с атласными крыльями, с жерновыми мраморными камнями, к коей приделана и толчея с серебряными ступками и пестиками, которая мельница действовала на столе с часовым скрытым заводом... Когда государь был около шести лет своего возраста, сделана мною машина, представляющая гору со сделанными в тринадцати местах водопадами из хрустальных винтиков... При подошве горы построена была и действовала водяная мельница; в предместий той горы сделаны были каналы и речки, в коих плавали гуси и утки, из белого стекла сделанные, между каналами — поля с растущей зеленью, которая машина действовала с часового заводу по восьми минут времени. Для заводу и присмотру той машины ходил я по повелению ежедневно и через день месяца два времени. О таковой моей службе, может, вспомнит государь император».

Не знаю, удосужился ли государь вспомнить о механике Кулибине.

Но проекты Кулибина так и остались проектами.

Единственное, что удалось Кулибину осуществить за всю его долгую жизнь, — это несколько игрушек да еще зеркальные фонари для карет и прибор для открывания окон в дворцовых коридорах.

Так великому изобретателю пришлось в крепостные времена заниматься изобретением игрушек.

И это не случайность. Не лучше была судьба и других изобретателей-самоучек.

Был, например, в городе Ржеве часовщик Волосков. Его вечно видели с книгой в руках. Дом его был завален трактатами по астрономии, химии, математике. Даже на улице он не расставался с книгой. Не разбирая дороги, брел он, уставившись в книгу, по пыльным ржевским улицам мимо бесконечных заборов, мимо кабаков и лавок, мимо четырехконных домишек, в которых люди жили и умирали, не зная, что такое наука.

Но Волосков не только читал. Он пытался приложить свои знания к делу, он изобретал. Чего только он не придумал! Тут и краска для крашения бархата в малиновый цвет с отливом, тут и «календарь на перстах» для счета дней и месяцев по суставам и черточкам пальцев, тут и зрительная труба, в которую Волосков по вечерам созерцал звезды, тут и удивительные часы. По этим часам можно было узнать не только час, но и год, и месяц, и число, и положение Солнца, и фазы Луны, и все церковные праздники. В конце месяца стрелка сама перескакивала на первое число.

А в феврале часы сами показывали двадцать восемь дней, если год был обыкновенный, и двадцать девять — если год был високосный.

Часы эти были хитроумнейшим сооружением — не игрушкой, а точным прибором.

Какие удивительные вещи изобрел бы Волосков, если бы жил в наше время!

Чудеса Страсбургского собора

Для счета часов мы пользуемся механическим счетчиком, а дни до сих пор считаем чуть ли не по способу Робинзона Крузо, который каждый день делал зарубку на своей палке. Почему бы не сделать и календарь механическим — наподобие того календаря, который изобрел Волосков?

В самом деле, представьте себе календарь, который заводился бы раз в год или, еще лучше, раз в десять лет. Для рассеянных людей такой календарь был бы ценным приобретением. Ведь иному ротозею ничего не стоит оторвать вместо

одного листка два подряд или, наоборот, не отрывать листков из календаря в течение целой недели.

А из-за этого сколько неприятностей! Пятого числа рассеянный человек забывает о срочном заседании, потому что на листке календаря черным по белому напечатано:

М А Р Т

8

ВТОРНИК

А в день отдыха он отправляется на работу, потому что вероломный календарь еще не распростился со вчерашним днем.

В те времена, когда в моде были всякие механические затеи, появилось немало и механических календарей. Самый замечательный из них находится в городе Страсбурге.

Есть в этом городе старый собор. Строили его много веков подряд, да так и не достроили. Из двух башен, которые, по плану архитектора, должны были возвышаться над широким и тяжелым зданием, только одна уходит в небо своей остроконечной вершиной.

Внутри здания под цветным высоким окном приютился другой маленький собор, с такой же островерхой башенкой. Это — знаменитые часы Страсбургского собора. На башенке — целых три циферблата.

Внизу — календарь, огромный, медленно вращающийся круг, разделенный на триста шестьдесят пять частей — дней. По бокам — фигуры бога солнца Аполлона и богини луны Дианы. Стрела в руках Аполлона указывает день.

Каждый год 31 декабря в 12 часов ночи все дни недели занимают новые места; такие праздники, как пасха, которые ежегодно перемещаются, также располагаются, как надо. Если год високосный, прибавляется еще триста шестьдесят шестой день — 29 февраля.

Вот какой удивительный механический календарь удалось создать часовщику Швалиге, строителю страсбургских часов.



Средний циферблат — самые обыкновенные часы. А верхний — это планетарий. Если вы хотите знать, где находится сейчас на небесном своде какая-нибудь планета, вам достаточно взглянуть на планетарий. По кругу расположены двенадцать созвездий Зодиака — так называется ряд созвездий, через которые ежегодно пролегает путь Солнца. Семь стрелок, передвигаясь, показывают положение семи планет.



Теперь устраивают еще более замечательные планетарии. Планетарий нашего времени — это целое здание, вмещающее множество зрителей. На внутренней поверхности огромного купола горят звезды, проплывают среди звезд планеты, восходят и заходят солнце и луна.

Посреди планетария стоит большой проекционный фонарь. Он-то и отбрасывает на купол, как на экран, светлые кружки, изображающие звезды и планеты.

Такой планетарий построили недавно и у нас в Москве*.

Сидя в планетарии, невольно забываешь о том, что над тобой не яркое звездное небо, а железобетонный свод, о том, что на улице совсем не ночь, а ясный, солнечный день или дождливое утро.

Но вернемся в Страсбургский собор. Для путешественников, посещающих этот собор, самое интересное — не календарь и не планетарий, а множество механических фигурок, которые своим движением оживляют всю сложную постройку часов.

В верхней части башенки расположены одна над другой две миниатюрные галереи.

Каждые четверть часа по галерее нижнего этажа проходит маленькая человеческая фигурка.

В первые четверть часа — это ребенок, через пятнадцать минут на его месте появляется юноша; проходит еще пятнадцать минут, и его заменяет человек средних лет, и наконец, когда минутная стрелка приближается к двенадцати,

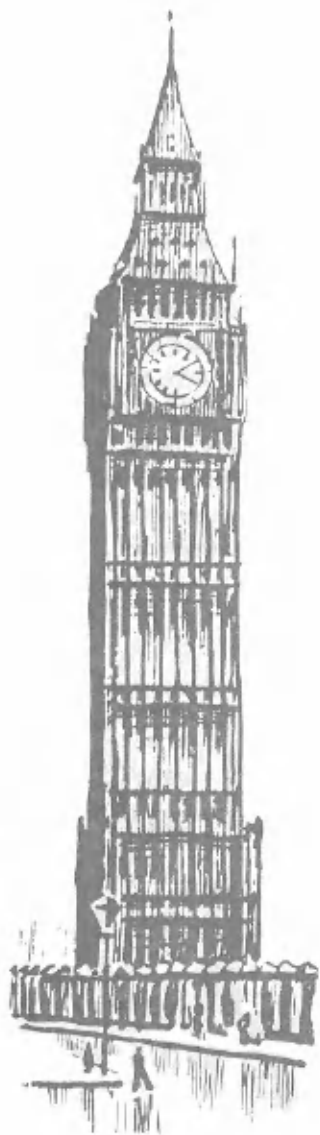


в галерее показывается дряхлый старик, а за его плечами смерть с косой в руках.

Так на глазах у зрителя в течение одного только часа проходит вся человеческая жизнь.

Каждая из этих фигурок, выходя на середину галереи, звонит в колокольчики, отбивая четверти часа.

Ровно в двенадцать часов дня по галерее верхнего этажа проходит торжественная процессия из двенадцати маленьких фигурок в монашеских облачениях. И в это же самое мгновение по соседству на маленькой башенке раздается веселое и далеко не торжественное «кукареку». Это маленький игрушечный петушок по-своему приветствует полдень.



Биг-Бен

Биг-Бен — это не имя негритянского вождя и не название тропического растения. Биг-Бен — это Большой Бен, самые большие часы в Лондоне, а может быть, и во всем мире. Помещаются они на Вестминстерской башне, там, где когда-то жил их предок Большой Том.

У Большого Бена — четыре циферблата, по одному с каждой стороны четырехугольной башни. Поперечник циферблата — 8 метров. Если вам кажется, что это мало, попробуйте-ка измерить высоту вашей комнаты.

Я уверен, что циферблат Большого Бена окажется гораздо выше.

Минутная стрелка — $3\frac{3}{4}$ метра в длину. Человек рядом с ней — все равно что муравей рядом со спичкой.

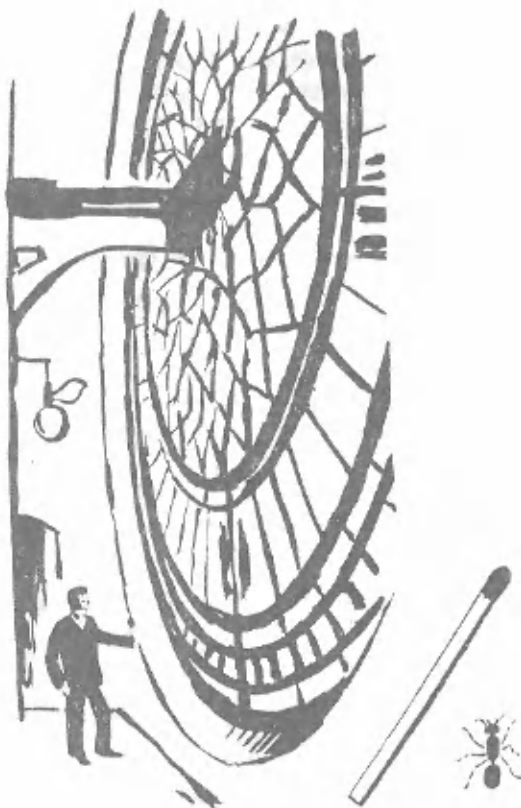
Каждая цифра — в $\frac{3}{4}$ метра. Маятник весит больше, чем трое взрослых мужчин, — 200 килограммов. Минутная стрелка движется прыжками в 15 сантиметров.

Вот какой великан Биг-Бен!

Но, кажется, ему скоро придется уступить первое место огромным часам, которые строятся сейчас в Нью-Йорке. Вот вам вырезка из газеты:

ГИГАНТСКИЕ ЧАСЫ

В Нью-Йоркском порту заканчиваются работы по установке гигантских часов с двумя циферблатами, из которых один будет обращен к морю, а другой в сторону города. Диаметр каждого циферблата — 12 метров, высота каждой цифры — 2 метра, длина больших минутных стрелок — 5 метров и часовых — 4 метра. Стрелки будут освещаться при помощи мощных прожекторных фонарей. В подзорную трубу можно будет видеть часы с моря с расстояния в 2 мили.



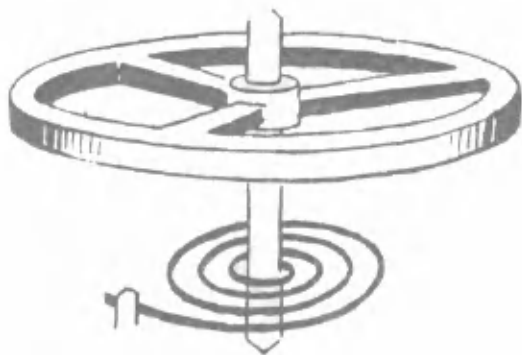
Маятник карманных часов

Искусственные люди, часы Страсбургского собора, Большой Бен — это все, конечно, чудеса часового дела. Но самые обыкновенные карманные часы — разве это не удивительная вещь? Со времен Петра Генлейна карманные часы сильно изменились не только с внешней стороны, но и внутри.

Если вы помните, в нюрнбергских яйцах ход часов регулировался такой же вертушкой с грузиками, какая в старину устраивалась и в часах с гирей. Но тот же самый Гюйгенс, который заменил в стенных часах старинную вертушку маятником, изобрел маятник и для карманных часов.

Для чего нужен маятник, вы, вероятно, не забыли. Он задерживает вращение ходового колесика, не позволяя пружине разворачиваться слишком быстро. Чтобы часы шли правильно, эти задержки должны происходить через одинаковые про-

межутки времени. Каждый размах маятника продолжается всегда одно и то же время, и при каждом размахе ходовое колесико продвигается вперед на один зубец. Но к карманным часам маятника как будто не пристроишь. Ведь им приходится работать и лежа, и стоя, и вверх тормашками.



И все-таки Гюйгенсу удалось и для карманных часов придумать маятник. «Маятник» карманных часов, или, вернее, балансир, — это маховичок, к оси которого прикреплен один конец спиральной пружинки — волоска. Другой конец волоска приделан к пластинке

часов неподвижно.

Если маховичок повернуть вправо или влево и отпустить, он начнет вращаться назад и вперед, напоминая своими размахами маятник.

Все дело тут в том свойстве пружины, которое мы уже знаем, — упрямстве, или, по-ученому, упругости.

Когда мы повернули колесико, мы закрутили пружину. Из упрямства она начинает раскручиваться, как только мы даем ей свободу. Если бы колесика не было, пружинка раскрутилась бы, и делу конец. Но колесико — все равно что тяжелая вагонетка: разгонишь, так сразу не остановишь. Тяжелое колесико заставляет пружинку развернуться чересчур сильно. Приходится ей закручиваться обратно. И так снова и снова.

Если бы ничто не мешало, наш балансир качался бы вечно. Но трение оси в упорах и сопротивление воздуха скоро остановили бы балансир, не будь часового механизма. Как и в стенных часах с маятником, ходовое колесико то и дело толкает балансир и помогает ему качаться. А балансир, качаясь, делает вращение колесика равномерным.



Между маятником стенных часов и балансиrom карманных сходство не только в том, что они служат для одной цели.

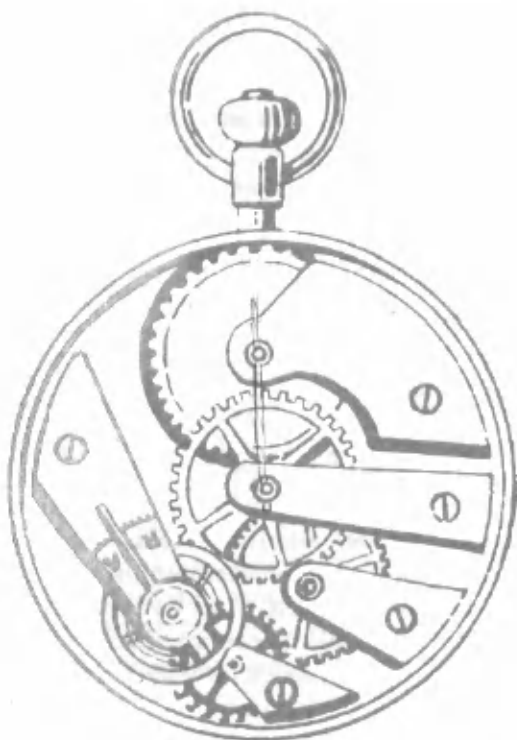
Ученые открыли, что качания спирали, как и качания маятника, совершаются всегда в одинаковые промежутки времени:

никогда не бывает, чтобы одно качание продолжалось, положим, одну пятую секунды, а другое меньше или больше. Вот это ценное свойство спирали и навело Гюйгенса на мысль заменить маятник спиралью, соединенной с маховичком-балансиром.

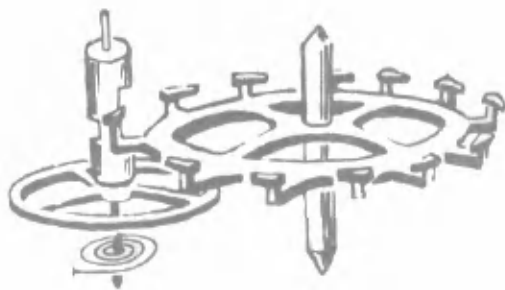
Вы, вероятно, спросите: а как ходовое колесико заставляет балансир качаться или, наоборот, как балансир задерживает ходовое колесико? Для этого существуют разные способы. В одних часах — анкерных — это якорь, или анкер, вроде того, который бывает в стенных часах. При каждом колебании балансира соединенный с ним анкер задерживает ходовое колесико то одним, то другим зубцом. А ходовое колесико, в свою очередь, отталкивает анкер и заставляет его качаться, а вместе с ним и балансир.

Но во многих часах ходовое колесико связано с балансиром иначе. Валик балансира сделан в виде трубочки с выемкой посередине и поставлен как раз на пути зубцов ходового колесика.

Положим, зубец подошел сейчас к валику и стукнулся кончиком о его стенку. Стоп. Остановка. Приходится зубцу ждать, пока волосок, раскручиваясь, не повернет к нему валик выемкой и не пропустит его дальше. Проходя внутрь валика, зубец нажимает на край выемки и помогает волоску вращать валик вправо. Но вот зубец стукнулся о внутреннюю стенку валика. Опять остановка, и опять приходится ждать, пока волосок на



обратном пути не заставит валик повернуться влево и освободить зубцу дорогу. Выходя, зубец снова нажимает на край выемки и толкает валик, помогая волоску вращать его влево. И так — пока часы не остановятся.



Валик называется цилиндром, поэтому и часы с таким валиком называются цилиндровыми. Они дешевле анкерных, зато и хуже: от трения зубцов о валик они понемногу отстают, особенно если смазка плохая.

Часы и трактор

Каждый, у кого есть часы, должен помнить, что часы — это машина и что владелец часов должен быть хорошим и старательным машинистом. Часы — самая маленькая, хрупкая и слабенькая из всех машин. Если взять триста миллионов карманных часов и подсчитать их общую мощность, то окажется, что она равна всего только одной лошадиной силе. Но раз часы такая слабенькая и хрупкая машина, с ними надо обращаться особенно осторожно.

Всякий понимает, что если взять трактор и бросить его с большой высоты на землю, он разлетится вдребезги. Всякий понимает, что трактор надо чистить и смазывать и что бак для керосина надо наполнять вовремя, иначе трактор работать не будет. А часы роняют на пол, годами не отдают в чистку, забывают вовремя заводить и потом еще удивляются, что у них неверный ход. Тракторист твердо знает правила ухода за трактором. Такие же правила надо помнить и «часовому машинисту» — тому, у которого есть часы.

Мотор трактора должен вовремя получать топливо — керосин. Часовому мотору — пружине — керосин не нужен. Этот мотор работает оттого, что его заводят. Значит, надо его заводить вовремя, чтобы пружина чересчур не ослабевала и всегда была достаточно сильно натянута.

ПРАВИЛО ПЕРВОЕ

Заводить часы раз в сутки, всегда в одно и то же время.

Трактор у нас всегда работает в одном положении. Никто не будет требовать, чтобы трактор работал, лежа на боку.

Часы тоже должны работать всегда в одном и том же положении — или лежа, или стоя, иначе у них не будет верного хода.

ПРАВИЛО ВТОРОЕ

Если вы носите часы в кармане, они и ночью должны быть в вертикальном положении — не кладите их на стол, а вешайте на гвоздик.

Помещение для трактора — гараж — надо держать в чистоте. Гараж карманных часов — это карман.

ПРАВИЛО ТРЕТЬЕ

Карман, в котором лежат часы, надо почаще выворачивать и чистить.

Трактор надо смазывать, чистить и ремонтировать. Так же надо поступать и с часами, а для этого их надо отдавать время от времени часовому мастеру.

ПРАВИЛО ЧЕТВЕРТОЕ

Часы надо отдавать в чистку по крайней мере раз в два года, а браслетные часы — раз в год (они легче загрязняются).

Каждый тракторист знает, что машину надо оберегать от ржавчины.

Механизм часов тоже надо беречь от ржавления. Для часов несколько капель воды — все равно что для трактора наводнение. Бывает, что люди открывают часы и дуют на механизм, чтобы сдуть пыль. Этого делать нельзя. Вместе с воздухом попадают в механизм капельки воды.

ПРАВИЛО ПЯТОЕ

Беречь часы от сырости.

Когда заводить часы?

Когда лучше заводить часы — утром или вечером?

Это не все равно. Лучше заводить утром.

И вот почему.

Утром вы заводите часы перед тем, как положить их в карман. А вечером вы заводите их после того, как вынимаете из кармана.

А это не одно и то же. Давайте разберемся. В кармане у вас часы нагреваются. Если вы перед сном вынули часы из кармана и завели их, а потом положили на стол или повесили на стенку, часы остывают, пружина, и без того натянутая, сжимается еще больше и может лопнуть, особенно когда в комнате холодно.

Другое дело, если вы заводите часы утром, перед тем как положить их в карман. Оттого, что вы положите их в теплый карман, с ними ничего плохого не сделается. От тепла пружина станет длиннее и ослабеет, а это не страшно. Потому-то и надо часы заводить утром, а не вечером *.

Скорая помощь в несчастных случаях

Не только у человека, но и у машин бывают свои болезни. Рабочему, приставленному к машине, приходится зорко следить за ее здоровьем: нет ли у нее жара — не греются ли подшипники от сильного трения, нет ли хрипа или свиста, ненужного стука или шума. В большинстве случаев помогает простое лекарство — машинное масло; стоит его налить между трущимися частями, чтобы все пошло тихо и гладко — как по маслу. Но бывают и более неприятные заболевания, когда домашние средства не помогают. Приходится обращаться к врачу-специалисту — мастеру слесарного цеха. Нередко «врач» находит нужным произвести операцию, и в дело идут хирургические инструменты: гаечные ключи, зубила и молотки.

Когда заболевают часы, тоже надо обращаться к врачу — часовому мастеру. Иногда заболевшие часы можно легко вылечить дома.

Если часы остановились, надо посмотреть, не трется ли минутная стрелка о стекло, не сцепились ли стрелки между собой. Если тут все благополучно, откройте механизм и посмотрите, не задерживает ли ходовое колесико какая-нибудь соринка. Ее можно легко удалить птичьим перышком.



Если часы отстают или уходят вперед, надо передвинуть указатель — рюккер, который сидит на одной оси с балан-

сиром. По одну сторону от рюккера написано французское слово «avance» (ускорение) или английское «fast» (быстро). По другую «retard» (замедление) или «slow» (медленно) *. На коротком конце рюккера есть маленький штифик, который упирается в волосок. Подвигая рюккер от «retard» к «avance», мы перемещаем и штифик. Свободная, ничем не стесненная часть волоска становится более короткой, а потому и более упругой. От этого балансир начинает качаться чаще, а часы идут быстрее. Передвигать рюккер надо только на одно деление. Через несколько дней надо часы проверить по другим, точным часам. Если они продолжают отставать, надо передвинуть рюккер еще на одно деление. Когда часы уходят вперед, рюккер передвигают в обратную сторону.

Передвигая рюккер, мы не излечиваем часы от отставания окончательно, а только подлечиваем. Рано или поздно они снова начнут отставать и остановятся совсем, если их не отдать часовому мастеру для чистки и смазки. Дело в том, что масло, которым смазаны «кончики» (концы осей), от воздуха портится — окисляется и густеет. Пружине приходится преодолевать все большее и большее трение. В конце концов она перестает справляться со своей работой и объявляет забастовку.

Но бывает и хуже: часы останавливаются оттого, что лопается пружина. Вы можете сами проверить, действительно ли дело дрянь. Попробуйте пошевелить кончиком заостренной спички среднее колесико часов, которое ближе всего к пружине. Если оно шатается, значит, пружина лопнула и надо волей-неволей нести часы к мастеру.

Мастерская часовщика — как сильно напоминает она больницу! Одни из «больных» бредят, лихорадочно отбивая часы. Другие, наоборот, долго хрипят и кашляют, пока надорванный бой не вылетает из их простуженной груди. Есть и такие, которые лежат в обмороке, не издавая ни звука.

Тоненькое тиканье маленьких часиков, четкие удары больших стенных часов, хрипение, стоны — все это сливается в сплошной разноголосый шум, от которого с непривычки начинает болеть голова.

Среди всей этой тревоги и смятения спокойно и не торопясь делает свою кропотливую работу главный врач — часовщик. И часы, казавшиеся совсем погибшими, выходят из его опытных рук помолодевшими, веселыми и здоровыми.

Перевозка времени

*100 000 рублей
тому, кто найдёт способ перевозить время*

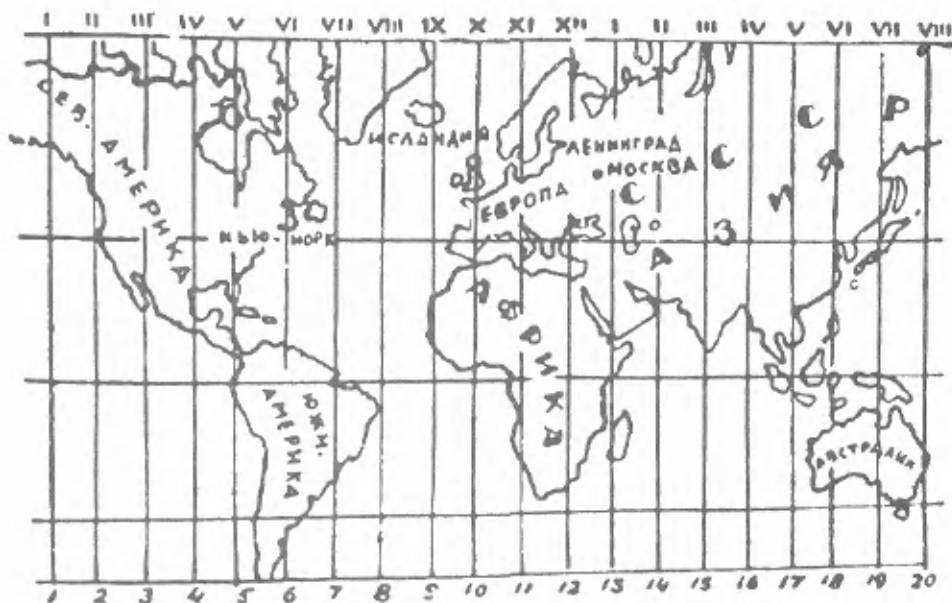
Так было объявлено английским парламентом в 1714 году. И множество людей принялось сразу за трудную работу. Перевозка времени — это не перевозка вина или перца. В трюм его не упрячешь, в бочки не укупоришь.

Не думайте, что автор этой правдивой книги сошел с ума или собирается вас одурачить. Перевозка времени — вещь не только возможная, но и необходимая.

Все мы знаем, что морякам приходится в море определять широту и долготу места, чтобы не сбиться с пути.

Широту определяют по высоте Полярной звезды: чем она выше, тем, значит, корабль севернее забрался.

А долготу, то есть расстояние от первого меридиана, определяют иначе.



На разных меридианах время различное. Если в Москве только что вошло солнце, в Лондоне еще ночь, потому что Лондон западнее Москвы; Земля, вращаясь с запада на восток, не успела еще подставить Лондон под солнечные лучи.

Если где-нибудь двенадцать часов дня, то к западу от этого места — на расстоянии 15° — будет не двенадцать часов, а только одиннадцать часов, на расстоянии 30° будет десять часов и так далее. Пятнадцать градусов долготы равны одному часу времени.

Выходит, что, для того чтобы знать в дороге долготу места, надо взять с собой часы и сравнивать их с местным временем. Если ваши часы ушли вперед на два часа по сравнению с местными часами, значит, вы уехали к западу на 30° .



В открытом море, где не у кого спросить, который час, часы проверяют по солнцу или по звездам.

Просто, не правда ли? Кажется, чего легче: взяли с собой часы, и готово. За что же было премию платить?

Просто, да не совсем. Часы, как мы знаем, — машина капризная. Толчков они не любят и на корабле неминуемо заболевают морской болезнью — отстают, уходят вперед, так что доверять им больше нельзя. Ведь если часы отстают на одну минуту, ошибка в определении долготы будет четверть градуса, а это очень много. Этак можно и с дороги сбиться и на риф наскочить.

Поэтому в море берут с собой не простые, а особенно точные часы — хронометр.

Больше ста лет трудились часовщики всего мира над изобретением хронометра, пока наконец это не удалось англичанину Гаррисону и французу Леруа.

Хронометр Гаррисона с честью выдержал плавание из Портсмута на Ямайку на корабле «Deptford». А вскоре после этого вышел в море французский фрегат «Аврора» с еще лучшим хронометром, работы Леруа. За сорок шесть дней пути этот хронометр отстал только на семь секунд.



Гаррисон получил только часть обещанной премии, и то последних хлопот.

Обсерватория и санаторий

Нет таких часов, которые шли бы, никогда не отставая и не уходя вперед.

Изменение погоды, жар и холод, сырость, случайный толчок или перемена положения, сгущение масла — все это медленно, но верно расстраивает ход даже самого точного хронометра. Влага, например, собираясь на балансире, делает его тяжелее, и от этого балансир

начинает качаться медленнее, и часы отстают. Повышение температуры отражается на хронометре так же заметно, как на термометре: от нагревания спираль расширяется, делается длиннее и слабее. Это тоже замедляет ход хронометра.



В обсерваториях, где находятся точные часы, по которым проверяется время целыми городами и даже странами, о часах заботятся, как о тяжелобольном.

Тщательный уход, полный покой, одним словом — не обсерватория, а санаторий. Правда, человека такой санаторий свел бы в могилу.

В Пулкове, например, часы установлены в подвале — для защиты от резких перемен температуры. В подвал входят только для заправки, потому что даже от приближения человеческого тела ход часов может измениться.

Часы Пулковской обсерватории связаны телеграфным проводом с часами Петропавловской крепости. Еще совсем недавно ленинградцы проверяли время «по пушке». Каждый день ровно в двенадцать часов дня с укреплений крепости раздавался пушечный выстрел, и ленинградцы на минуту прерывали дела, доставали часы и проверяли их.

Но это была не такая уж точная проверка. Между сигналом из Пулкова и пушечным выстрелом всегда проходило



сколько-то времени. Из-за этого все часы, поставленные по пушке, хоть немного да отставали.

Теперь пушку заменило радио.

Радио передает сигналы времени без малейшей задержки — секунда в секунду. Да и слышно радио не в одном только городе, а по всей стране.



Первыми стали передавать время по радио французы — с Эйфелевой башни в Париже. У нас сигналы времени передают Пушкинская и Московская радиостанции.

Говорящие часы

Приходилось ли вам разговаривать с часами?

Вы снимаете с телефонного аппарата трубку и вызываете по телефону номер такой-то. И сейчас же часы сами говорят вам по телефону человеческим голосом, который час.

Такие говорящие часы есть в Москве *. Устроены они так. На радиостанции установлена особая машина системы инже-

нера Шорина. Эта машина, соединенная с астрономическими часами, каждые пятнадцать секунд передает на телефонную станцию точное время. «Диктор» на этой передаче — не человек (человек не выдержал бы такой напряженной работы), а кинолента, как в звуковом кино. На ленте длиной в тысячу метров записаны словами часы, минуты и секунды с промежутками в пятнадцать секунд.

В любое мгновение люди узнают точное время не по часам, а по телефону.

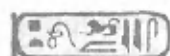
Опять о небесных часах

Можем ли мы быть уверенными, что самые точные часы никогда не врут? Конечно, нет. Ведь мы знаем, что все часы врут — одни больше, другие меньше.

И опять приходится обращаться за помощью и указанием к тем часам, которые служили людям верой и правдой еще тогда, когда не было ни стенных, ни карманных, ни башенных часов. Небесные часы — вот единственный хронометр, который никогда не врёт.

Всегда в одно и то же время обращается земной шар вокруг своей оси. Всегда в одно и то же время звезды возвращаются в своем видимом движении по небесному своду на прежнее место. Только по звездам и можно проверить часы.

Потому-то точные часы и устанавливаются в астрономических обсерваториях *. Правда, по вычислениям астрономов, вращение земного шара вокруг оси замедляется. Сутки делаются все длиннее и длиннее. Будет время, когда земной шар перестанет вертеться вокруг оси: небесные часы остановятся. Но это будет через миллионы лет. Замедление идет очень и очень медленно. Мы можем по-прежнему считать, что небесные часы — единственно правильные. По-прежнему, как и в давние времена, не обманывает нас молчаливый ход звездных часов.



ЧЕРНЫМ ПО БЕЛОМУ

РАССКАЗЫ О КНИГАХ





РАССКАЗ ПЕРВЫЙ

Живая книга

Как выглядела первая книга?

Была ли она напечатана в типографии или написана пером, была ли она сделана из бумаги или из какого-нибудь другого материала, и если она существует — в какой библиотеке ее можно достать?

Говорят, был такой чудак, который разыскивал первую книгу по всем библиотекам мира. Целые дни просиживал он среди груд и столбиков пожелтевших книг в переплетах, пахнущих мертвечиной. Книжная пыль покрывала густым слоем его платье и сапоги, словно пыль проезжих дорог. Он умер, свалившись с высокой лесенки, приставленной к шкафу. Но если бы он жил еще хоть сто лет, все равно из его поисков ничего не вышло бы. Первая книга истлела в земле за много тысяч лет до того, как он родился.

Первая книга была совсем не похожа на теперешнюю. У нее были руки и ноги, она не лежала на полке, она умела говорить и даже петь. Это была живая книга — человек-книга.

В те времена, когда люди не умели еще ни читать, ни писать, когда не было ни букв, ни бумаги, ни чернил, ни перьев, предания старины, законы и верования хранились не на книжных полках, а в человеческой памяти. Люди умирали, а предания оставались. Мы потому-то и называем их «преданиями», что они передавались от одного человека к другому.

Переходя из уст в уста, предания эти понемногу менялись. Кое-что прибавлялось, кое-что забывалось. Время шлифовало их и сглаживало, как текучая вода шлифует камни. Предание о каком-нибудь храбром вожде превращалось в сказку о богатыре, которому не страшны ни стрелы, ни копыя, который волком рыщет по лесу и орлом летает по небесью.

У нас на севере до сих пор живут сказители и сказительницы, которые знают никем не записанные былины — сказки о бо-

гатырях. Такие сказители были и у других народов. В Древней Греции распевали «Илиаду» и «Одиссею» — сказания о войне греков с троянцами. Много времени прошло, прежде чем их наконец записали.

Сказитель, или аэд, как его называли греки, был всегда желанным гостем на пиру. Вот он сидит на резном стуле, прислонившись спиной к высокой колонне. Его лира висит на гвозде над его головой. Пир подходит к концу. Опустели огромные блюда с мясом, опустели корзины с хлебом, отодвинуты золотые двудонные кубки. Пирующие сыты, они ждут теперь песен. Аэд берет свою лиру и, перебирая струны, начинает великую повесть о мудром царе Одиссее и о храбром воине Ахилле.



Как ни хороши были песни аэдов, а все-таки наши книги лучше. За какой-нибудь рубль каждый из нас может купить в магазине томик «Илиады», который легко помещается в кармане, который не просит ни есть, ни пить, который не может заболеть или умереть.

По этому поводу мне вспоминается

Рассказ о живой библиотеке

Жил когда-то в Риме богатый торговец, которого звали Ицелл. О его богатстве рассказывали чудеса. Дворец Ицелла был так велик, что целый город мог бы поместиться в его стенах.

За столом у Ицелла собирались каждый день триста человек. Да и стол был не один, а целых тридцать столов.



Угощал Ицелл своих гостей самыми тонкими кушаньями. Но в те времена полагалось угощать гостей не только вкусной едой, но и интересной, остроумной беседой.

Всего было вдоволь у Ицелла, одного ему не хватало — учености. Даже читать он умел совсем плохо.

Люди, которые с удовольствием обедали за его столом, втихомолку смеялись над ним.

Ицелл не умел за столом поддерживать разговор. Если ему случалось вставить словечко, он замечал, что гости с трудом сдерживают улыбку. Этого он не мог перенести. Засесть за книгу ему было лень. Трудиться он не привык.

Долго он думал, как бы поправить дело, и вот что, наконец, придумал.

Управителю своего дворца он поручил выбрать среди многочисленных рабов двести самых способных и умных. Каждому из них приказано было выучить наизусть какую-нибудь книгу. Один, например, должен был выучить «Илиаду», другой — «Одиссею» и так далее.

Немало пришлось потрудиться управителю, немало побоев пришлось вынести рабам, пока, наконец, затея Ицелла не была выполнена. Зачем было ему теперь работать — читать книги, — у него была живая библиотека. Во время застольной беседы стоило ему только подмигнуть управителю, и тотчас же из толпы рабов, стоявших молча у стен, выходил один и произносил подходящее к случаю изречение. Рабов так и прозвали: одного — Илиадой, другого — Одиссеей, третьего — Энеидой, — по названиям книг.

Ицелл добился своего. В Риме только и говорили о небывалой живой библиотеке. Но недолго хвастался Ицелл своей выдумкой. Случилась история, которая заставила весь Рим смеяться над неучем-богачом.

После обеда разговор зашел, как всегда, о всяких ученых вещах. Заговорили о том, как люди пировали в старину.

— Об этом есть славное местечко в «Илиаде», — сказал Ицелл и подмигнул управителю.

Но управитель, вместо того чтобы сделать знак рабам, упал на колени и дрожащим от страха голосом сказал:

— Прости, господин! У Илиады живот болит.

Эта история произошла две тысячи лет тому назад. Но и сейчас еще, несмотря на великое множество книг и библиотек, мы не обходимся без живых книг.

Если бы мы всё могли выучить по книжке, мы не ходили бы в школу, нам не нужны были бы рассказы и объяснения учителей. Книгу ни о чем не спросишь, а учителя всегда можно попросить рассказать то, что непонятно.

Но если живая книга иногда нам бывает полезна, то живое письмо совсем никуда не годится.

В старину, когда писать не умели, не было, конечно, и почты. Если нужно было передать какое-нибудь важное известие, посылали вестника, который наизусть повторял то, что ему поручили.



Что, если бы и у нас были вместо почтальонов вестники?

Вряд ли нашелся бы такой человек, который взялся бы заучить сотни две писем ежедневно. А если бы и нашелся, ничего хорошего не вышло бы.

Пришел бы, положим, такой почтальон к Ивану Ивановичу Иванову в день его рождения.

Сам хозяин, ждущий гостей, открывает дверь.

— Что такое?

— Вам письмо. А в письме вот что:

«Дорогой Иван Иванович!

Поздравляю вас с днем рождения. Давно ли вы вышли замуж? К двенадцати часам дня явитесь в суд по делу об ограблении гражданки Сидоровой. Попросите ее заходить к нам почаще...»

Иван Иванович ошеломлен. А бедный почтальон, у которого спутались в голове двести писем-поручений, продолжает говорить дальше, как заведенная машина...

Помощники памяти

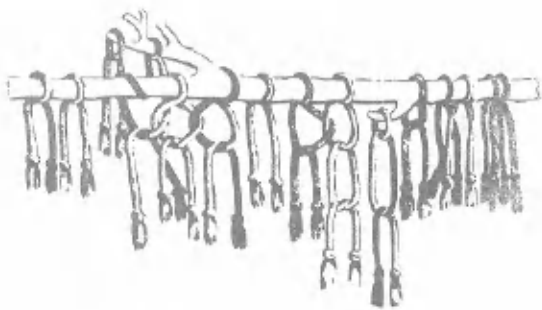
Есть у меня знакомый старичок — веселый, добрый, всякому готов помочь. На вид ему никак не дашь восьмидесяти лет. Глаза живые, румянец во всю щеку, походка бодрая. Одним словом, молодчина.

Все было бы хорошо, только память у него слабоватая. Пойдет куда-нибудь и забудет, зачем пошел. Имен он никак не может запомнить. Уж сколько лет мы с ним знакомы, а он меня то Петром Григорьевичем, то Иваном Семенычем называет.

Поручат ему какое-нибудь дело, он несколько раз переспросит, выучит наизусть. А чтобы вернее было, завяжет для памяти узелок на платке. Весь платок у него в узелках. Но эти узелки ему мало помогают. Развернет он платок — узелков целый десяток, а что они обозначают, неизвестно. Даже человек с лучшей памятью ничего не разобрал бы в такой удивительной записной книжке.

Другое было бы дело, если бы у нашего старичка узелки

были неодинаковые и каждый обозначал бы какую-нибудь букву или слово. Тогда, всякий мог бы ему помочь разобраться в узелковых заметках.



А ведь такое узелковое письмо существовало когда-то, когда люди еще не умели писать. Особенно наловчились в этом трудном деле жители страны Перу в Южной Америке. И сейчас еще встречаются там пастухи, знающие язык узелков. Для узелкового письма брали не носовой платок, а толстую веревку. К ней привязывали, как бахрому, тоненькие разноцветные шнурки разной длины. На этих-то шнурках и завязывались узелки.

Чем ближе к толстой веревке был узелок, тем важнее была вещь, о которой он говорил.

Черный узел обозначал смерть, белый — серебро или мир, красный — войну, желтый — золото, зеленый — хлеб. Если узел не был окрашен, он обозначал число: простые узлы — десятки, двойные — сотни, тройные — тысячи.

Прочитать такое письмо было нелегко. Нужно было обращать внимание и на толщину шнурков, и на то, как завязан узел, и на то, какие узлы рядом. Так же как у нас детей обучают азбуке, перуанских детей обучали когда-то узелковой грамоте — квипу.

У других индейцев — у гуронов, ирокезов — узелковое письмо заменяли бусы из разноцветных морских раковин. Раковины распиливали на маленькие пластинки и нанизывали на нитки. Из этих ниток делали целые пояса.

И тут черный цвет обозначал все неприятное — смерть, несчастье, угрозу; белый — мир; желтый — дань; красный — опасность, войну. И сейчас эти цвета сохранили для нас свое древнее значение. Белый флаг по-прежнему говорит о предложении мира, черный — о трауре, красный — о восстании. Вот как много лет нашему красному флагу!

Во флоте из цветных флажков составлена це-



лая азбука. Флажки на мачте — это язык, которым переговариваются корабли.

А сигналы на железной дороге? Это ведь тоже сохранившееся до нашего времени цветное письмо.

Разбираться в значении цветных раковин было нелегко. У вождей племен хранились целые мешки поясов. Два раза в год ирокезские юноши собирались где-нибудь в лесу, в уединенном месте, и мудрые старые вожди объясняли им тайну раковин.

Когда индейское племя посылало другому племени посла, ему давали с собой цветные пояса — вампум.

— Слушайте мои слова, о вожди, и смотрите на эти раковины!

Так говорил посол, держа перед собой пестрый, играющий всеми цветами радуги пояс. И затем он произносил речь, указывая при каждом слове на одну из раковин.

Без устных объяснений вампум в самом деле нелегко было понять.

Положим, на одной из ниток были рядом такие четыре раковины: белая, желтая, красная, черная.



Письмо это можно было понять так: мы вступим с вами в союз, если вы будете платить нам дань; если же вы не согласны, мы пойдем на вас войной и всех перебьем. Но это же письмо можно было прочесть совсем иначе: мы просим мира и готовы платить вам дань; если война будет продолжаться, мы погибнем. Чтобы не выходило путаницы, каждый индеец, составивший из раковин письмо, должен был сам его отнести и даже прочесть вслух. Письмо не могло заменить человека. Оно только ему помогало, напоминало, что надо было сообщить.

Таких помощников у памяти было много. Например, для счета овец в стаде или мешков с мукой люди делали зарубки на палке. До сих пор крестьяне пользуются палками вместо записных книжек и расписок. Положим, крестьянин взял в долг у купца четыре с половиной мешка

муки. Вместо того чтобы написать расписку, он обстругивает небольшую палочку и делает на ней зарубки — четыре больших и одну поменьше. Потом он раскалывает палочку по длине на две половинки, одну отдает купцу, а другую оставляет у себя.

Когда приходит время платить долг, обе половинки складываются. Тут уж не может быть обмана — по черточкам сразу видно, какой был долг.

А то еще делали зарубки на палке для счета дней. Такой календарь был, например, у Робинзона Крузо на необитаемом острове.

От старинного счета по зарубкам и пошло, верно, наше выражение: заруби на носу. При этом носом называли не нос, а палку, которую носили с собой.

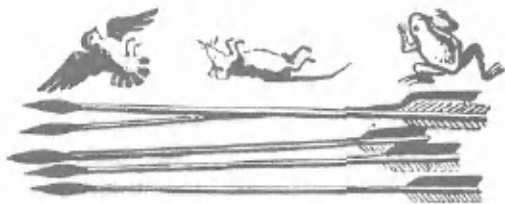
Говорящие вещи

Разбираться в узелках и раковинах было делом мудреным. Существовали гораздо более простые способы записывать события или передавать известия. Если племя хотело объявить другому войну, оно посылало ему копье, стрелу или томагавк. Всякому было ясно, что этот подарок пахнет кровью. А если речь шла о мире, посылали табак и трубку в придачу.



Трубка у индейцев всегда обозначала мир. Сбравшись на совет, вожди союзных племен усаживались вокруг костра. Один из них закуривал трубку и передавал ее соседу. В торжественной тишине трубка мира обходила весь круг.

Когда люди еще не умели писать на бумаге, они составляли из вещей целые письма. Скифы, населявшие в древности южную Россию, послали однажды своим соседям вместо письма птицу, мышь, лягушку и пять стрел.





Смысл этой странной кол-
лекции был такой:

«Умеете ли вы летать, как
птицы, прятаться в землю, как
мыши, прыгать по болотам,
как лягушки? Если не умеете, то
не пробуйте воевать с нами. Мы
осыпем вас стрелами, лишь
только вы вступите в нашу
страну».

Насколько все-таки наши письма проще и понятнее! Что, если бы
вы получили в один прекрасный день почтовую посылочку, в которой
вместо всяких подарков оказались быдохлая лягушка и еще что-нибудь
в этом же роде?

Конечно, вы приняли бы это за чью-нибудь скверную шутку и
никак не догадались бы, что это не шутка, а серьезное письмо.

До настоящих писем, до говорящей бумаги, люди додумались
очень не скоро.

Гораздо раньше они додумались до более понятных им говорящих
вещей.

Трубка одним своим видом говорила им о мире, копье — о войне,
натянутый лук — о нападении.

Прошло много тысяч лет, прежде чем люди от говорящей вещи
дошли до говорящей бумаги.

Рассказ в картинках

Способов делать записи или передавать известия было когда-то
много. Но победил тот, которым мы пользуемся сейчас, — способ
писать буквами.

Как научились люди писать буквами?

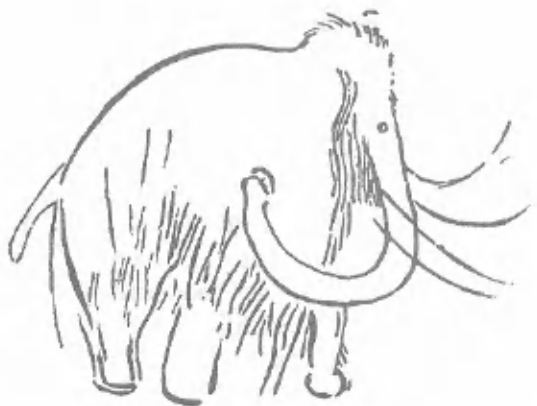
Это произошло не сразу. Сначала люди, вместо того чтобы писать,
рисовали. Надо было написать «олень» — рисовали оленя. Надо было
написать «охота» — рисовали охотников и
зверя.

А рисовать люди умели уже очень давно.
Еще в те времена, когда на месте нынешнего
Парижа или Лондона бродили косматые
мамонты и северные олени, когда люди жили
еще в пещерах, они



покрывали стены этих пещер рисунками.

Пещерные люди были охотниками. Рисовали они зверей и сцены охоты. Они очень заботились о сходстве, и поэтому звери у них получались как живые. Вот бизон, повернувший голову к преследователю, вот мамонт, а вот и целое стадо оленей, убегающее от охотников.



Таких рисунков много найдено в пещерах Франции и Испании. О чем говорят эти рисунки?

Эти рисунки говорят о верованиях первобытных людей. Так же, как теперешние охотники-индейцы, первобытные люди считали себя, вероятно, родичами зверей. Индеец называет себя Бизоном, потому что считает, что его род произошел от бизона; называет себя Волком, когда считает, что его родоначальником был волк. И если первобытные охотники Европы тоже считали себя родичами зверей, тогда рисунки в глубине пещер — это изображение предков, покровителей племени.

Но есть и такие рисунки, которые говорят другое. На стене изображен бизон, пронзенный дротиками, рядом — олень, пораженный стрелой. Для чего они нарисованы в пещере? Не для того ли, чтобы околдовать зверя, приманить его заклинаниями к стоянке? Так и сейчас еще поступают колдуны-шаманы многих племен: чтобы одолеть врага, делают из глины его изображение и над ним колдуют, ранят изображение копьем или поражают стрелами.

Прошло много тысяч лет со времени пещерных людей. Эти люди были мало похожи на нас. Их черепа, которые иногда находят в земле, еще напоминают обезьяньи черепа. Мы никогда не узнали бы, о чем думали, во что верили эти низколобые, звероподобные люди, если бы не рисунки, оставленные ими на стенах их жилищ.

Рисунки в пещерах — это еще не запись событий, это еще не настоящий рассказ в картинках. Но до рассказов в картинках от них недалеко.

Вот такой рассказ, найденный на скале у Верхнего озера в Америке.

Прочсть его нетрудно.

Пять длинных лодок-пирог, в которых находится пятьдесят один человек, изображают переправу индейцев через озеро. Человек на коне — это, вероятно, вождь. Черепаха, орел, змея и другие животные — названия племен.



Возможно, что этот рассказ говорит о каком-то военном походе индейцев. Но еще вероятнее, что смысл его такой: люди в лодках — это погибшие воины, которые переправляются в страну смерти, изображенную в виде трех небес с тремя солнцами. А животные — это предки, покровители тех племен, к которым принадлежали воины.

Вот мы и перевели письмо-картинку на язык слов.

Один старый английский писатель приводит в своей книге историю, в которой письмо-картинка играет немаловажную роль.

История пропавшего отряда

«Это было, — начал капитан, — в 1837 году. Был я еще совсем молодым парнем. Плавал я по реке Миссисипи на пароходе «Джордж Вашингтон», на том самом, который потом затонул от взрыва парового котла.

Как-то в Новом Орлеане ввалился на наш пароход целый отряд. Это была экспедиция, отправлявшаяся на исследование болот и лесов, от которых теперь и следа не осталось.

Все это были люди молодые, веселые. Один только начальник был человек пожилой и серьезный. Шутить он не любил, все больше молчал и что-то рассчитывал в записной книжке. Сразу видно было, что человек он ученый. Зато остальные любили и пошутить и выпить, особенно солдаты, которые должны были охранять разведчиков.

Когда отряд сошел на берег, на пароходе такая тишина настала, точно пароход совсем опустел.

Сначала мы часто о них вспоминали, ну а потом, как водится, и забыли.

Прошло три месяца или четыре — не помню. Я уже тогда перешел на другой пароход — «Медузу».

Подходит ко мне как-то один пассажир, седенький такой старичок, и спрашивает:

— Вы Джон Киппс?

— Я самый, — говорю.

— Вы, я слышал, раньше на «Джордже Вашингтоне» плавали?

— Плавал, — говорю. — А вам-то что?

— А вот, — говорит, — в чем дело. На этом пароходе уехал с отрядом разведчиков мой сын Том. Да так и пропал вместе со всем отрядом. Сколько их ни искали, не могли найти. Теперь я сам на поиски еду. Может быть, он где-нибудь больной лежит.

Посмотрел я на старика. Жалко мне его стало. Куда ему в лес идти — там и лихорадку легко схватить и индейцы белых подстреливают.

— Что ж вы, так один и пойдете? — спрашиваю.

— Нет, — говорит. — Мне обязательно нужен товарищ. Не укажете ли вы, кто бы согласился со мной отправиться? Я денег не пожалею — ферму продам, если надо будет.

Подумал я и говорю:

— Если я вам гожусь, дело слажено. На другой день сошли мы на берег.

Запаслись провиантом, купили пистолеты, карабины, палатки, наняли индейца-проводника, расспросили окрестных жителей и пустились в дорогу.

Сколько миль мы прошли — и сказать трудно. Уж на что я здоровый человек, и то из сил выбился. Местность там сырая, болотистая.

Стал я старика уговаривать вернуться.

— Видимо, мы с пути сбились, — говорю. — Если бы здесь отряд проходил, какой бы нибудь след от него остался. А ведь мы который день идем — и ни одной головешки от костра.

Проводник то же самое советовал.

Кажется, уговорили бы, да помешала, представьте себе, простая медная пуговица. Эта пуговица и уложила старика в могилу.

Остановились мы отдыхать на полянке. Разложили мы с индейцем костер, стали палатку натягивать. Присел старик на пенек да как вскрикнет:

— Джон, смотри! Пуговица!

Посмотрел я: действительно, пуговица, какие тогда солдаты носили.

Совсем тут старик с ума сошел. Смотрит на пуговицу и плачет.

— Это моего Тома пуговица. У него такие были. Теперь-то уж мы его найдем.

Говорю я ему:

— Да с чего вы взяли, что эту пуговицу Том потерял? Ведь их восемь человек было, солдат.

— Нет, — говорит старик, — ты со мной не спорь. Я эту пуговицу как увидел, сразу узнал.

Пошли мы все трое дальше.

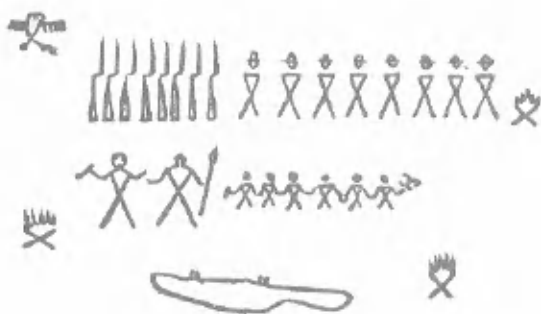
Теперь старик ни за что не хотел назад идти. Да и я его звать перестал. Пуговица какой ни на есть, а все-таки след.

На другой день старика лихорадка схватила. Весь в жару, трясется, а прилечь не хочет.

— Надо, — говорит, — торопиться. Меня там Том ждет. Наконец не выдержал, свалился без памяти. Провозился я с ним денька два, как с родным — очень я к нему привык, — да помочь ничем не мог.

Помер старик, а пуговица так в кулаке у него и осталась. Похоронили мы его и пошли назад, да только другим путем. Тут-то, как назло, и стали нам настоящие следы попадаться. Сначала следы костра нашли, дальше — фляжку, а потом самое интересное — кусок коры. Я его уж сколько лет храню...

Капитан достал шкатулку с изображением трехмачтового корабля на крышке, отпер ее и вынул кусок бересты, на котором нарисована была картинка:



— Картинку эту, — продолжал капитан, — нарисовал один из индейцев, сопровождавших отряд. По-видимому, отряд сбился с дороги и долго блуждал по лесу. Чтобы дать о себе знать, проводники, по обычаю их племени, оставили в лесу

весточку — письмо на бересте. Письмо было прибито к дереву на поляне, на видном месте.

Разобраться в картинке помог мне проводник-индеец.

По его словам, летящая птица указывает на путешествие. Восемь человек и с ними рядом восемь ружей — это солдаты, среди которых был и бедный Том. Шесть маленьких фигурок — это участники экспедиции. Тот, который с книгой, — начальник. Человек с копьем и человек с трубкой — индейцы-проводники. Костры обозначают стоянки. Бобр, повернутый вверх ногами, обозначает, что один из индейцев, по имени Бобр, погиб в пути.

Сразу, после того как мы нашли это письмо, я решил возобновить поиски отряда. Мы пошли дальше по этой дороге и через неделю нашли заблудившийся отряд.

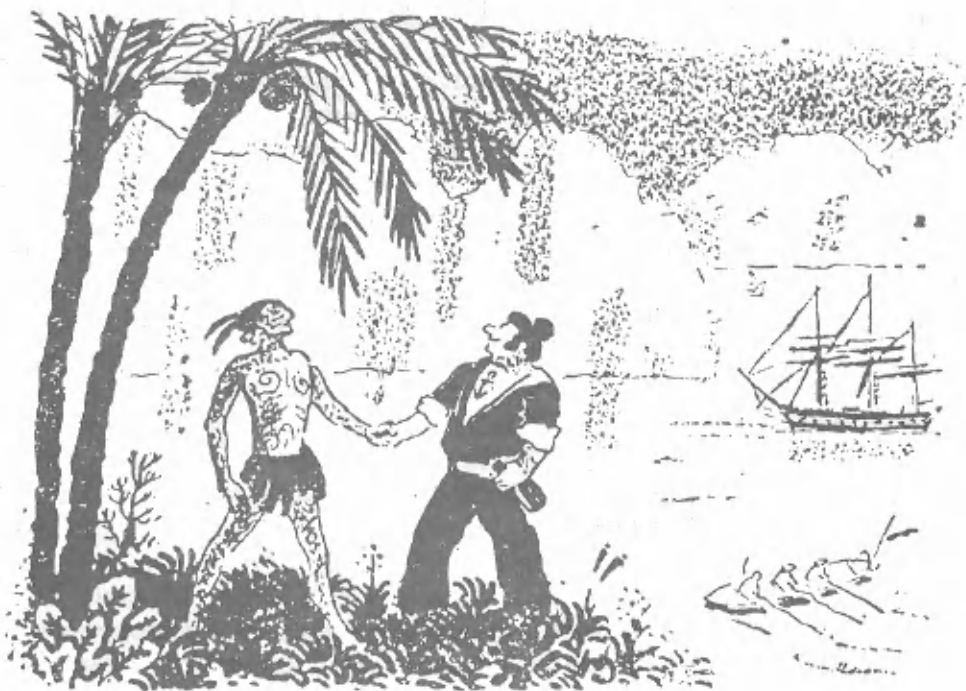
Много лет с тех пор прошло, а как взгляну на этот кусок коры, так вспомню старика с его пуговицей».

На куске коры, который показывал капитан автору этой книги, был нарисован вверх ногами бобр. На могильных памятниках индейцев всегда можно найти рисунок, изображающий животное, именем которого назывались умерший и весь его род.

Вот, например, камень, на котором нарисован олень. По рисункам, высеченным на камне, можно узнать всю историю человека, погребенного под ним. Звали его, вероятно, Быстроногий Олень или что-нибудь в этом роде. Он прославился как охотник на лосей — об этом говорит нарисованная ниже голова лося. Он участвовал во многих походах и сражениях, число которых обозначено черточками. Последняя война продолжалась два месяца — изображены две луны и топорик-томагавк. В этой войне он и погиб, о чем рассказывает нам перевернутый олень, нарисованный под двумя лунами.

Всю биографию человека можно прочесть иногда на нем самом: у очень многих народов существует обычай украшать свое тело рисунками и узорами.





У полинезийцев каждый рисунок татуировки имеет свое значение. Страшная рожа на груди — это изображение какого-то божества. На такой знак имеет право только вождь. Узор из черточек и квадратиков говорит о походах, в которых участвовал воин. Узор из белых дужек и черных кружочков — это память о победах, одержанных вождем над врагами.

Загадочные письмена

Много лет бились ученые над разгадкой таинственных рисунков, которыми испещрены стены древних египетских храмов и пирамид.

Некоторые рисунки понять было нетрудно — это были изображения людей, занимающихся самыми разнообразными делами. Были тут писцы со свитками в руках и тростниковыми перьями за ухом; торговцы, продающие ожерелья и духи, просяные лепешки и рыбу; стеклодувы, выдувающие стеклянные чаши; ювелиры, сгибающие золотые прутья в браслеты и кольца; воины со щитами, обернутыми кожей, бегущие пра-

вильным строем перед колесницей фараона. Глядя на эти картинки, легко представить себе и мастерскую египетского ремесленника, и рыночную торговлю на площади, и торжественную процессию фараона.

Но эти понятные всем рисунки, изображающие жизнь людей, живших несколько тысяч лет тому назад, окружены множеством других рисунков и знаков, смысл которых совсем неясен.

Длинными строчками, как буквы в книге, вырезаны на египетских памятниках змеи, совы, ястребы, гуси, львы с птичьими головами, цветы лотоса, руки, головы, люди, сидящие на корточках, люди с поднятыми вверх руками, жуки, пальмовые листья. Среди них — всевозможные фигурки: квадраты, треугольники, кружки, петли. Всего и не перечеистишь.

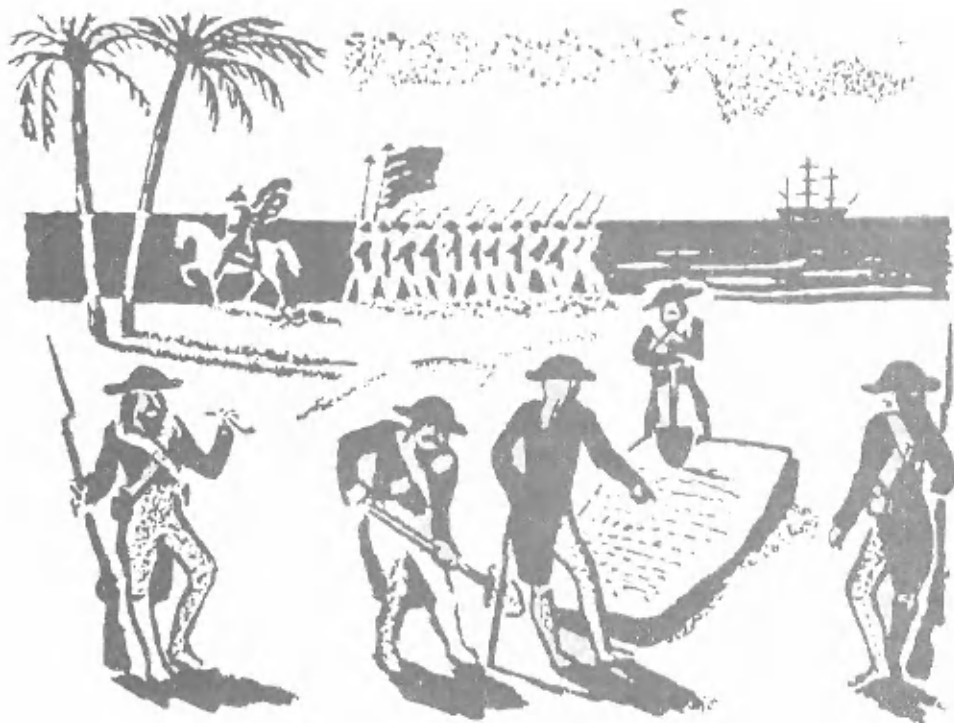
Под этими непонятными знаками — иероглифами — скрывалась многовековая история египетского народа, его обычаев и нравов. Но как ни старались ученые разгадать смысл иероглифов, им это не удавалось. Потомки египтян — копты — ничем не могли помочь в этом деле, так как давно забыли письмо своих предков.

Но, в конце концов, тайна иероглифов была раскрыта.

В 1799 году французские солдаты под начальством генерала Наполеона Бонапарта высадились на египетском берегу. Копая окопы около города Розетты, солдаты наткнулись на огромную каменную плиту с надписью на двух языках — греческом и египетском.

Как обрадовались ученые этой находке! Ведь теперь в их руках был ключ к иероглифам. Казалось, стоит только сравнить





греческие и египетские надписи — и тайна будет раскрыта. Но их ждало разочарование.

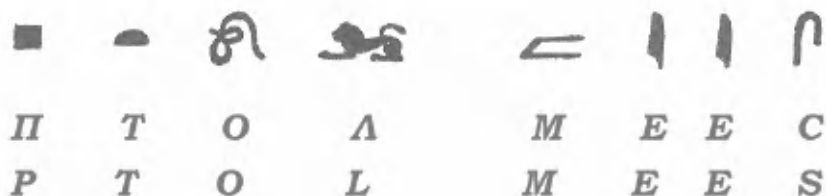
Они думали, что перед ними письмо-картинка, что каждое слово обозначено отдельным рисунком. Но когда попробовали подставить на место каждого рисунка греческое слово, ничего не вышло.

Так прошло двадцать три года. Мы и до сих пор не могли бы, пожалуй, читать иероглифы, если бы не находчивость французского ученого Шамполлиона. Он обратил внимание на то, что некоторые египетские знаки окружены рамкой. В греческой надписи на том же самом месте — в рамке — стояло имя фараона Птолемея.



Шамполлиону пришла в голову мысль, что слово в рамке обозначает Птолемея (Птолмеес). Если так, то значки оказывались буквами.

Вот значение этих букв:

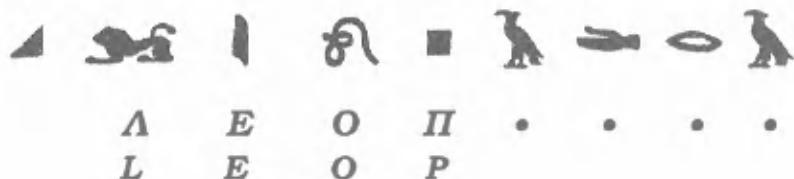


Но это была только догадка. Может быть, на самом деле значки обозначали совсем другое. Необходима была какая-нибудь проверка.

Случай помог Шамполлиону. На острове Филе нашли обелиск тоже с двуязычной надписью. И здесь часто встречалось какое-то слово в рамке. В этом слове Шамполлион сразу узнал знакомые буквы:



Когда он их подставил, получилось вот что:



Взглянув на греческий текст, Шамполлион с восторгом нашел на том же месте имя:

К Л Е О П А Т Р А

Значит, догадка была правильная: значки в овальных рамках обозначали не слова, а отдельные буквы. Таких букв у Шамполлиона набралось теперь целых одиннадцать: п, т, о, л, м, е, с, к, а, т, р.

Но когда Шамполлион попробовал с этим запасом букв разбирать слова, не обведенные рамкой, у него ничего не вышло. Прошло много лет, прежде чем выяснилась причина его неудачи. Дело в том, что египтяне только имена писали буквами. Остальные слова они писали самыми разнообразными способами. Египетская грамота напоминает наш ребус: одни значки

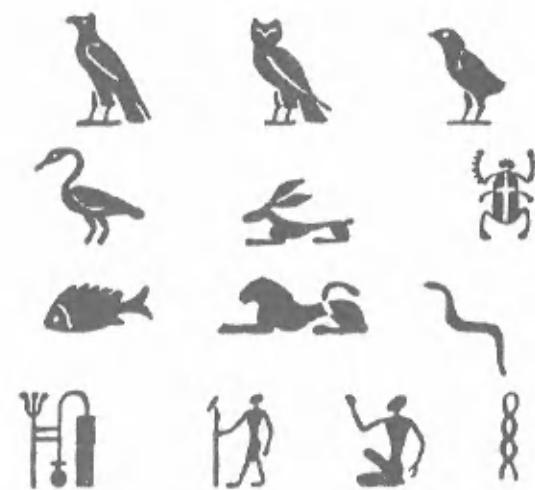
обозначают целые слова, другие — отдельные слоги, третьи — только буквы. Вот, например, ребус, составленный по египетскому способу:



Здесь одни рисунки обозначают буквы: угол обозначает *у*, вилка — *в*, арфа — *а*, нога — *н*, иголка — *и*, окно — *о*. Другие рисунки обозначают слоги, например: *пар*, *воз*, *ах*. Третьи — целые слова: *книга* и *есть*. Обратите внимание на слово «есть». Нарисован человек, который ест. Но означает этот рисунок не есть — питаться, а есть — имеется.

Египтяне часто пользовались этим способом, чтобы нарисовать, изобразить такое слово, которое никак не нарисуешь иначе. Например, жук по-египетски пишется *хпр* (гласных египтяне не писали). Но «быть» по-египетски тоже *хпр*. Поэтому, когда им надо было написать слово «быть», они рисовали жука.

Вот вам для примера несколько египетских иероглифов:



Когда-то египтяне, как и индейцы, вместо того чтобы писать, рисовали картинки. Но это было очень давно. Картинки, меняясь в течение тысячелетий, превратились сначала в иероглифы, а потом в буквы.

Но почему они менялись?

Потому, что менялась вся жизнь людей. К тому времени, когда появились иероглифы, египтяне давно уже перешли от охоты к земледелию и скотоводству. С каждым веком все больше развивались у них ремесла и торговля. Скотоводу незачем было в точности рисовать своих коров. Каждую корову достаточно было обозначить в записи каким-нибудь знаком. Торговцу незачем и некогда было вырисовывать все свои товары. Ему достаточно было придумать для каждого товара особый знак. Появились клейма — знаки для обозначения собственности.

Знак все больше и больше вытеснял картинку. Египетские письмена еще похожи на картинки. Письмена персов и вавилонян — это уже не картинки, а сочетания черточек.

Персы, как и соседи их вавилоняне, писали, или, вернее, выдавливали, свои письмена палочками на глиняных плитках — получались черточки в виде клиньев. Оттого такое письмо называется клинописью. Много лет потратили ученые, стараясь разгадать клинопись. Они потеряли уже всякую надежду проникнуть в смысл этих странных однообразных клиньев, когда ключ нашелся.

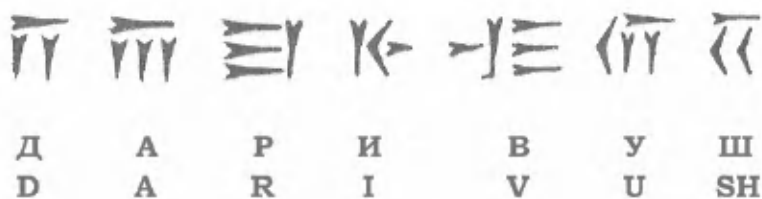
Разгадал письмена немецкий ученый Гротефенд. Задача его была особенно трудна потому, что у него не было двуязычных надписей.

Разглядывая памятники персидских царей, он заметил, что некоторые слова повторяются на всех памятниках много раз. Гротефенд предположил, что эти слова обозначают «царь персов» или что-нибудь в этом роде. Тогда то слово, которое стояло перед самым словом «царь», могло быть именем царя, например: «Кир, царь персов».

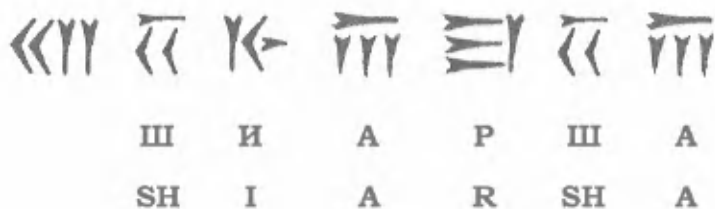
На одном из памятников это имя было изображено семью клинописными знаками.

Припомнил Гротефенд имена персидских царей: Кир, Дарий, Ксеркс, Артаксеркс — и попробовал подставить их на месте клинописных письмен.

Имя Дарий, или по-древнеперсидски Даривуш, подошло по числу букв к этому слову:



У Гротефенда оказалось в распоряжении семь букв! В другом имени он заметил знакомые буквы:



Не хватало только первой буквы. Нетрудно было догадаться, что это К и что все слово обозначает Кшиарша, то есть Ксеркс.

Ключ был найден. И любопытнее всего то, что этот ключ дали Гротефенду, как и Шамполлиону, имена царей.

В конце концов, Гротефенд разобрался и в других буквах. Оказалось, как он с самого начала предполагал, что после имени царя на всех памятниках стоял его титул, например:

ДАРИЙ, ЦАРЬ ВЕЛИКИЙ, ЦАРЬ ЦАРЕЙ,
ВЛАСТИТЕЛЬ ПЕРСОВ, ЦАРЬ НАРОДОВ.

Так было разгадано персидское письмо.

Клинопись персы не выдумали, а взяли у вавилонян.

Сначала вавилоняне, как и все древние народы, не писали, а рисовали. Но так как они рисовали на очень неудобном материале — на глине, — рисунки у них получались угловатые. Вместо кружка, например, у них получался квадрат.



С течением времени рисунки стали обозначать не целые слова, а только первый слог слова.

Персы еще больше упростили клинопись и превратили ее в буквенное письмо.

Целые тысячелетия ждали загадочные письмена своих отгадчиков. Как много нового и интересного узнали люди после того, как Шамполлион и Гротефенд проникли в тайну иероглифов и клинописи!

Еще недавно загадкой были также и хеттские письмена. Надписей на хеттском языке было найдено очень много. В се-

лении Богазкей, в Турции, нашли целых тринадцать тысяч табличек с надписями, сделанными вавилонской клинописью на хеттском языке.

Ученые хорошо знали вавилонскую клинопись, но хеттского языка они не знали и поэтому смысл всех этих писем был им совершенно непонятен. Найдены были также и другие хеттские письма — иероглифические, с изображением рук, ног, голов, зверей, стрел и так далее.

Долго бились ученые над хеттскими письмами. Наконец в 1916 году пражскому профессору Грозному удалось прочесть клинопись, а еще через шестнадцать лет он разгадал также и иероглифы *.

Оказалось, что был не один хеттский язык, а целых шесть. Некоторые из этих языков очень похожи на европейские, а значит, и на наш русский. Например, на одном из этих языков слово «твой» звучит «тувас», слово «мой» — «мзас», слово «месяц» — «мэнулас». Изучая хеттские надписи, Грозный открыл не только неизвестные ранее языки, но и народы, о которых историки не имели представления.

Выяснилось, что несколько тысяч лет тому назад на Востоке было шесть многочисленных народов, говоривших на хеттских языках.

Эти народы основали могущественные государства, которых боялись соседи — египтяне и вавилоняне.



Путешествие букв

Письмо-картинка с течением времени превратилось в буквенное письмо. Но кое-где и до нашего времени сохранились иероглифы. Китайцы, например, до сих пор пишут иероглифами, несмотря на то, что они до многого додумались раньше нас. И бумага, и порох, и фарфор, и печатные книги по-



явились в Китае еще тогда, когда в Европе о таких вещах и не слыхивали.

Да и у нас иероглифы не совсем вышли из употребления. Рука, указывающая пальцем дорогу, или стрелка, красные молнии на столбах, несущих электрические провода, череп и кости на склянках с ядом — все это иероглифы, обозначающие слова и целые фразы.

Иди туда!

Берегись тока!

Это — яд!

Китайцы до сих пор пишут иероглифами. Им не так просто перейти на алфавитное письмо.

Дело в том, что у китайцев каждый иероглиф обозначает много разных вещей. Например, один и тот же иероглиф обозначает и «солнце», и «день», и «каждый день», и «днем», и «с каждым днем». Иероглиф, обозначающий «книгу», значит также и «письмо», и «послание», и «обращение», и даже самое действие — «писать» *.

 — корабль

 — болтливость

 — пожар

 — таз

 — пух

Или вот еще пример. Иероглиф, обозначающий «дерево», очень похожий на маленькое перевернутое деревцо, читается «му». Если нарисовать два таких деревца рядом, то читать это надо не «му-му», как это можно было бы подумать, а «линь», и значит это «лес». Три таких иероглифа вместе читаются «сэнь» и обозначают «густой большой лес». И тот же самый значок входит

в сложные иероглифы, которые обозначают породы деревьев и все, что сделано из дерева.

В древности китайские иероглифы были очень похожи на те вещи, которые они изображали. Например, солнце изображали в виде кружка с точкой посередине, луну — в виде серпа.

Позже китайцы упростили свои иероглифы, чтобы легче было писать. В черных черточках, пересекающихся под всевозможными углами, словно чаинки, разбросанные по бумаге, трудно узнать изображения людей, звезд, солнца, луны. Но еще труднее узнать картинки в наших буквах. Легко ли поверить, что каждая из букв, которыми мы пользуемся, — это рисунок, изображающий ту или иную вещь!

Как настоящие охотники-следопыты, ученые проследили длинный путь, который ведет от картинок к нашим буквам.

Из страны в страну шли буквы, прежде чем они попали к нам. Вы можете проследить на карте их путешествие.

Родина их — Египет. Египтяне с давних пор умели рисунками изображать свои мысли. Но рисунками не все можно передать. Как, например, нарисовать имя? Хорошо еще, если имя похоже на название какой-нибудь вещи — тогда можно нарисовать эту вещь.

Индейцы так и делали: чтобы написать имя «Большой Бобр», они рисовали бобра. Фамилию «Бородин» мы могли бы по этому способу изобразить в виде ребуса, нарисовав ряд деревьев («бор») и одну черточку — для обозначения слова «один».

Но что делать, если имя ни на какое другое слово не похоже? Как, например, нарисовать имя «Петр» или «Иван»? Тут уж поневоле приходится пользоваться буквами.

Это-то и заставило египтян к сотням иероглифов, обозначающих целые слова или слоги, прибавить двадцать пять настоящих букв.

Сделали они это очень просто. В их языке было много очень коротких слов «ро» — рот, «пуи» — циновка, «бу» — место. Рисунок рта стал обозначать не только рот, но и букву «р», рисунок циновки — не только циновку, но и букву «ц» и так далее.

Так некоторые иероглифы получили значение букв.

Но наряду с новым способом письма египтяне сохранили и старый. Очень часто они писали какое-нибудь слово буквами, а рядом рисовали картинку, изображающую это слово. Видно, к буквам не сразу привыкли. Например, писали «тн» — книга, а рядом рисовали книгу, или писали «ан» — рыба, а рядом помещали изображение рыбы.

Делали они это не только оттого, что не успели привыкнуть к буквам. Тут была и другая причина. В египетском языке, как и в китайском, много слов, которые пишутся одинаково. Чтобы не происходило путаницы, чуть не к каждому слову нужен ключ — пояснительный значок. Такими ключами и были изображения рыбы или книги.



Без ключей могла бы произойти большая путаница еще вот почему: египтяне додумались только до согласных букв, а гласных они не писали, поэтому вместо «хеpr» (жук) они писали «хпр».

Если бы мы тоже писали без гласных, то и нам пришлось бы придумать множество ключей для правильного чтения. Например, слово «мл» без ключа можно было бы прочесть восемью способами:

мол, мал, мел, мыл, мил, мул, мял, мел.

Оттого-то египтянам и нужны были пояснительные ключи.

Казалось бы, тот, кто выдумал буквы, выдумал тем самым и азбуку. Но в действительности было не так. Египтяне, выдумав буквы, не додумались до азбуки. На каменных стенах их храмов и в папирусных свитках мирно уживаются бок о бок иероглифы всевозможного значения: тут и знаки, обозначающие целые слова, и знаки, обозначающие слоги, и настоящие буквы.

Азбука возникла не у египтян, а у их злейших врагов — семитов. Около четырех тысяч лет тому назад Египет был покорен семитическим племенем гиксосов, которое вторглось в долину Нила с востока — из Аравии. Целых полтора столетия цари гиксосов управляли Египтом. Гиксосы выбрали из множества египетских иероглифов-картинок только два десятка. Эти картинки они превратили в буквы самым простым способом.

Кто из вас не видел букваря? Все мы учились читать по книжке с картинками, в которой рядом с буквой А нарисован огромный арбуз, рядом с Б — барабан, рядом с В — волчок, или вилка, или какой-нибудь другой предмет, название которого начинается с буквы В. Все мы знаем, что такое букварь, но никому из нас не придет в голову вместо слова «баба» нарисовать два барабана и два арбуза.

А гиксосы поступили именно так. Вместо А они стали рисовать голову быка, потому что на их языке бык — «алеф». Вместо Б — дом, который называется у них «бет». Вместо Р — человеческую голову, которая называется у них «реш».

Таким способом они получили набор из двадцати одной буквы. А рисунки выбрали из египетских иероглифов: там были и головы, и дома, и быки, и все, что угодно.

Так в канцеляриях царей гиксосов родился первый алфавит.

Египтяне освободились от «чужеземных правителей», как они называли гиксосов. Государство гиксосов исчезло с лица земли. Но их алфавит перешел в страны, лежащие по берегу Средиземного моря, к востоку от Египта. Жившие здесь семитические племена — мореплаватели финикияне, земледельцы и пастухи евреи — сохранили письмо своих родственников гиксосов.

Финикияне — это народ путешественников и торговцев. Их корабли можно было видеть и у берегов Греции, и у острова Кипр, и даже за Гибралтаром. Пристав к берегу незнакомой страны, они раскладывали свои товары — драгоценные ожерелья, мечи, топоры, стеклянные чаши, золотые кубки — и выменивали их на шкуры зверей, ткани, рабов. Вместе со своими товарами повезли они по белу свету и буквы: народы, с которыми торговали финикияне, взяли у финикиян их азбуку. С острова Фера, где была стоянка финикиян, переправились буквы в финикийские колонии, находившиеся в Греции.

Это были уже не те буквы, которые вышли из Египта. Финикийским купцам некогда было вырисовывать каждую фигурку.

Быки, змеи, головы, дома превратились в наскоро написанные значки.

Но на этом путешествие букв не кончилось. Переправившись морем в Грецию, финикийские буквы положили там начало греческому алфавиту. А из Греции через много веков буквы отправились дальше на запад — в Италию, на север — к нам.

В Италии греческие буквы превратились с течением времени в латинские. А на севере они стали основой славянского, а потом и русского алфавита.

К нам они попали так.

В IX веке нашей эры два монаха, братья Кирилл и Мефодий, родом из греческого города Солуни, решили отправиться в Моравию проповедовать христианство славянам.

Перед отъездом они перевели на славянский язык те страницы церковных книг, которые были им нужны для богослужения. Но у славян тогда еще не было азбуки. Поэтому Кириллу и Мефодию пришлось свою работу начать с изобретения славянских букв. Большую часть букв они взяли из греческого алфавита, некоторые (например, Ш и Ц) — из еврейского, а кое-какие придумали сами. Например, Щ они составили так: написали Ш, а под ним маленькое Т, получилось Ш_т, то есть Щ.

В Моравии и в других землях западных славян новой азбу-

ке пришлось выдержать бой с другой азбукой — латинской, которую принесли туда немецкие монахи.

Немецкие монахи повели борьбу против богослужения на славянском языке. Дело кончилось тем, что и в церковной службе и в книгах непонятная народу латынь вытеснила народную речь.

Славянским буквам пришлось отступить в земли южных славян. Оттуда добрались они — в котомках монахов — и до Киевской Руси.

Прошло еще около тысячи лет, прежде чем «кириллица» — азбука Кирилла — превратилась в тот алфавит, которым мы пользуемся. По приказу Петра Первого славянские буквы были заменены новыми, «гражданскими». Для Петра была отпечатана азбука, в которой новые буквы, более простые и красивые, стояли рядом с вычурными старыми буквами. Сравнив те и другие, Петр вычеркнул все старые буквы, а новые оставил. Среди этих букв были и такие, которых теперь у нас нет: *кси, ижица, зело, ять, фита*, и с точкой.

На переплете азбуки Петр написал: «Сими литеры печатать исторические и мануфактурные книги, а которые подчернены, тех в вышеписанных книгах не употреблять».

Новые буквы были проще и красивее старых. И все же людям того времени нелегко было привыкнуть к новой азбуке.

По словам поэта и ученого Тредьяковского «это очам российским было дико и делало некоторое затруднение в чтении, особливо ж таким, которые и старую московскую печать с превеликою запинкою читали».

Целых четыре тысячи лет продолжалось путешествие египетских букв через Финикию, Грецию и Болгарию к нам.

В пути чего только с ними не было! Они и менялись с виду, и поворачивались лицом слева направо, и ложились на спину, и становились на голову. Путешествовали они и на финикийском тридцативесельном корабле, и на спине рабов в круглой корзине для свитков папируса, и в котомке странствующего монаха. Многие из них погибли. Но зато к оставшимся в пути присоединялись новые спутники. И наконец после долгих скитаний буквы дошли до нас изменившимися почти до неузнаваемости.

Для того чтобы отыскать в них прежние черты, нужно поставить рядом и сравнить египетские иероглифы, письма гиксосов, найденные в храме богини Гатор на Синайском полуострове, финикийские, греческие, славянские и, наконец, русские буквы.

Разглядывая эти ряды письмен, вы увидите, как рогатая голова быка превращается в наше А (ведь и сейчас эта буква похожа на голову быка, только повернутую рогами вниз). Вы поймете, почему Г имеет форму угла, почему О напоминает глаз, почему Р смахивает на голову, сидящую на длинной шее, почему М изображается волнистой линией. Вы заметите также, что все буквы смотрели раньше не в ту сторону, в которую они смотрят сейчас, а в противоположную.

Случилось это потому, что древние финикияне писали не слева направо, как пишем мы, а справа налево.

Греки, получив от финикийян азбуку, писали сначала тоже справа налево. Потом они стали писать и так и этак: одну строчку — справа налево, а следующую — слева направо. Но и это показалось им неудобным.

Тогда они стали все строчки писать слева направо. А от них и мы научились такому способу письма.

Изменив направление строчки, греки повернули и буквы в другую сторону.

Буквы долго маневрировали по странице, словно поезда, прежде чем нашли наконец самое удобное направление *.

Но почему писать слева направо оказалось удобнее, чем наоборот? Не все ли равно, в конце концов, писать ли слева направо, справа налево или сверху вниз?

Ведь вот же китайцы до сих пор пишут сверху вниз, вертикальными строчками, и располагают все эти строчки по странице справа налево. Делают они это без всякого труда, с невероятной быстротой вырисовывая один за другим сложные иероглифы и помещая сбоку точки, запятые, вопросительные и восклицательные знаки. Правда, теперь и в Китае начинают уже писать по европейскому образцу. Мне пришлось недавно видеть новую китайскую книгу, в которой строчки расположены, как у нас, горизонтально, и иероглифы идут слева направо. Но старый способ письма еще крепко держится и не хочет уступить место новому.

Когда-то египтяне, от которых мы получили наши буквы, писали так же, как китайцы: сверху вниз.

При этом писец держал свиток папируса в левой руке, а писал, как водится, правой. Волей-неволей приходилось начинать страницу справа, иначе левая рука помешала бы. Но этот способ был не совсем удобен. Переходя от первой строчки ко второй, писец размазывал рукой еще не высохшие чернила. У китайцев этого не происходит, потому что они пишут быстро

сохнувшей тушью. А египетские чернила, состоявшие из сажи, растительного клея и воды, сохли медленно.

Чтобы выйти из затруднения, стали писать так, чтобы строчки располагались не вдоль листа, а поперек. Теперь правая рука при письме двигалась по чистой бумаге и не размазывала только что написанной строчки. Но старый способ писать от правого края листа к левому сохранился по привычке.

Так и продолжалось до тех пор, пока греки не стали писать и в ту и в другую сторону.

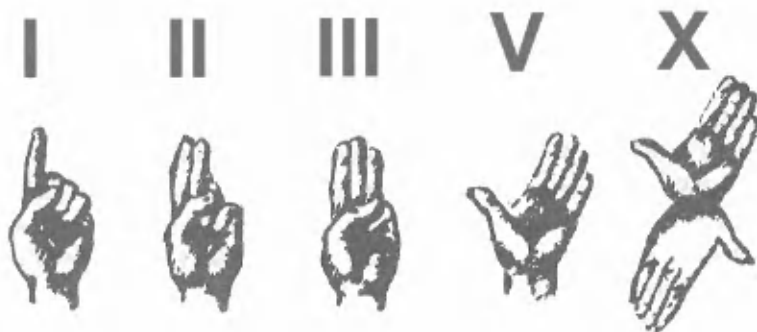
В конце концов из способов письма у европейцев победил способ письма слева направо. А евреи и многие другие народы и до сих пор пишут справа налево.

Мы проследили путешествие букв из Египта в Россию. Но это только одно из многих странствований египетских иероглифов по всему миру. Из Греции буквы отправились не только к нам на север, но и на запад, в Италию, где они превратились в латинский алфавит. Разлетаясь из Египта по всему свету, буквы проникли и в Индию, и в Сиам, и в Армению, и в Грузию, и в Тибет, и в Корею. Нет такого алфавита на земле, который не происходил бы от египетских букв.

История наших цифр, пожалуй, еще удивительнее истории букв.

Знаете ли вы, что цифры, которыми мы пользуемся, это тоже иероглифы — знаки, картинки?

Было время, когда люди умели считать только по пальцам. Если они хотели сказать «один», они показывали палец; если



надо было сказать «два», показывали два пальца. Вся пятерня обозначала «пять», обе руки — «десять». Когда надо было сказать какое-нибудь большое число, человек принимался махать руками, словно ветряная мельница. С первого взгляда

можно было подумать, что человек от комаров отмахивается, а спросишь, в чем дело, оказывается — он считает.

Этот пальцевый, или ручной, счет попал и на бумагу. Если вы рассмотрите римские цифры, вы догадаетесь, что цифры I, II, III — это один, два и три пальца; V — это пятерня с отставленным большим пальцем; X — это две пятерни.



Но не только римские; те цифры, которыми пользуемся мы сейчас, тоже «высосаны из пальца». Сначала эти цифры писали так: «один» изображали, как и сейчас, одной палочкой; «два» — двумя палочками, но не стоящими, а лежащими, «три» — тремя палочками, тоже лежащими одна над другой; «четыре» — четырьмя палочками, расположенными крестообразно; «пять» изображали в виде пятерни или кулака с отставленным пальцем.

При быстром письме цифры изменились. Когда их стали писать, не отрывая пера от бумаги, они приняли такой вид:

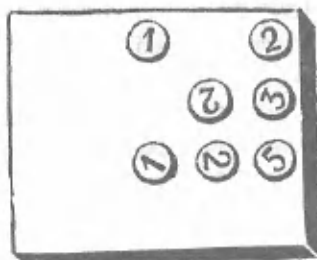
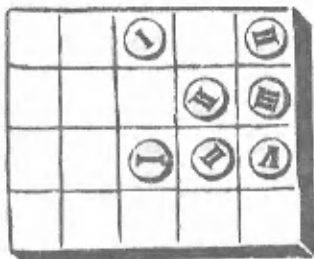


Отсюда уже недалеко и до наших цифр:

1 2 3 4 5

Остальные цифры получились из соединения первых пяти. Но интереснее всего история нуля. Казалось бы, что такое ноль? Ничего, пустое место. А между тем до нуля люди додумались не без труда. Изобретение нуля — такая же удача, как изобретение парохода или телефона.

Сначала нуля не было вовсе. Для счета пользовались разлинованной в клетку доской и кружками, на которых написаны были цифры. Если хотели, например, сложить 102 и 23, кружки бросали на доску так:



Значит, нуль просто пропускали. Такая счетная доска называлась «абак». Абак особенно нужен был при буквенном счете, который был в ходу у греков. У них 1 обозначалось буквой А, 2 — буквой Б и так далее. Если бы они считали так, как мы, без абака, производить действия было бы очень трудно. Например, как сложить Л и П или Н и Р?

Вычисляли греки в уме, а абак служил им только для записи и решения.

Скоро вместо абака стали пользоваться обыкновенным столом. Здесь клеток не было. Поэтому пустую клетку стали обозначать пустым кружком, например: 102.

Когда стали считать на бумаге, пустой кружок превратился в кружок, нарисованный на бумаге, — нуль.

Способ считать с помощью кружков или жетонов продержался много веков. Так считали и у нас — в Москве XVI — XVII столетий. По словам одного путешественника, приказные писцы пользовались для счета косточками слив, которые заменяли им жетоны. Каждый писец носил при себе кошель, наполненный сливовыми косточками.

Мы и сейчас пользуемся чем-то вроде абака. Наши счета — это та же счетная доска, в которой жетоны для большего удобства нанизаны на спицы. Как и в древнем абаке, нуля здесь нет, его заменяет пустое место.

РАССКАЗ ВТОРОЙ

Вечные книги

Путешествуя по странам и народам, буквы в то же самое время совершали и другое путешествие. С камня они переходили на папирус, с папируса — на восковую дощечку, с восковой дощечки — на пергамент, с пергамента — на бумагу.

Так же как дерево на песчаной почве растет иначе, чем на болотистой или глинистой, так и буквы, переходя с одного материала на другой, меняли свой вид: на камне они росли гордо и прямо, на бумаге закруглялись, на воске изгибались в запятые, на глине превращались в клинья, звездочки, уголки. Но и на одном и том же материале, например на пергаменте или на бумаге, они не застывали, а постоянно и прихотливо менялись.

Вот перед вами несколько строчек, написанных в разное время и на разном материале. Вы видите тут строгие и прямые очертания букв, вырезанных на камне; крючки, сделанные на воске; округлые четкие буквы, написанные на пергаменте. С первого взгляда кажется, что это письма разных алфавитов. А между тем все

три строчки написаны латинскими буквами, только не на одном, а на разных материалах и разными способами.

Каких только способов письма не было! Карандаш и бумага, к которым мы так привыкли, появились совсем недавно; каких-нибудь пятьсот лет тому назад в сумке школьника не было ни карандаша, ни тетрадки, ни стальных перьев. Писали школьники острой палочкой на дощечке, покрытой воском, положив ее на колено. Нельзя сказать, чтобы это был очень удобный способ письма.

А если мы заберемся подальше, в те времена, когда письмо еще только возникало из рисунков первобытных людей, мы увидим, что тогда писать было невероятно трудно: никаких письменных принадлежностей не было, и каждому приходилось самому придумывать, чем и на чем писать.

Записную книжку человек делал себе из всего, что попадалось на глаза: камень, баранья лопатка, лист пальмы, глиняный черепок, звериная шкура, кусок коры — все шло в дело.



На всем этом можно было острой костью или кремнем нацарапать нехитрый рисунок.

Многие из этих способов письма прожили после этого еще очень долго. По преданию, Магомет писал коран на бараньих лопатках. На народных собраниях греки подавали свое мнение не на клочках бумаги, как это делается сейчас, а на глиняных черепках — остраках. Даже тогда, когда папирусная бумага была уже изобретена, многие писатели по бедности вынуждены были писать на обломках своей посуды. Говорят, что один греческий ученый разбил вдребезги все свои горшки и миски, чтобы написать книгу.



Одно время из-за недостатка папируса римские солдаты и чиновники, находившиеся на службе в Египте, писали на ост-раках свои счета и расписки.

Но гораздо удобнее были пальмовые листья и кора деревьев. На них писали иглой задолго до того, как появилась папирусная бумага. В Индии из пальмовых листьев делали целые книги. Подравняв края, листья обрезали и сшивали ниткой. Обрез золотили или раскрашивали, так что получалась красивая книга, правда больше похожая на жалюзи для окон, чем на книгу.

У нас, в стране лесов, писали на бересте и на лубке, то есть на листках березовой и липовой коры.

Все эти костяные, глиняные, пальмовые, березовые и липовые книги сохранились только в музеях. Но есть один древний способ письма, которым мы пользуемся и сейчас, — это письмо на камне.

Каменная книга — самая долговечная из книг.

До нашего времени дошли целые рассказы, высеченные на стенах египетских гробниц и храмов тысячи лет тому назад. Мы тоже высекаем на каменных плитах то, что хотим сохранить надолго.

Если мы все-таки редко пишем на камне, то потому только, что высекать буквы на камне — нелегкое дело, да и сдвинуть с места такую книгу — несколько десятков или сотен пудов — под силу подъемному крану, а не человеку. Каменную книгу не возьмешь домой почитать, каменное письмо не отправишь по почте.

С давних времен людям хотелось найти материал, более легкий, чем камень, но не менее прочный.

Пробовали писать на бронзе. И сейчас еще можно видеть бронзовые доски с надписями, которые украшали когда-то дворцы и храмы. Иногда одна такая доска занимала целую стену. В тех случаях, когда на бронзовой пластинке писали с обеих сторон, ее подвешивали на цепочке.

Во Франции, в городе Блуа, есть бронзовые церковные ворота. Это тоже нечто вроде книги. На них написан договор графа Этьена с жителями города Блуа. Горожане берутся обнести замок графа стеной и за это получают право брать в свою пользу пошлину на вино. Вино это давно выпито, люди, которые его пили, покоятся в могиле, стены вокруг замка обвалились, а договор все еще красуется на створках бронзовых ворот.

Каменные и бронзовые книги были тяжелы и громоздки. Но не это было их главным недостатком. Хуже всего было то, что высекать или вырезать буквы было делом совсем не легким. Что бы сказал современный писатель, если бы его заставили надеть фартук, вооружиться молотком и резцом и превратиться в каменщика?



Чтобы написать одну страничку, ему пришлось бы целый день простучать молотком, выбивая буквы.

Нет, наш теперешний способ письма лучше. Правда, бумага — очень недолговечный материал. Но есть ли такой материал, который был бы так же вечен, как камень, и на котором писать было бы так же просто, как на бумаге?

Таким материалом пользовались уже очень давно вавилоняне и ассирийцы, населявшие некогда долины Тигра и Евфрата.

В Куюнджике среди развалин древней столицы Ниневии англичанин Лейард нашел целую библиотеку ассирийского царя Ассурбанипала. Это была очень странная библиотека — без единого листа бумаги. Все книги этой библиотеки сделаны из глины.

Сделав из глины плитку, довольно большую и толстую, писец чертил свои знаки трехгранной заостренной палочкой. Вдавлив палочку в глину, он быстро вынимал ее, так что получалось утолщение и тоненький хвостик. Таким способом вавилоняне и ассирийцы писали очень быстро, заполняя ровными и мелкими строчками клинописи всю плитку.



После этого, чтобы сделать плитку прочной, ее отдавали для обжига горшечнику. Теперь горшечники не имеют никакого отношения к книжному делу, но у древних ассирийцев горшечники обжигали не только горшки, но и книги.

Высушенная на солнце и обожженная в печи книга становилась почти такой же прочной, как камень. Такая книга не сгорит во время пожара, не испортится от сырости, не будет съедена мышами или крысами. Правда, она может разбиться, но отдельные куски можно собрать и сложить. Ученым немало пришлось повозиться с кусочками плиток, найденными в Ниневии, прежде чем они привели их в порядок. В Ниневийской библиотеке было тридцать тысяч плиток. Каждая книга состояла из нескольких десятков или даже сотен плиток, как наша книга состоит из многих страниц.

Сшивать плитки, как мы сшиваем листки книг, конечно, нельзя было. Поэтому приходилось все плитки нумеровать и на каждой проставлять название.

Книга о сотворении мира начиналась словами: «Прежде то, что вверху, не называлось еще небом». На каждой из плиток этой книги написано: «Прежде то, что вверху № 1», «Прежде то, что вверху № 2», и так далее до самого конца.

Кроме того, как и полагается, на всех книгах есть штемпель библиотеки:

Дворец Ассурбанипала, царя воинов, царя народа, царя страны Ассур, которому бог Небо и богиня Гасмита даровали чуткие уши и зоркие очи, чтобы разыскивать творения писателей моего царства, служивших царям, моим предшественникам. В уважении, питаемом мною к Небу, богу разума, я собрал эти плитки, велел сделать с них копии, пометить моим именем и разместить в моем дворце.

Каких только книг нет в этой библиотеке! Здесь есть книги о войнах царей ассирийских с Лидией, Финикией, Арменией, о подвигах богатыря Гильгамеша и его друга Эабани * — человека с ногами быка, кривыми рогами и хвостом. Здесь есть

рассказ о том, как богиня Иштар сошла в подземное царство и вывела оттуда своего мужа. Здесь есть и повесть о потопе, который превратил всю землю в один безграничный океан.

Ночью, когда царя страны Ассур мучает бессонница, он посылает своего раба к библиотекарю за книгами.

Книги приносят, и царь велит читать их вслух. Слушая древние сказания, царь забывает свои заботы.

На глине ассирийцы не только писали, но и печатали. Из драгоценных камней делали печати в виде валиков с выпуклым рисунком. Когда заключали какой-нибудь договор, валик прокатывали по глиняной плитке — получался отчетливый отпечаток.

Интересно, что и сейчас таким же путем печатают узор на тканях. Типографская ротационная машина тоже работает по этому способу: набор располагается на поверхности вращающегося вала.

Сохранилось много расписок, счетов и договоров с отпечатками, сделанными печатью. Около отпечатка часто можно видеть подпись — закорючку, сделанную ногтем. Вероятно, так подписывались люди неграмотные.



Книга-лента

Книга из кирпичей — диковинная книга. Но еще, пожалуй, удивительнее книга, придуманная древними египтянами.

Представьте себе длинную-предлинную ленту — шагов в сто длиной. Сделана она как будто из бумаги, только очень странной. На свет и на ощупь эта бумага кажется клетчатой, состоящей из множества тоненьких полосок, расположенных крест-накрест. Если вы попытаете листок разорвать, вы убедитесь, что он в самом деле сделан из полосок, словно плетеная циновка. С виду бумага желтоватая, гладкая, блестящая. Ломкая она, как наша восковая.

Строчки написаны не во всю длину ленты, а в несколько десятков или даже сотен столбцов. Если бы строчки были

написаны во всю длину, приходилось бы при прочтении бегать взад и вперед от одного края ленты до другого.

Делали эту диковинную бумагу из еще более диковинного материала. По берегам Нила в болотистых местах росло странного вида растение с длинным голым стеблем, с кистью наверху. Называется это растение папирус. На многих языках бумага до сих пор называется папирусом: по-немецки — папир, по-французски — папье, по-английски — пэйпер. Да и наше слово «папка» — это тоже потомок слова «папирус».

Это растение было истинным другом египтянина. Из папируса делали бумагу, его ели, его пили, в него одевались, в него обувались, в нем даже плавали. Жареный папирус, сладкий сок папируса, ткани из папируса, сандалии из коры папируса, челноки из связанных вместе стволов папируса — вот что давало египтянам неказистое с виду, похожее на коровий хвост, растение.

Один римский писатель, который сам видел, как делалась папирусная бумага, оставил нам рассказ о бумажной фабрике древних египтян.

Стебель папируса разделяли иглой на тонкие, но возможно более широкие полосы. Эти полосы приклеивали потом

одну к другой так, что получалась целая страничка. Работа велась на столах, смоченных илистой нильской водой: ил заменял в этом случае клей. Стол ставили наклонно, чтобы вода стекала.

Склеив один ряд полосок, обрезали концы и потом клали сверху другой ряд — поперек. Получалось что-то вроде ткани, в которой тоже одни нитки идут вдоль, другие — поперек. Сделав пачку листков, ее прессовали, положив сверху какую-нибудь тяжесть. Потом листки высушивали на солнце и отполировывали клыком или раковинной.

Сортов папируса, как и сортов бумаги, было множество.



Лучший папирус делался из самой сердцевины ствола. Шириной он был в тринадцать пальцев, то есть немного побольше нашей тетради. Египтяне называли такой папирус «священным», потому что на нем они писали свои священные книги.

Римляне, которые покупали папирус у египтян, называли первый сорт «папирусом Августа» — в честь императора Августа. Второй сорт они называли «папирусом Ливии» — по имени Ливии, жены Августа.

Было много других сортов. Самый худший папирус, который назывался «папирусом торговцев», делался шириной всего в шесть пальцев. На нем не писали, употребляли его только на обертку товаров.

Самые большие фабрики папируса были в египетском городе Александрии. Отсюда «александрійский папирус» шел в Рим, и в Грецию, и в страны Востока.

После того как листы были готовы, их склеивали в длинные полосы в сто и больше метров длиной. Как же такую книгу читать? Если положить ее на землю, она займет чуть ли не целый квартал. Да и ползать по земле не так-то удобно.

Наклеить ее на забор? Но хватит ли заборов всем читающим книги? Ведь не строить же специальные «заборы для чтения»! И потом, что станет с книгой, если пойдет дождь? Как уберечь ее от непогоды и от всяких бездельников, которые в несколько дней изорвут всю книгу в клочки? Можно поступить иначе: попросить двух приятелей взяться за концы ленты и растянуть ее во всю длину. Нет, и этот способ не подойдет: найдутся ли охотники держать ленту перед вами по несколько часов ежедневно?

Но, может быть, лучше всего разрезать ленты на листы и сшить из нее книгу, как это делается сейчас? Годится ли этот способ? Не годится: папирусная бумага при сгибании сломается, не то что наша бумага, которую можно мять как угодно.

Способ, который придумали египтяне, был гораздо разумнее. Они сообразили, что ленту можно скатать в трубку, а для того чтобы она не ломалась, навернуть ее на палочку. Концы палочек делали фигурными, вроде шахматных королей. За этот конец держали палочку при чтении свитка.

Мы и сейчас сворачиваем географические карты по тому же способу. Газеты тоже часто наворачивают на палку, чтобы они не рвались.

Читали книгу таким образом: левой рукой держали палочку за фигурный конец, а правой разворачивали свиток. Обе

руки были, значит, при чтении заняты. Стоило освободить правую руку, чтобы почесать глаз или взять перо, как свиток свертывался. Списывать с такой книги копию, делать на ней пометки было невозможно. Если хотели делать из книги выписки, работали вдвоем: один диктовал, а другой писал.



Ученому человеку, привыкшему окружать себя ворохом книг, раскрытых на нужных страницах, было очень неудобно работать с такими книгами.

Но это не единственный недостаток папирусного свитка. Обыкновенно свиток составлял только часть книги. То, что у нас поместилось бы в одном толстом томе, у египтян, греков, римлян занимало несколько свитков. Книга тех времен — это не такая вещь, которую можно сунуть в карман. Для того чтобы взять с собой книгу, нужно было положить все составляющие ее свитки в круглый ящик с ремнями, вроде большой картонки для шляп, и взвалить его на спину. Богатые люди сами книг не носили: отправляясь в библиотеку или в книжную лавку, они брали с собой раба, который нес на себе ящик для книг.

Книжная лавка в те времена была больше похожа на магазин обоев, чем на книжную лавку. На длинных полках лежали рядами свитки, напоминающие свертки обоев. С каждого из них свешивался билетик с названием книги.

Писали на папирусе краской — черной и красной. А пером служила заостренная тростниковая палочка. У каждого египетского писца всегда были при себе пенал и чашка для воды. Такой пенал можно и сейчас увидеть у нас в Эрмитаже. Это дощечка с длинным желобком для тростниковых палочек и двумя углублениями для красок. Чернила появились позже.

Древние чернила были совсем не такие, как наши теперешние. Делали их, разбалтывая в воде сажу. А для того чтобы чернила были гуще, не проливались с пера на бумагу, добавляли гуммиарабик.

Чернила эти были не такие прочные, как наши. Они очень легко смывались губкой, которая заменяла нашу резинку.

Впрочем, случалось что вместо губки пользовались и собственным языком.

Рассказывают, что во время поэтических состязаний, которые происходили при дворе римского императора Калигулы,

неудачливые сочинители должны были вылизывать свои произведения.

Для того чтобы чернила лучше стекали с тростниковой палочки, ее расщепляли. Так получилось перо с расщепом, напоминающее то, которым мы пользуемся сейчас *.



Без расщеп перо никуда не годится. Попробуйте писать пером, у которого одно острие сломано, — оно писать не будет.

Другое дело, если оба острия пера целы: по каналцу между ними чернила стекают тоненькой равномерной струйкой. Если нужна линия потолще, стоит нажать на кончик пера, чтобы увеличить ширину этого «чернилопровода» и усилить приток чернил. Просто и остроумно.

На стенах пирамид до сих пор сохранились многочисленные изображения египетского писца — сcribe. Большей частью это молодой человек, сидящий на полу со свитком папируса в левой руке и тростниковым пером в правой. Два запасных пера сcribe положил за ухо, как делают и сейчас многие продавцы.

Об одном таком сcribe я расскажу вам все, что знаю.

История сcribe

Если мы заглянем в свиток, который сcribe держит в руках, мы с удивлением заметим, что письма, которыми испещрен свиток, очень мало похожи на знакомые нам иероглифы.

Это какие-то каракули, ничего общего не имеющие с изящными картинками, которые мы привыкли видеть на стенах гробниц и храмов.

Понять это нетрудно. Писать на папирусе было гораздо проще, чем высекать иероглифы на камне. То, что на камне требовало часовой работы, на папирусе было делом одной минуты. Немудрено, что на папирусе иероглифы потеряли свои точные и красивые очертания. Скоропись искажила все линии, упростила все рисунки.

Жрецы еще думали о красоте писем и тщательно вырисовывали каждую черточку. Но люди, не имевшие духовного звания, заботились только о быстроте и простоте письма.

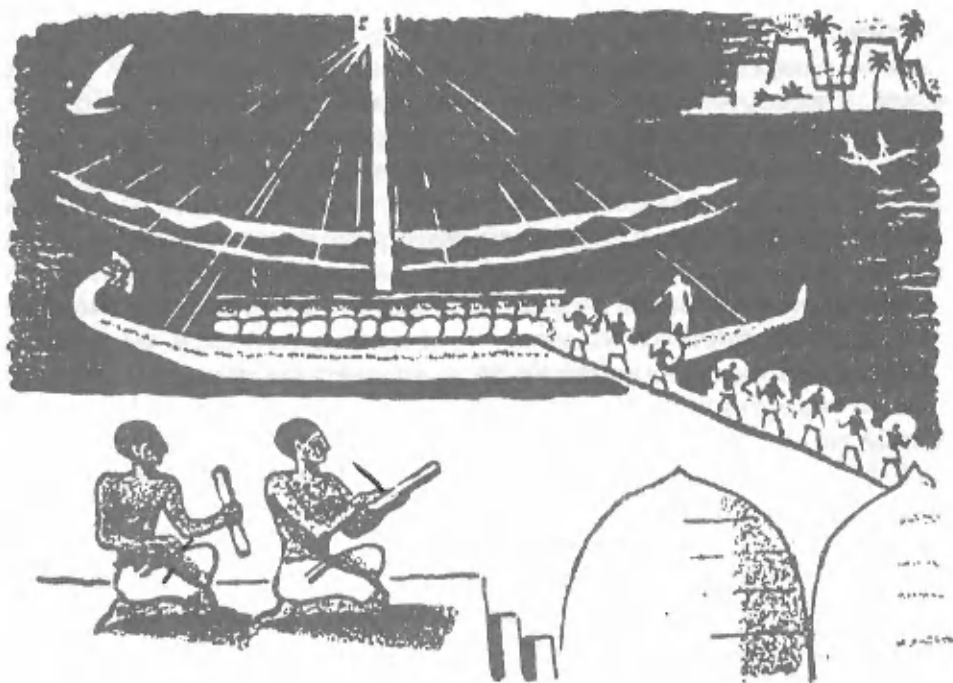
В конце концов у египтян оказалось целых три сорта пись-

мен: иероглифы, письмена иератические, то есть священные, и письмена демотические, то есть народные.

Вот какую революцию произвело в египетских письменах изобретение папирусной бумаги.

Скриба, о котором мы говорили, пишет народными письменами. Он записывает меры зерна, которые ссыпают в амбары рабочие в белых передниках.

Работа идет так быстро, что скриба едва успевает записы-



вать то, что кричит ему приказчик, наблюдающий за приемкой зерна. Где уж тут вырисовывать каждый знак!

По кирпичной лестнице рабочие поднимаются на помост, построенный над рядом амбаров с куполообразными крышами. Донеся корзину с зерном до отверстия в крыше, рабочий сыплет пыльное просо вниз и торопливо возвращается назад, давая дорогу другому, идущему с полной корзиной на спине.

Но вот все кучи зерна перед амбарами смиренны и ссыпаны. Рабочие складывают в одно место свои корзины и отправляются домой.

Скриба кладет в пенал перья, сворачивает папирусный свиток, выплескивает из чашки воду, в которой он разводил краску, и выходит из ворот на улицу вместе с другими писцами.

Некоторые из писцов по дороге заходят в пивную, чтобы распить в компании кувшин сладкого пива или пальмовой водки. Но сcribe Нсисуамон не заходит в пивную. Он задумчиво бредет домой. До получки еще целых десять дней, а жалование давно уже прожито. Дома нет ни пшена, ни проса, ни масла, и занять не у кого. А ведь есть сcribes, владеющие целыми именьями и дворцами.

Вот, например, сcribe Нахтмут, заведующий царскими амбарами. Говорят, что он столько наворовал, что теперь в городе нет человека богаче Нахтмута. Честному человеку всегда, видно, приходится голодать!

Нсисуамон вспоминает последние семь лет, которые прошли с тех пор, как он кончил ученье. Целых семь лет нужды и лишений! В школе ему предсказывали другое. Не было ученика способнее Нсисуамона. Едва успев встать с постели и надеть сандалии, он уже принимался за книги. Целый день проводил он за работой, читая и переписывая поучения мудрецов:

«Не проводи дня праздно, иначе горе твоему телу. Пиши рукой своей, и читай устами твоими, и спрашивай совета того, кто старше тебя.

Ухо мальчика на спине его, и он слушает, когда его бьют. Я свяжу твои ноги, если ты будешь бродить по улицам, и ты будешь избит гиппопотамовой плетью».

Нсисуамону, как и всем его товарищам, хорошо была знакома эта плеть из гиппопотамовой кожи. Ведь она была в школе таким же обязательным учебным пособием, как и папирус с поучениями. Но не плеть заставляла Нсисуамона учиться лучше других. Он хорошо помнил слова, которые сказал ему отец, отводя его в школу: «Вот я отдаю тебя в школу вместе с сыновьями знатных, чтобы тебя воспитать и подготовить к прекрасной должности писца». И отец в сотый раз повторил Нсисуамону, что его из милости взяли в школу: ведь школы не для сыновей бедняков.

Зато и старался Нсисуамон! Писать и читать он научился быстрее всех. Он знал в точности, когда надо начать новую главу с «красной строки», то есть со строчки, написанной красной краской, и не забывал отделить один стих от другого красной точкой. Он помнил наизусть «Сказку о потерпевшем кораблекрушение», «Жалобы Ипувера», «Почтения Дуау, сына Хети» и другие книги, которые ему приходилось переписывать. Он знал лучше всех учебник арифметики и геометрии, тот самый, который был озаглавлен так:

«Способы, при помощи которых можно дойти до понимания всех темных вещей, всех тайн, заключающихся в вещах».

Никто лучше Нсисуамона не мог подсчитать, как разделить сто хлебов между пятью людьми так, чтобы двое из них получили в семь раз больше остальных.

А теперь ему пришлось убедиться, что не только в учебниках, но и в жизни хлеб делят совсем несправедливо.

И ему, Нсисуамону, не удалось попасть в число тех, кто получает в семь раз больше других.

Нсисуамон, впрочем, недолго предается своим грустным размышлениям.

Он вспоминает слова Дуау, сына Хети:

«Если писец имеет какую-либо должность в столице, то не будет он нищим там. Нет писца, который не кормится от вещей дома царя».

Бодрым шагом подходит он к своему дому. Там его ждут жена и шестилетний сын, будущий сcribe, который уже ходит в школу и неумелой рукой выводит кривые и неуклюжие письма на глиняных обломках и деревянных дощечках.

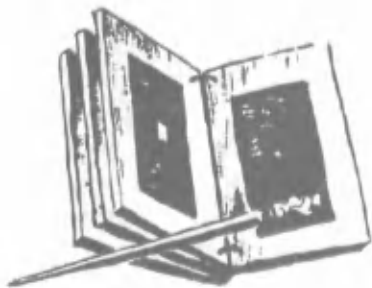
Книга из воска

Восковая свеча — это вещь всем знакомая. Но книгу из воска редко кому приходилось видеть. Книга, которую можно растопить, словно масло, — это, пожалуй, еще более удивительная вещь, чем книга-кирпич или книга-лента.

Редко кто знает, что восковые книжечки, изобретенные во времена древних греков, продержались чуть ли не до начала прошлого века, до французской революции.

Выглядела восковая книжечка так, как нарисовано на картинке. Это несколько табличек-дощечек величиной с нашу карманную книжечку. Каждая дощечка в середине выстругана. Получившаяся квадратная выемка заполнена воском — желтым или окрашенным в черный цвет. В двух углах — дырочки, в которые продеты шнурки, скрепляющие дощечки в одну книжечку. Первая и последняя дощечки с наружной стороны не покрыты воском.

Сложив книжечку, вы можете не бо-



яться стереть написанное на внутренней поверхности дощечек, покрытых воском.

Чем же писали на табличках?

Конечно, не чернилами. Для письма служила стальная палочка — стиль, с одного конца острая, а с другого закругленная. Острым концом писали, или, вернее, царапали, по воску, а тупым сглаживали то, что не нужно. Вот еще один предок нашей резинки. Бывало, что на дощечке делали пометки не стилем, а ногтем. Когда в Греции судьи подавали голос, они проводили ногтем черту на воске. Короткая черта значила: «оправдать», длинная — «виновен». У судей ногти всегда были полны воска.

Восковые таблички были очень дешевы. Поэтому на них писали черновики, записки, счета, расписки и даже письма. Папирус, привозившийся в Грецию и в Рим из далекого Египта, стоил дорого. Он шел только на книги.

Таблички были выгодны еще потому, что могли служить очень долго. Написав письмо на восковой табличке, римлянин обыкновенно получал ее обратно — с ответом. Можно было бесчисленное множество раз сглаживать тупым концом стиля написанное и писать снова.

— Почаще переворачивай стиль (то есть исправляй написанное), — советовали в те времена начинающему писателю.

До сих пор говорят еще: у него хороший стиль, то есть он хорошо пишет. И это несмотря на то, что стили давно вышли из употребления.

То, что воск легко выглаживается, было, впрочем, не всегда удобно. Случалось, что важные секретные письма доходили подчищенными, исправленными теми людьми, в руки которых они по дороге попали. Чтобы этого не было, поступали так: написанное письмо покрывали новым слоем воска и на нем писали какие-нибудь пустяки: «Здравствуй, такой-то, здоров ли ты? Приходи ко мне обедать» и так далее. Получив такую дощечку, осторожно снимали верхний слой и прочитывали письмо, написанное на нижнем слое. Письма, значит, в те времена могли быть и одноэтажными и двухэтажными, словно дома.

Латинские буквы на камне были прямыми, стройными, на папирусе они закруглились, а на воске превратились в неразборчивую скоропись. Разобрать почерк римлянина, написавшего письмо на воске, под силу только ученому-палеографу — знатоку рукописей. Нам же, людям неученым, трудно понять что-нибудь в этих запятых и крючках.

Попробуйте сами сделать восковую табличку и напишите на ней что-нибудь. Вы увидите, как трудно на воске писать правильными, закругленными буквами, особенно если пишешь быстро.

Только теперь, когда придуман карандаш, когда бумага так дешево стоит, мы можем обходиться без восковых табличек. А несколько сот лет тому назад ни один школьник не обходился без восковой таблички, привешенной к поясу.

Целую кучу таких табличек, написанных школьниками, нашли в стоке нечистот у церкви святого Якова в городе Любеке. Здесь же нашли множество стилей, ножичков для подчистки пергамента и палочек, которые употреблялись для битья школьников по пальцам. Надо сказать, что в те времена школьников нещадно били. Вместо того чтобы сказать: «Я учился», говорили: «Я ходил под розгой».

В одном учебнике латинского языка, составленном около тысячи лет тому назад, приводится такой разговор между учителем и учениками:

«У ч е н и к и . Мы, мальчики, просим тебя, наставник, научить нас говорить по-латыни правильно, потому что мы неучи и говорим неправильно.

У ч и т е л ь . Хотите ли вы, чтобы вас пороли при ученье?

У ч е н и к и . Лучше нам быть поротыми ради ученья, чем оставаться невеждами».

Разговор идет и дальше в том же духе.

Школьника тех времен надо представить себе сидящим, положив ногу на ногу. На колене двустворчатая восковая дощечка. Левой рукой он придерживает ее, правой пишет под диктовку учителя.

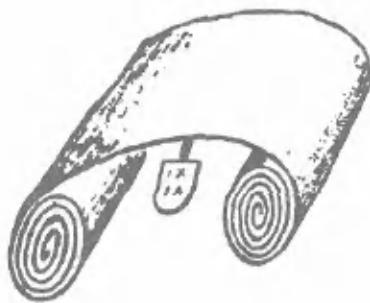
Восковые дощечки употребляли не только школьники, — монахи отмечали в них порядок церковных служб, поэты писали на них стихи, купцы — счета, придворные щеголи — записочки к дамам или вызовы на дуэль. У одних это были неказистые буковые дощечки, обтянутые снаружи для прочности кожей и покрытые внутри грязным воском, смешанным с салом. У других это были изящные таблички из красного дерева. Встречались, наконец, и совсем роскошные таблички — на пластинках из слоновой кости.

В Париже в XIII веке был даже особый цех мастеров, делавших таблички.

Где все эти миллионы табличек? Их давно сожгли или выбросили с мусором, как это делаем мы с ненужными бумагами.

А как много дали бы мы сейчас за каждую табличку, написанную римлянином, жившим две тысячи лет тому назад!

Римских табличек сохранилось очень мало. Больше всего их нашли в Помпее, в доме банкира Цецилия Юкунда. Город этот был засыпан пеплом во время извержения Везувия вместе с городом Геркуланумом, расположенным поблизости. Не будь извержения вулкана, эти таблички не дошли бы до нас.



От римских папирусов до нас дошли только те двадцать четыре свитка, которые были найдены под пеплом в Геркулануме. Самая ужасная катастрофа — ничто по сравнению с гибельным действием времени.

Века, которые не щадят людей, стирают нередко и самую память о человеческих делах, словно стиль, выглаживающий восковую табличку.

Книга из кожи

Еще в те времена, когда папирус был во всей своей славе, у него появился могучий соперник — пергамент. С давних пор пастушеские народы писали на кожах и звериных шкурах. Но только тогда кожа превратилась в пергамент — материал для письма, — когда научились ее хорошо выделывать. Случилось это, говорят, вот при каких обстоятельствах.

В египетском городе Александрии была замечательная библиотека, в которой собрано было около миллиона папирусных свитков. Особенно заботились о расширении библиотеки фараоны из династии Птолемеев. Много лет Александрийская библиотека была первой в мире. Но с некоторых пор ее стала догонять другая библиотека — в городе Пергаме в Малой Азии. Фараон, царствовавший в это время, решил беспощадно расправиться с Пергамской библиотекой. По его приказу, был строго воспрещен вывоз папируса в Азию.

Царь Пергама ответил на это тем, что поручил лучшим мастерам своей страны приготовить из овечьей или козьей шкуры материал для письма, который заменил бы папирус. С тех пор Пергам становится надолго всемирной мастерской пергамента.

Так будто бы был изобретен пергамент, сохранивший имя своей родины.

Во многом пергамент был лучше папируса. Его можно было легко резать, не боясь, что он рассыплется на отдельные волокна, сгибать без всякой порчи и ломки. Этих преимуществ пергамента сначала не заметили. Из него делали такие же свитки, как из папируса. Но потом догадались, что пергамент можно складывать, фальцевать в тетради и из этих тетрадей шить книги. Так появилась наконец настоящая книга, сшитая из отдельных листов.

Сырую шкуру — козью, овечью или телячью — вымачивали сначала в воде, чтобы сделать ее помягче. Потом соскабливали ножом мясо и клали шкуру в воду с золой. После такой обработки шерсть легко снималась ножом. Готовую шкуру натирали мелом и выглаживали пемзой. Получалась тонкая желтоватая кожа, одинаково чистая и гладкая с обеих сторон.

Чем тоньше был пергамент, тем он дороже ценился. Ухитрялись выделывать такой тоненький пергамент, что целый свиток помещался в скорлупе ореха. Такой любопытный свиток, содержащий в себе все двадцать четыре песни «Илиады», видел собственными глазами римский оратор Цицерон.

Края кожи обрезали так, чтобы получался большой кожаный лист. Этот лист складывали вдвое, и из нескольких таких листов составляли тетрадь. Не все знают, что «тетрадь» слово не русское, а греческое и значит по-русски «четверка» или что-то в этом роде. Таких слов, перекочевавших к нам из Греции, немало. Например, «сорок» — это греческое «тессара-конта».

Легко сообразить, почему «тетрадь» значит «четверка»: тетради обыкновенно состояли из четырех листов, сложенных вдвое. Потом стали складывать кожу и в четыре, и в восемь, и в шестнадцать раз. Так в конце концов получились книги разных размеров: в четвертую долю листа, в восьмую, в шестнадцатую и так далее.

На пергаменте стали писать с обеих сторон, а не только с одной, как на папирусе. Это тоже было большим преимуществом. И все-таки, несмотря на все свои достоинства, пергамент долго не мог окончательно вытеснить папирус. Кожу употребляли для переписки сочинений начисто, но, когда рукопись попадала в лавку книгопродавца, ее копировали там, перенося на папирусные свитки.

Так произведение писателя путешествовало с воска на пер-

гамент, с пергамента на папирус и в виде папирусного свитка доходило до читателя.

Но чем дальше, тем меньше и меньше папируса выпускали египетские фабрики. А когда Египет завоевали арабы *, подвоз папируса в европейские страны и совсем прекратился. И вот тогда-то пергамент оказался победителем.

Победа эта была, правда, невеселая. Великая Римская империя была разгромлена за несколько сот лет до этого полудикими народами, пришедшими с севера и востока.

Бесконечные войны привели в запустенье богатые некогда города. Не только образованных, но и просто грамотных людей с каждым годом становилось меньше и меньше. И когда пергамент оказался единственным материалом для переписки книг, писать на нем стало почти некому.

Большие копировальные мастерские римских книготорговцев давным-давно закрылись. Только во дворцах королей можно было увидеть писца, заполняющего витиеватыми, затейливыми буквами свитки дипломатических грамот. Да в монастырях, затерянных среди дремучих лесов и пустынных равнин, можно было найти монаха, переписывающего книгу для спасения души.

Сидя в своей келье на стуле с высокой спинкой, монах тщательно переписывает житие святого Себастьяна. Торопиться ему некуда. Каждую букву он выписывает аккуратно и заботливо, не боясь лишней раз оторвать перо от бумаги. Пишет он или каламом — тростниковым пером, или птичьим пером, заостренным и расщепленным. Все чаще и чаще можно встретить в это время гусиные или вороновые перья.

Чернила тоже не те, которыми писали римляне или египтяне. Для пергамента придумали особые, прочные чернила, которые впитывались в кожу так крепко, что их нельзя было смыть. Делали их, да и теперь очень часто делают, из сока чернильных орешков, железного купороса, камеди или гуммиарабика.

Есть люди, которые думают, что чернильные орешки — это орешки, растущие на чернильном дереве. Но чернильного дерева так же не существует, как не существует молочных рек и кисельных берегов. Чернильные орешки — совсем не орешки, а наросты, образующиеся иногда на коре, листьях и корнях дуба. Сок орешков смешивают с раствором железного купороса (это красивые зеленые кристаллы, которые получают, растворяя железо в серной кислоте); образуется черная жидкость, в ко-

торую для густоты прибавляют гуммиарабик. Вот рецепт этих чернил, сохранившийся в старой русской рукописи того времени, когда была уже изобретена бумага:

Орешки чернильные в ренском вине на солнце или в тепле мочить. Посем тую водку из скляницы желтую, процедя сквозь полотенце и орешки выжав, во иную скляницу положите и купоросом чернящим, в муку растертым, запустить и почаству ложкою помешивати, в тепле же несколько стояти дней, и тако будут добрые чернила.

А в тот состав надобно орешков как много прилучится ренско-го — чтобы в нем орешки потонули. Купоросу прежде по малу присыпати, дондеже мера возьмет. А имей отведывати пером на бумаге, и егда счернеют, тогда приложи мерку камеди раздробленной ради утверждения и потом пиши потребное.

Старинные чернила отличались от наших одной странной особенностью. Пока ими писали, они были очень бледными и чернели только спустя некоторое время. Наши чернила лучше только потому, что к ним добавляют немного краски. Поэтому они хорошо видимы и тому, кто пишет, а не только тому, кто читает.

Заговорившись о чернилах, мы забыли о нашем монахе. Прежде чем начать писать, он тщательно разлиновывает страницу. Для этого у него имеется свинцовая палочка в кожаной оправе. Это прабабушка нашего карандаша. Недаром немцы до сих пор вместо «карандаш» говорят «свинцовая палочка» (der Bleistift).

Проведя по линейке две продольные черты, чтобы отделить

справа и слева поля, монах проводит потом поперечные линии для строк. Свинец пишет слабо, но для линования лучшего не надо. Затем, благословясь, он принимается за первую строчку. Если он умеет рисовать, он рисует первым делом большую заглавную букву, с которой начинается первое слово фразы. Вместо S рисует двух дерущихся петухов, вместо Н — двух сражающихся воинов. У некоторых переписчиков заглавные буквы — это целые картинки. Иной такое нарисует, что и не приснится никогда: львов с человеческими головами, птиц с рыбьими хвостами, крылатых быков — одним словом, всяких невиданных чудовищ.



СТО ТЫСЯЧ ПОЧЕМУ

ПУТЕШЕСТВИЕ ПО КОМНАТЕ



Интерьер кухни с изразцовой печью.
Петродворец, начало 18 века



Серебряный самовар.
Петербург, начало 19 века



Бураки —
берестяные сосуды.
Россия,
начало 19 века



Серебряный
рукомой.
Москва, 1676 год



Бронзовое зеркало и ручка зеркала.
Древний Египет, 16 век до нашей эры



Древнегреческий краснофигурный сосуд.
4 век до нашей эры



Античные монеты.
Сиракузы, 4 век до нашей эры



Кувшин. Древняя Греция,
4 век до нашей эры

Фарфоровая тарелка.
Китай, 15 век



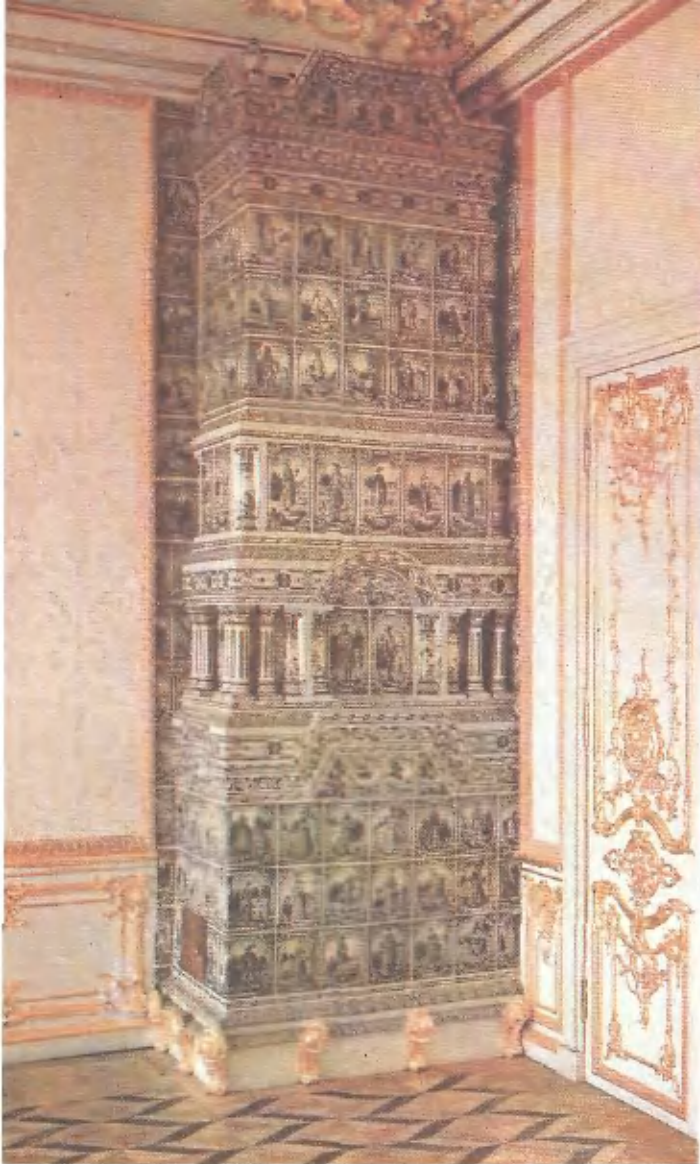


Кувшин с эмалевой росписью.
Богемское стекло, 1637 год

Мастерская стекольника.
Миниатюра 15 века



Фарфоровая
посуда.
Мейсенская
мануфактура,
1725—1735 годы



Керосиновая лампа.
Майолика, стекло, латунь.
Австрия, 19 век

Изразцовая печь в
Екатерининском дворце,
г. Пушкин. 18 век



Расписной шкаф.
Богемия, 18 век



Подсвечник латунный.
Германия, 17 век

КОТОРЫЙ ЧАС ?

РАССКАЗЫ О ВРЕМЕНИ



Стенные часы
в Екатерининском дворце,
г. Пушкин. 19 век



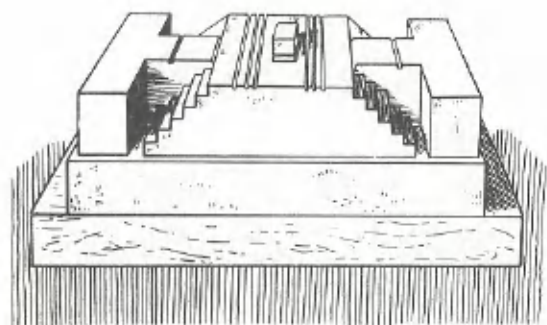
Часы «лепестковые».
Германия, начало 20 века



Каминные часы
с «летающим маятником».
Франция, начало 20 века



Астрономические часы
для определения поясного
времени.
Россия, около 1850 года

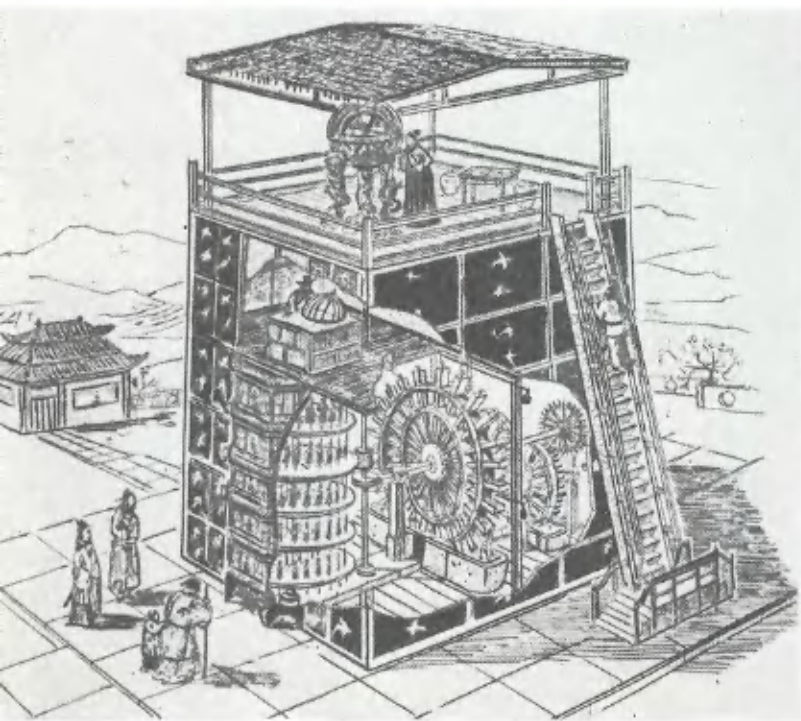


Ступенчатые солнечные часы.
Древний Египет

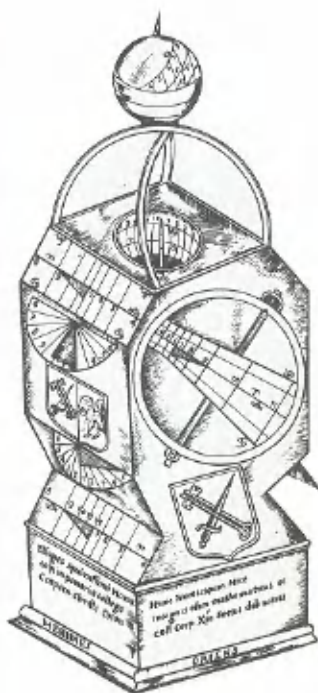


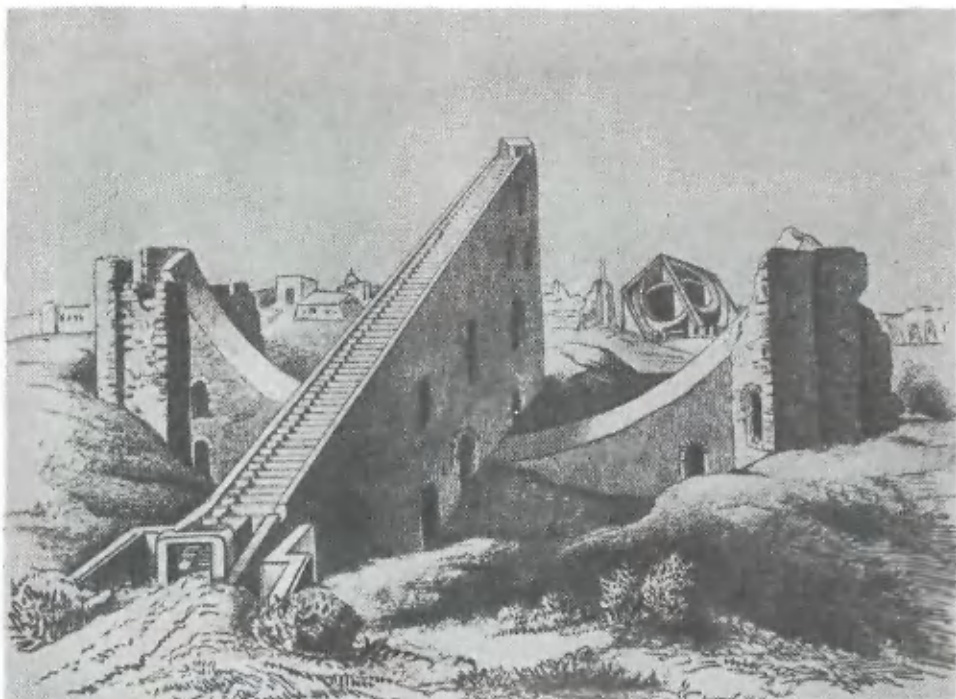
Вертикальные солнечные часы.
Афины, 1 век до нашей эры

Астрономические башенные часы.
Китай, 1088 год



Солнечные часы
в университетском парке Оксфорда.
Англия, 16 век



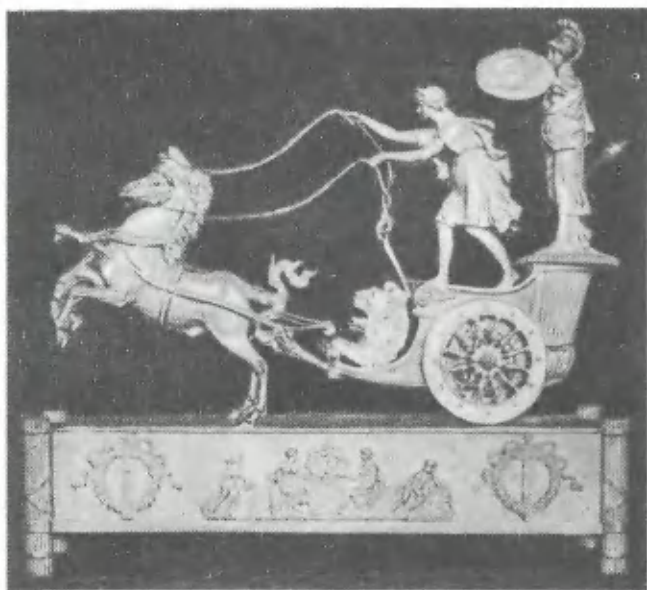


Экваториальные часы.
Индия, 18 век



Фигурные настольные часы.
Германия, 17 век

Настольные часы
в форме колесницы.
Австрия, начало 19 века





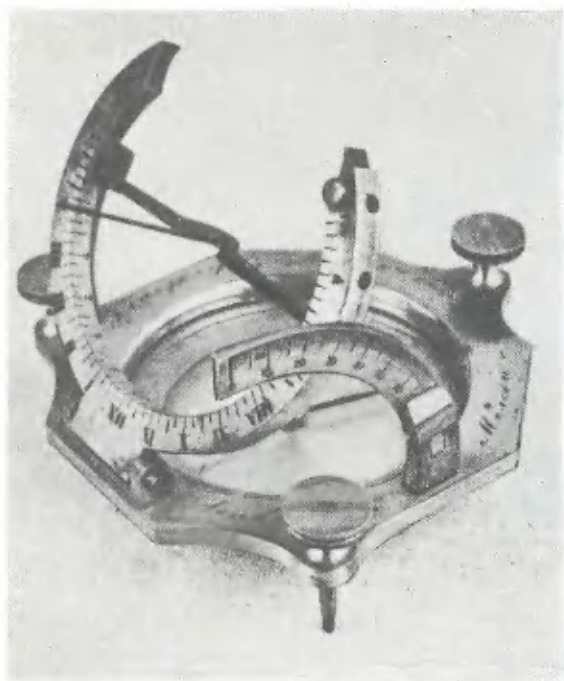
Универсальные экваториальные часы.
Россия, 19 век



Карманные часы с эмалью и чеканкой.
Женева, 1780 год

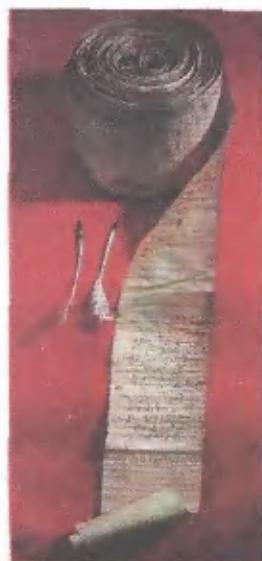
Солнечные часы настольные.
Италия, 16 век

Настольные часы. Фарфор.
Мейссен, середина 18 века



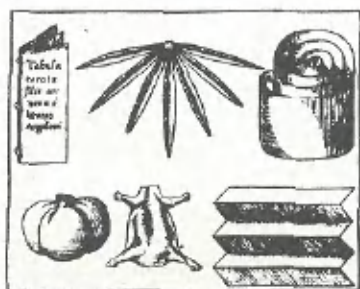
ЧЁРНЫМ ПО БЕЛОМУ

РАССКАЗЫ О КНИГАХ



Свиток и гусиные перья.
Россия, 17 век

Старославянские печатные
книги.
16—17 века



Материалы, которые
использовались для
письма: восковая таблица,
папирус, пальмовые листья,
пергамент, бумага.
Рисунок из книги
А. Кирхнера, 17 век

Клиннопись.
Так писали на глиняных
табличках



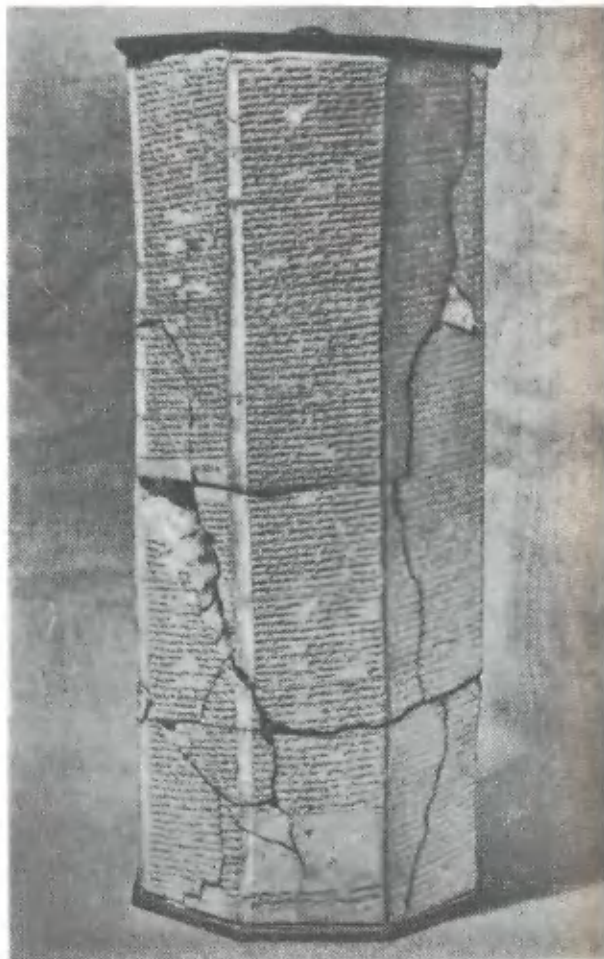


Фрагмент папирусной книги.
Древний Египет,
4 век до нашей эры

Иероглифическая настенная
надпись.
Древний Египет,
14 век до нашей эры

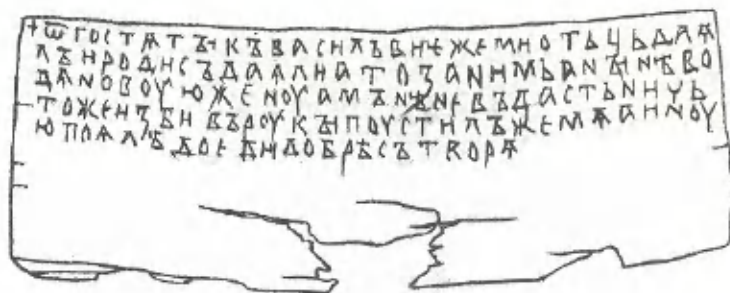


Глиняный цилиндр
с клинописным текстом.
Ассирия,
12 век до нашей эры





Древнейшие кириллические
надписи, найденные в России:
на сосуле из-под горчицы
(начало 10 века)
и на бересте (11 век)



Рисунки на бересте
древнерусского
мальчика Онфима.
↓
13 век



Переписчики книг.
Древнерусская миниатюра, 16 век

Образец письма вязью
и украшение
русской рукописной книги.
15 век



Страница армянской рукописной книги, 13 век



Страница средневековой рукописной книги. Франция, 15 век



Изготовление бумаги в старом Китае, 2 век

Складная книга на пальмовых листьях. Монголия, 13 век



Рукописная книга-свиток. Индия, 18 век





Pour ce quil est plusieurs opinions et que plusieurs
 auteurs disent diversément que les romains descen-
 dirent de cely de Troie. Nous voulons demonstrier q
 furent les premiers qui vindrent ce lieu ou est Rome
 de present et qui premierement y edifierent maisons
 viles et chasteaulx et les noms dicelles ¶ Prem-
 ierement selon ce que dit maxime en sa cronique Apres
 ce que la tour de babilone ot este edifiee et que les
 langues furent confondus. Noe avec ses enfans
 et autres autres se mirent en mer et nava Noe tāt
 quil vint au tybre qui par avant ot nom abluā. entrā en vialle et pres du lieu ou
 de present est Rome edifia vne cite la quelle il appella de son nom et y demoura
 jusques a son trespassement ¶ Iosephe ou premier luyx. Antiquitatem sacre
 au departement de noe. et dit que ce fut avant ledification de la tour de babilone.
 ne dit point quel port il ala Et dit que la cause de son departement si fut pour
 ce que les hebreus ne le vouloient croire et doubter quilz ne le voullissent mettre a
 mort sa femme et les enfans ¶ Iannes son filz lequel methodus le martyr



Так выглядела типография
16 века в Западной Европе.
Музейный макет

Страница «Библии»,
отпечатанной И. Гутенбергом

Словолитчик.
С гравюры И. Аммана, 16 век





Наборщики и печатники.
Западная Европа

Страница из «Азбуки»
печатника Ивана Фёдорова.
Львов, 1574 год



НЯЧОУЧЕНІАТЪ

Хотѣши ли развѣстити писаніе .
Первое дѣлающеся глаголю сѣ .

[illegible]

Наборный цех.
Китай, 19 век





Типографская марка Ивана Фёдорова
и украшение из книги «Апостола».
Львов, 1574 год

Страницы из «Букваря»
Кариона Истомина. Москва, 1694 год



Начальная страница «Апостола»,
отпечатанного Иваном Фёдоровым в первой
московской типографии. 1564 год



Буквы эти выводятся не черными, а цветными чернилами — красными, зелеными, голубыми. Большой частью начальные буквы были красными. Оттого-то первую строку каждого отрывка мы и называем красной строкой, хотя в книгах у нас все буквы одного цвета.

Разница еще в том, что мы нашу красную строку начинаем, отступив от полей, а средневековые писцы делали наоборот: красная строка у них заезжала на поля.



Значит, красные строки тогда были не короче, а длиннее всех других строк.

Нарисовав начальную букву или оставив для нее пустое место (потом кто-нибудь другой нарисует), монах принимался медленно выводить одну за другой каждую строчку текста.

Делал он это не спеша, чтобы чего-нибудь не напутать. Книги тогда писали только на латинском языке, а язык этот знали хорошо немногие. Переписывая непонятные слова, легко было напутать. И действительно, ошибок в средневековых рукописях множество. Если переписчик замечал ошибку, он подчищал рукопись ножичком.

Ножичек этот был не похож на наши перочинные ножи. Он не складывался. Острие было короткое, широкое, напоминавшее по форме лист. Буквы переписчик ставил тесно одну около другой: пергамент был дорог, его приходилось беречь. Ведь на толстую книгу из телячьей кожи нужно было целое стадо телят. Случалось, что пергамент приносили в дар монастырю благочестивые миряне: какой-нибудь рыцарь, награбивший много золота на больших дорогах, купец, вернувшийся из опасного путешествия в заморские страны, владетельный граф, приехавший помолиться покровителю монастыря святому Себастьяну. Но это бывало редко.

Экономя место, переписчик многие слова сокращает: вместо «человек» он пишет «чк», вместо «люди» — «лю», вместо «Иерусалим» — «Им».

Так работает монах целые недели и месяцы. Чтобы переписать том в пятьсот страниц, нужен по крайней мере год. Болит вечно согнутая спина, слезятся усталые глаза, но старик не жалуется. Ведь в то время как он пишет, святой Себастьян смотрит с неба и подсчитывает, сколько букв вырисовал

монах своим каламом, сколькими бороздами — линейками — пропахана страница. Каждая новая буква — это отпущенный, прощенный грех. А грехов у смиренного монаха Гундогинуса много. Если их не отмолить, попадешь в ад, в самое пекло, в объятия дьявола.

Проходит час, другой, хочется отдохнуть, разогнуть спину. Но это нечестивое желание, его нашептывают бесы, которых много водится около каждого человека. Недавно один монах рассказывал, что другой монах ему говорил, будто бы он собственными глазами видел целый выводок бесенят с крысиными мордочками и длинными хвостами. Этот народец только и думает о том, как бы помешать богоугодному делу — толкнуть руку, опрокинуть чернильницу, посадить кляксу посреди страницы.

Вот, наконец, книга закончена. Брат Гундогинус любовно рассматривает страницы, похожие на поле, усеянное цветами. Красные и голубые буквы мелькают на каждой странице.

Сколько трудов положено на эту книгу! Сколько раз в бессонные ночи брат Гундогинус вставал со своей жесткой постели, зажигал свечку и садился за работу! Ветер шумел за ставнем, прикрывавшим маленькое окошко, кто-то стонал и выл на монастырском кладбище, скрипело гусиное перо, и все новые и новые строчки ложились на желтоватую страницу пергамента. В свое время, когда дьявол будет спорить с Петром, небесным привратником, из-за души грешного инок, все эти бессонные ночи, все эти строчки будут подсчитаны и зачтены.

В последний раз опускает Гундогинус перо в чернильницу и пишет:

Славный мученик, вспомни о грешном монахе Гундогинусе, который в этой книге рассказывал о твоих великих чудесах. Пусть твои заслуги помогут мне войти в царство небесное и избавят меня от наказания за мои грехи.

На Руси переписчиками тоже были на первых порах монахи. Писали они каламом на «телятине». Разумеется, слово «телятина» означало тогда не телячье мясо, а телячью кожу — пергамент. Каламы и пергамент привозили из Византии и платили за них большие деньги. Переписчик и у нас работал не только пером, но и кистью. Начальные буквы он вырисовывал в виде замысловатых фигур и раскрашивал потом красками и золотом. По всей книге разбросаны были буквы-звери, бук-

вы-птицы, буквы-цветы. В заглавиях переписчик сплетал и связывал буквы таким сложным узором — «вязью», что потом и сам с трудом разбирал написанное.

Через несколько веков появились и наемные писцы, тоже, правда, из духовного звания.

Эти писцы переписывали книги не для «спасения души», а на заказ и на продажу.

Чем дальше, тем больше и больше нужно было книг. Книги начали продавать на рынках. В книжной лавке можно было купить не только евангелие и требник, но и сборник повестей и рассказов.

Росла торговля между городами и странами. В торговых рядах писцы принялись строчить деловые письма.

Наемному писцу некогда было вырисовывать каждую букву. И вот мы видим, как на страницах книг и на канцелярских свитках четкое, прямое «уставное» письмо сменяется менее правильным «полууставным», а потом и размашистой, беглой скорописью.

Летя по бумаге, перо переписчика лихо закручивает хвостики «р» и завитушку «с».

Переписывая богослужебную книгу, наемный писец, по старому обычаю, заканчивает ее несколькими словами о себе. Он тоже считает переписку благочестивым занятием, но вместе с тем не забывает и земных благ — платы за работу.

Вот как заканчивается, например, один старый немецкий молитвенник:

В лето от рождества Христова 1475-е, 12-й день после праздника св. Фомы, изготовлен и написан этот служебник Иоганном Гервером из Лихтеништейна, жителем города Цюриха, и сделано это по приказу господина моего, брата Мартина, командора ордена в Фюсснахе, во спасение души отца его и матери и всех родичей его и земляков. И стоит этот служебник 52 гульдена. Молите господа за переписчика.

Были и такие писцы, которые заканчивали работу веселым стишком. Например:

*Вот и всей книге конец.
Получай свои деньги, писец.*

А вот еще веселей:

*Кончив работку.
Получай на водку.*

Как выглядела старая пергаментная книга? Это был большей частью огромный, тяжеловесный том, переплетенный в прочный переплет — из двух досок, обтянутых кожей. С внутренней стороны переплет обшивался материей.



Каждый из вас не раз видел книгу в переплете. Но знаете ли вы, почему переплет выступает над обрезом или что за валики, которые вы видите на кожаном корешке? У каждой из этих мелочей свой смысл и своя история. Валики стали делать на корешках еще во времена перга-

ментных книг, для того чтобы скрыть узлы толстых ниток, которыми сшивались тетради. А выступающие края досок должны были защищать от повреждений края листов.

Для защиты переплета от царапин на нем укреплялись медные бляшки, наугольники — жуковины.

Такая окованная медью книга напоминала скорее сундук, чем книгу. Сходство дополняли застежки или замки, на которые запиралась книга. Без застежек такая большая книга непременно покособилась бы.

Более дорогие переплеты обтягивали цветным сафьяном или бархатом, оковывали серебром и золотом, украшали драгоценными камнями. В роскошных книгах, изготовленных для королей и князей, не только переплет, но и каждая страница сверкала золотом и серебром. Сохранились книги, сделанные из окрашенного в пурпур пергамента с золотыми и серебряными буквами. От времени пурпур стал темно-фиолетовым, серебро потускнело, но когда-то такая книга горела и сияла, словно небо на закате.

Большую, красиво написанную и переплетенную книгу делал не один человек, а шестеро или семеро. Один выделял кожу начерно, другой отполировывал ее пемзой, третий писал текст, четвертый рисовал начальные буквы, пятый рисовал миниатюры-картинки, шестой проверял, нет ли ошибок, седьмой переплетал. Но бывало и так, что один и тот же монах превращал телячью шкуру в красиво переписанную и раскрашенную рукопись.

Теперь у каждого из нас десятки книг, а когда-то книга была редкой и очень дорогой вещью.



В библиотеках книги приковывали железными цепями к столам, чтобы никто не мог украсть. Такие книги с цепями были в Париже, в библиотеке медицинского факультета, еще в 1770 году, то есть всего сто семьдесят пять лет тому назад.

До сих пор сохранились выражения: «читать лекции», «слушать лекции». Эти выражения взялись вот откуда. Книги были в старину дороги, у студентов книг не было. Преподавание сводилось к тому, что профессор читал и пояснял книгу, а студенты слушали. Слово «лекция» значит чтение.

Бумага-победительница

Как папирус был побежден пергаментом, так и пергаменту пришлось в конце концов уступить свое место знакомой всем нам бумаге.

Изобрели бумагу китайцы. Около двух тысяч лет назад,

когда в Европе греки и римляне писали еще на египетском папирусе, китайцы умели уже делать бумагу.

Материалом служили им волокна бамбука, некоторые травы и старое тряпье. Поместив материал в каменную ступу, они растирали его с водой в кашу. Из этой кашицы они отливали бумагу.

Формой для отливки служила им рамка с сетчатым дном, сделанным из тоненьких бамбуковых палочек и шелковых нитей. Налив в форму немного кашицы, принимались трясти форму во всех направлениях, чтобы волокна переплелись и образовали войлок. Вода стекала, а на сетке оставался сырой бумажный лист. Его осторожно снимали, клали на доску и высушивали на солнце. Пачку листов отжимали под деревянным прессом.

Таким ручным способом китайцы делают бумагу и сейчас *.

Удивительный этот народ! Начиная с бумажного абажура и кончая книгой или фарфоровой вазой, китаец всюду вкладывает массу терпения и изобретательности. Китайцы раньше, чем европейцы, додумались до фарфора, книгопечатания, пороха, бумаги.

Прошло много лет, прежде чем бумага попала из Азии в Европу.

Случилось это вот как.

В 704 году арабы завоевали город Самарканд в Средней Азии. Вместе с другой добычей они вывезли оттуда секрет изготовления бумаги. В завоеванных арабами странах — Сицилии, Испании, Сирии — появились бумажные фабрики. Была такая фабрика, между прочим, и в сирийском городе Мамбидше, или, как произносили европейцы, Бамбице. Вместе с другими восточными товарами — гвоздикой, перцем, благовонными маслами — арабские купцы привозили в Европу «бамбицину» — бумагу, сделанную в городе Бамбице. Из этого-то слова и произошло, вероятно, наше слово «бумага». Самой лучшей считалась багдадская бумага, которая шла в продажу в виде листов большого размера. В Египте изготовлялось много сортов, начиная от огромных листов александрийской бумаги и кончая крошечными листочками, которые употреблялись для голубиной почты.

Делали эту бумагу из старого тряпья. На вид она была желтоватая, с темными пятнами. На свет видны были даже кое-где кусочки тряпок.

Прошли века, прежде чем в Европе появились свои бумаж-

ные фабрики, или «бумажные мельницы», как тогда говорили. В XIII веке такие мельницы можно было уже найти и в Италии и во Франции.

Случается иногда, что в руки историка попадает старинная грамота или историческая запись, в которой не указан год ее составления.

Как этот год узнать?

Ученый обращается за разъяснениями к самой бумаге, рассматривает ее на свет и потом говорит: это грамота такого-то века, потому что бумага, на которой ее написали, сделана была тогда-то; а вот эта грамота написана на столько-то лет позже.

Каким образом узнал это ученый? И что такое увидел он, рассматривая бумагу на свет?

Увидел он на бумаге прозрачный водяной знак.

У каждого мастера был свой водяной знак, своя марка. Нередко мастер, кроме знака, проставлял также год и свою фамилию. Марки бывали самые разнообразные. Маркой могла быть и голова человека, и половинка оленя, и башня, и верблюд, и перчатка, и единорог, и лев, и русалка, и крылатый лев с птичьей головой, и папа римский в тиаре на голове и с ключом в руке.

Водяной знак получали таким способом. Бумагу отливали в форме с дном из проволочной сетки. Из проволоки делалась такая фигура, которая укладывалась на дно формы. Там, где была проволока, бумага ложилась более тонким слоем, чем в других местах. Поэтому, рассматривая бумагу на свет, вы и видите прозрачные полосы в том месте, где была проволочная сетка, и водяной знак там, где была проволочная фигура.

Самый старый водяной знак — это круг. Увидев на бумаге такой знак, вы можете сразу сказать, что бумага сделана в 1301 году.

К нам бумага попала в XIV веке через Новгород, куда ее привезли ганзейские купцы. Бумага эта была итальянская. В XVI веке путешественник Барберино побывал в Москве. В своем дневнике он пишет: «Затеяли они также ввести делание бумаги и даже делают ее, но все еще не могут ее употреблять, потому что не довели этого искусства до совершенства».

Первая русская «бумажная мельница» построена была на реке Уче, в тридцати верстах от Москвы. Но она работала недолго.

Лет через сто опять построили «бумажную мельницу», на этот раз на реке Пахре, рядом с мукомольной мельницей.

Помощником бумажного мастера был «хлебный мельник». Начали делать бумагу, но весной 1657 года «пошла вода с гор и учала плотину портить». Мельница была разрушена. Вместо нее построили другую — на реке Яузе.

На этой фабрике бумагу делали большого размера — с водяным знаком, который напоминал герб города Амстердама, только сделан был грубее: львы на нем были мало похожи на львов, а щит потерял всякое сходство со щитом.

Судя по водяному знаку, наши «бумажные мельники» старались делать бумагу по образцу голландской, которая тогда считалась лучшей.

Сначала бумагу не хотели признавать. На ней писали только то, что незачем было долго хранить. Для книг по-прежнему употребляли пергамент. Но чем дальше, тем больше и больше оттесняла дешевая бумага дорогой пергамент. Да и бумага становилась все лучше и прочнее. Кое-кто пробовал и книги переписывать на бумаге. Но для большей прочности между каждыми двумя тетрадями прокладывали лист пергамента.

Прошло еще сто лет, и пергаментная книга стала редкостью.

Да иначе и быть не могло. Росла и развивалась торговля. Из города в город по дорогам потянулись купеческие караваны. Пошли суда с товарами из страны в страну по морям и рекам. А вместе с торговлей, с ярмарками, биржами, торговыми складами, караванами, кораблями появились и расплодился всякие расписки, счета, векселя, деловые письма, счетоводные книги. Для всего этого нужна была бумага, нужны были грамотные люди. Образованными людьми в это время были уже не только монахи, как когда-то. Повсюду возникали школы и университеты. В университетские города шли отовсюду молодые люди, жаждавшие ученья. В Париже студенты заселили на левом берегу Сены целый квартал, который и сейчас называется Латинским кварталом.

Всей этой буйной, веселой и вечно голодной ораве нужны были книги, тетради. Откуда было взять бедному студенту денег на пергамент? Ученую братию выручала дешевая бумага.

Книги стали теперь переписывать не благочестивые монахи, а беспечные и драчливые студенты.

Студент не особенно заботился о красоте и четкости. Начальные буквы он нередко украшал рожицами с насмешливо высунутым языком, толстобрюхими зверюшками, карикатурами на профессоров.

Почтения к книгам у него мало. На полях своих учебников

он рисует уродливых человечков и делает дерзкие надписи: «вранье», «глупости», «врешь» и так далее.

Вот поглядите на него. Он сидит у себя в каморке под самой крышей и пишет. Перед ним чернильница в виде рога, вставленного в отверстие столовой доски, коптящая масляная лампочка, на поясе кожаный пенал с гусиными перьями. В комнате не топлено, хотя на дворе уже поздняя осень. Накануне ночью наш студент пробовал стянуть десяток поленьев с барки на пристани, но попал в руки ночных сторожей, которые намяли ему бока. Кроме черствой хлебной корки и кружки с водой, у него нет в запасе никакой провизии.



С виду он похож на отощавшего и оборванного монаха. Выбритая макушка — тонзура — говорит о том, что он окончил начальную школу. Но, за исключением тонзуры, в нем нет ничего монашеского. Шрамы и синяки напоминают о недавней драке в кабачке с подмастерьями сапожного цеха.

Несладко жилось студенту. Сначала — монастырская школа, розги, битье палочкой по пальцам, битье во всех видах. Потом — блуждание по деревням и дворянским поместьям в роли странствующего учителя. Иногда перепадал какой-нибудь заработок, но чаще всего приходилось голодать, ночевать в канаве у дороги, красть зазевавшихся кур у крестьянских изб. Дальше — колокольная, на которой он целых шесть месяцев звонил по праздникам в колокола, сзывая народ в церковь. И, наконец, большой город, университет, земляки, которые приняли его в свою компанию и окрестили Длинным Попом, горячие диспуты, споры о всяких ученых вещах, попойки и драки. В каком кабачке не знают Длинного Попа? По части выпивки он один из первых на факультете искусств. Плохо только, что денег никогда нет в кармане. Редко-редко попадаетея работишка — переписка служебников и псалтырей для горожан, живущих поблизости.

Все эти мысли одна за другой пробегают в усталом мозгу студента. Рука все медленнее движется по бумаге. Голова опускается на стол, и мерное похрапывание заменяет скрип

пера. Лампочка чадит и заволакивает копотью стены комнаты. Нахальные крысы суетятся и свистят в углах. Вот они принялись за хлебную корку — завтрашний обед студента. Но он ничего не слышит. Он спит и видит во сне круглую шляпу ученого бакалавра, которую он наденет в будущем году.

А в это самое время в немецком городе Майнце Иоганн Генсфлейш из Гутенберга рассматривает только что отпечатанную им книгу — первую книгу, вышедшую из типографии *.

В форме букв, в расположении текста заметно подражание рукописи *, но все же разница бросается в глаза даже издали. Четкие черные буквы стоят прямо и ровно, как солдаты на параде. Вступив в бой с пером переписчика, печатный станок очень скоро одержал над ним победу. Ведь на станке можно было в несколько дней отпечатать произведение, для переписки которого нужны были годы *.

На первых порах переписчик еще участвовал в работе над книгой. Книгу печатали без начальных букв, а потом переписчик рисовал их красками. Но это очень удорожало книгу. Поэтому нередко случалось, что пустые места, оставленные для начальных букв, так и оставались незаполненными. Из-за этого красные строки в печатной книге не вылезали на поля, как в рукописной, а получались короче остальных строк.

Вот вам и вся история красной строки. Вы знаете теперь, почему она называется красной и почему она короче других.

Чем дальше, тем меньше и меньше оставалось сходства между печатной и рукописной книгой. Постепенно менялся шрифт. От руки трудно было выписывать мелкие буквы, а печатный станок делал это без труда. И вот на смену громадным фолиантам пришли небольшие книжечки, напечатанные убогим шрифтом.

В рукописной книге каждую картинку должен был вырисовывать художник. В печатной книге вместо картинок, нарисованных от руки, появились гравюры. Станок-писец оказался и станком-художником, которому ничего не стоило в несколько часов «нарисовать» сотню картинок-гравюр.

Все это делало книгу дешевой, доступной если не всем, то многим. Богатым людям эти новшества не нравились: они смотрели на печатную книгу как на «книгу для бедных». Купив ее, они отдавали ее художнику, чтобы он раскрасил гравюры красками, сделал книгу побогаче.

С каждым годом в книге появлялось все больше и больше новшеств.

Сейчас, когда вы раскрываете книгу, вы ничуть не удивляетесь, увидев заглавный лист или оглавление. Вам кажется естественным, что у каждой страницы есть номер. И при виде запятой вы не спрашиваете с изумлением: что это за новость?



А между тем было время, когда и заглавный лист, и оглавление, и запятая, и номер страницы были новинками типографского дела.

Можно даже точно сказать, когда и как они появились.

Заглавный лист, например, появился около 1500 года и вот по каким причинам.

Раньше, когда книги не печатали, а переписывали, их делали большей частью не на продажу, а на заказ. Поэтому переписчику незачем было особенно рекламировать книгу. Он скромно помещал свою подпись в конце рукописи вместе с годом и местом выпуска.

Совсем в другом положении оказался типограф. Книги он печатал сотнями и тысячами экземпляров и притом не на заказчика, а на покупателя. А как найти покупателя? Надо его

заманить в книжную лавку интересным заглавием, напечатанным крупными буквами на первой же странице.

И вот появляется заглавный лист, из которого читатель узнает во всех подробностях, о чем говорится в книге, и кто ее написал, и по какому случаю написал, и где книга издана, и какой типограф ее отпечатал.

Одно только название книги занимало пять-шесть строк. Вот откуда взялись широковещательные названия, по которым всегда можно узнать старинную книгу.

Заглавный лист вывешивался у входа в книжную лавку и служил объявлением о выходе книги.

Ну, а запятая, кто ее изобрел?

Запятую ввел на рубеже XV и XVI веков венецианский типограф Альд Мануций. До того в книгах было только два знака: точка и двоеточие. Тот же Альд Мануций стал прилагать к книгам оглавление.

А нумеровать страницы начали только в XVI веке.

Так менялась книга.

Менялся и покупатель. Бывало, раньше приходил к переписчику аббат и заказывал требник. Знатная дама присылала слугу за сделанным по особому заказу молитвенником в сафьяновом переплете. Ученый-богослов отдавал в переписку огромный фолиант творений отцов церкви.

Печатная книга нашла себе тысячи покупателей совсем другого вида и звания. В книжных лавках толпились горожане и студенты. Покрывались пылью на полках огромные богословские фолианты, зато, не залеживаясь, переходили в руки покупателей небольшие книжечки с сочинениями греческих и римских писателей, с рыцарскими романами, с историческими хрониками, с острыми политическими памфлетами.

Конечно, толстому богословскому фолианту жилось на свете легче, чем тоненькому, но бойкому памфлету. В то время как фолиант мирно лежал на полке, за памфлетом нередко охотились, как за дичью. Особенно плохо приходилось книге, если она имела несчастье попасть в список сочинений, запрещенных «его святейшеством», римским папой. Такие книги истреблялись без всякой пощады.

Чтобы обмануть цензоров, типографы прибегали ко всяким уловкам. Например, издавали книгу «вольного» содержания, иной раз даже с нападка на религию, а в предисловии писали, что сам святой Иоанн Златоуст хранил эту книгу у себя под подушкой, не желая расстаться с ней даже на ночь.

У нас в России первым печатникам тоже пришлось выдержать бой с одетыми в рясы гонителями просвещения.

Первая типография была построена в Москве при Иване Четвертом.

И повелел царь Иван составить в преславном своем граде Москве штанбу, сиречь дело печатных книг, ко очищению и ко исправлению ненаученных и неискусных в разуме книгописцев.

Близ Кремля и торговых рядов, между Никольским греческим монастырем и двором немчина Белоборода, было построено высокое здание с башней, украшенной двуглавым орлом, и с большими решетчатыми воротами.

Устроение типографии было поручено Ивану Федорову и его товарищу Петру Тимофееву Мстиславцу. Иван Федоров был образованный человек. Он хорошо разбирался в книгах, знал литейное дело, был и столяром, и маляром, и резчиком, и переплетчиком.

Десять лет работали Иван Федоров и Петр Мстиславец над устроением Печатного Двора и только в 1563 году приступили к изготовлению первой книги.

Иван Федоров сам строил печатные станки, сам отливал формы для букв, сам набирал, сам и правил. Книга называлась «Апостол».

Ее делали целый год. После первой книги появились и другие.

Неспокойно шла работа на Печатном Дворе. У печатной книги были сильные союзники, но немало было у нее и врагов.

Союзником и покровителем был сам царь Иван Грозный, который основал Печатный Двор почти одновременно с опричниной. Иван Грозный понимал, какое это сильное оружие — печатное слово, и хотел направить его против своих врагов — бояр.

Врагами печатной книги были бояре и духовенство. Бояре противились всем начинаниям царя. А монахи не хотели упускать из рук переписку книг, боясь, что печатный станок сделает грамоту доступной всему народу.

Англичанин Джильс Флетчер, побывавший тогда в Москве, писал, что «монахи, будучи сами невежественны во всем, стараются всеми средствами воспрепятствовать распространению просвещения... По этой причине они уверяют царя, что всякий успех в образовании может произвести переворот в государстве».

Тот же Флетчер рассказывает, чем кончилась борьба:

«Вскоре дом (в котором находилась типография) подожгли ночью. Станки с буквами сгорели, о чем, как говорят, постаралось духовенство».

А что стало с Иваном Федоровым и его товарищем? Им пришлось бежать за границу.

В послесловии одной из своих книг они пишут:

«Сия ненависть нас от земли и отечества и от рода нашего изгнала и в иные страны неизвестные переселила».

Но печатное слово не так-то легко было победить.

Через несколько лет в Москве уже опять печатались книги.

Заговорив о типографиях, мы забыли о героине этой главы — о бумаге.

Для печатания книг понадобилось так много бумаги, что можно даже сказать: не будь бумаги, не было бы и книгопечатания.

Правда, книги сначала пробовали печатать и на пергаменте. Но пергаментные книги стоили втрое дороже бумажных. Поэтому бумага и здесь без труда одержала победу над пергаментом.

У нас в XVII веке бумага уже расходовалась в большом количестве. На ней печатали книги, которые продавались в книжном ряду в Китай-городе. На ней в приказных канцеляриях писали и переписывали бесконечные выписки и отписки, па-мяты и указы, челобитные и розыск. Вместе с бумагой появилась, словно ее тень, и бумажная волокита. Нередко какое-нибудь «сыскное дело о чародействе и порче» тянулось годами.

«А дела клеили в столбцы и собирали в годовые большие столпы, которые, лежа в палатах, от сырости расклеивались и гнили, и мыши их портили. И от того многие старые дела, докладные выписки и указы, валяясь по разным местам в небрежении, терялись и вовсе пропадали».

Так говорится в одной старой «грамоте» 1700 года.

Один путешественник оставил нам описание московской канцелярии XVII века:

«Между тем рассматривал я находящиеся в сем же здании канцелярские комнаты. Они все под сводами, с маленькими окнами и похожи на темницы. На сей раз тут находились одни лишь канцеляристы, которые сидели по два человека на ящиках, стульях и скамейках, иные выше, другие ниже, без

всякого порядка. Я даже видел одного, стоявшего на коленях. Они все занимались письмом или перебиранием свитков бумаг, которые развивали и свертывали с большой ловкостью. Сии свитки суть длинные полосы, составленные из листов бумаги, вдоль разорванных и склеенных». Бумага шла к нам в это время главным образом из Голландии. Петр Первый велел в 1716 году построить бумажную мельницу около Дудергофа, а в 1720 году была построена вторая мельница — за Галерным Двором. Бумагу этих мельниц можно узнать по водяному знаку: как и на гербе Петербурга, на ней были изображены якоря. Был издан указ о том, что бумага будет продаваться в Адмиралтействе, и об этом объявлено было во всеуслышание с барабанным боем.

С каждым годом из типографии привозили в книжные лавки все больше и больше книг. В конце концов оказалось, что старого тряпья уже не хватает на выделку всей необходимой бумаги. Стало ясно, что нужно найти какой-нибудь другой материал. После многих опытов нашли, что бумагу можно делать из дерева.

Теперь из тряпок делают только высшие сорта бумаги. Писчую, газетную, оберточную бумагу делают из дерева.

С виду бумага совсем не похожа на тряпку или полено. Но на самом деле между ними большое сходство. Рассмотрите хорошенько надломленную спичку или нитку, выдернутую из тряпки. Вы увидите, что они состоят из очень тоненьких волоконцев. Из таких же волоконцев сделана и бумага. В этом легко убедиться, если оторвать от листа бумаги небольшой клочок и рассмотреть его края на свет.

Производство бумаги в том и состоит, чтобы разбить, растрепать тряпку или полено на отдельные волокна, очистить эти волокна от смолы, грязи, пыли и потом расположить их, разместить в ровный и тоненький слой — лист бумаги.

Как же это сделать?

Начнем рассказ с самого начала. Много лет жила рубашка на свете и под старость совсем разлезлась. Вместе с другим утильсырьем свезли рубашку на склад. Там тряпки разобрали: холст — в одну сторону, ситец — в другую, мешочную ткань — в третью. Запаковали рубашку в мешок и отправили на фабрику.

На фабрике тряпье первым делом загрузили в паровую камеру и обдали горячим паром, чтобы убить всякую заразу: ведь

тряпки на фабрику попадают отовсюду — из помойных ям, из больниц, из мусорных куч.

Потом тряпье просушили и принялись из него пыль выколачивать. Для этого на фабрике есть особая машина, которая очищает в сутки сотни пудов тряпья. Какие столбы пыли поднялись бы, если бы это делали вручную — палками!

Очищенное тряпье бросили в тряпкорубку. Миг один — и нет больше нашей тряпки: вся она разрублена на мелкие кусочки.

Теперь надо тряпье освободить от всяких ненужных примесей. Для этого на фабрике есть большой котел, в котором тряпье варят со шелоком или известью. Вареное тряпье белят и размалывают на особой машине в кашицу.

Первая половина работы сделана: тряпье превращено в кашицу, состоящую из крошечных волоконцев.

Остается самое трудное — отлить из бумажной кашицы бумагу. Это делает большая бумагоделательная машина.

Собственно говоря, это не машина, а ряд машин, соединенных вместе. Бумажная кашица вливается в один конец, а из другого выходит готовая бумага.

Сначала кашица попадает в песочник — ящик с перегородочками на дне. Пока кашица пройдет ящик, весь песок, случайно в нее попавший, сядет на дно.

Потом кашица попадает в узлоловитель — барабан с прорезами, который все время сотрясается. Узлы и комки остаются в барабане, а чистая кашица проходит через прорезы и выливается на сетку машины.

Эта сетка напоминает ту, какую мы видели в китайской кустарной мастерской. Только трясут ее не руками: сетка натянута на два вала, словно приводной ремень, и все время движется вокруг валов, перенося бумажную кашицу вперед.

Сырой бумажный лист попадает в конце концов с сетки на суконную подстилку, которая подводит его к целому ряду валиков. Одни из этих валиков отжимают воду, другие, обогреваемые изнутри паром, высушивают окончательно еще сырую бумагу. В конце машины имеются ножи, которые режут бумагу на листы нужного формата.

Может быть, все это описание бумажной фабрики показалось вам скучным, но если бы вы сами видели, как делают бумагу, вы забыли бы о скуке.

Представьте себе машину, которая одна тянется из конца в конец огромного зала. Людей почти не видно, а между тем

работа не стоит, а идет полным ходом. Есть машины, которые делают в день сотни тонн бумаги. Сетка такой машины проходит в сутки путь, равный расстоянию от Ленинграда до Москвы.

Бумагу, сделанную из дерева, отливают точно так же. Разница только в первой половине работы. Ведь дерево — не тряпка. Чтобы разбить его на волоконца и освободить от примесей, нужны совсем другие машины, другие способы.

Начнем и на этот раз с самого начала. Росла в лесу елка. Зимой спилили ее под корень, обрубили зеленые лапы и острую верхушку и свезли по санному пути к речке.

Пришла весна, речка вздулась и подняла бревна. Понеслись бревна из маленькой речки в большую. Там их связали в плот, и веселые люди — плотовщики — пустились на них в плавание. Проходит день, другой. Вот вдали задымили трубы бумажной фабрики. Здесь бревна вытащили на берег.

На фабрике бревно попадает сразу в переделку. Сначала корообдирка сдирает с него кору, потом дроворубка рубит его в щепки. Дальше — сортировка на ситах и наконец варка. Варят дерево не со щелоком, как тряпку, а с кислотой. Очищенная варкой древесина промывается, разбивается на волокна, очищается от сучков и в конце концов попадает на сетку бумагоделательной машины. Так, переходя из машины в машину, елка превращается в бумагу.

Всем хороша наша бумага — одно только плохо: уж очень она непрочная. А виновата в этом отбелка. Белят бумагу, вымачивая ее в растворе белильной извести. А белильная известь — это очень едкая штука. Незаметно для глаза бумага разрушается. Дойдут ли наши книги до людей, которые будут жить через тысячу лет? Может быть, рукописи, написанные на пергаменте каким-нибудь средневековым монахом, переживут наши книги, отпечатанные в самых усовершенствованных типографиях.

Впрочем, способ вечного хранения книг и документов уже найден. В 1935 году в одной из наших лабораторий была изготовлена первая вечная страничка. Сделана она не из бумаги, а из специального небьющегося стекла. Буквы из особого стойкого металла не написаны на страничке, а вплавлены в нее. Размер странички — всего один квадратный сантиметр, но, несмотря на это, на ней поместилась целая полоса «Правды». Читать такую газету можно только с помощью микроскопа, зато места она занимает немного*.

Важнейшие исторические документы, запечатленные на «вечных пластинках», будут храниться в архиве при Академии наук. Через тысячи лет историки узнают по ним о событиях нашей эпохи.

Наша бумага мало похожа на бумагу первых печатных книг. Но наши перья еще меньше похожи на те, которыми писали в старину. Сохранилось только название. Это бывает часто: слова живут дольше тех вещей, для которых они придуманы. Перочинный нож не чинит больше перьев, и нет такой птицы, у которой в хвосте росли бы стальные перья.

В 1826 году Мазон придумал машинку для штамповки стальных перьев. С тех пор они стали быстро входить в упо-ребление, вытесняя старое гусиное перо, прослужившее человеку добрых десять веков.

Странно подумать, что еще наши прадеды писали гусиными перьями. В петербургских канцеляриях были чиновники, занимавшиеся с утра до вечера чинкой перьев для «их превосходительств». Занятие это было довольно утомительное и требовало большого навыка. Перо надо было срезать наискосок, заострить, расщепить; это потруднее, чем очинить карандаш. Исписав страницу, ее посыпали для просушки песком. Когда письмо запечатывали, в конверт попадал и песок. Стоило потрясти конверт, чтобы услышать, как перекатываются в нем песчинки. Письменный прибор состоял из песочницы с воткнутым в нее гусиным пером.

Один изобретатель незадолго до появления стальных перьев выпустил в продажу маленькие перышки, сделанные из гусиного пера, но вставлявшиеся в ручку. Значит, ручка появилась раньше стального пера, а не одновременно с ним, как можно было бы предположить.

Карандаш старше стального пера. В старину писали свинцовыми карандашами. Француз Жак Конте первый приготовил карандаш из смеси графитового порошка и глины. Глину примешивают для того, чтобы сделать карандаш менее ломким. Отпрессованные палочки графита кладут в желобки, сделанные в небольшой дощечке. Сверху кладут другую дощечку, тоже с желобками. Обе дощечки склеивают. Получается странный карандаш — в виде доски с шестью графитовыми палочками. Этот карандаш пропускают сквозь строгальную машину, которая делит его на шесть отдельных карандашей. Остается их отполировать и упаковать в коробку.

Карандаш и стальное перо проживут, кажется, не так долго,

как их предшественники — стиль и гусиное перо. Пишущая машинка уже давно вытеснила перо из учреждений. Когда-нибудь и у каждого школьника будет своя карманная пишущая машинка *.

Судьба книг

Латинская поговорка говорит: и у книг есть свои судьбы. Судьба книги часто бывает удивительнее человеческой судьбы.

Вот, например, сборник стихов греческого поэта Алкмана. Этот папирусный свиток дошел до нас самым странным образом. Он давно погиб бы, если бы его не похоронили. И похоронили по-настоящему, как хоронят людей.

У древних египтян был обычай: в гробницу вместе с мумией — набальзамированным трупом человека — класть все его бумаги и книги. На груди мумий пролежали до нашего времени и письма, и ученые сочинения, и стихи людей, живших много тысяч лет тому назад.



Египетские могилы сохранили множество книг, которые не могли сохранить библиотеки. Самая большая из египетских библиотек — Александрийская — сгорела во время взятия Александрии легионами Юлия Цезаря.

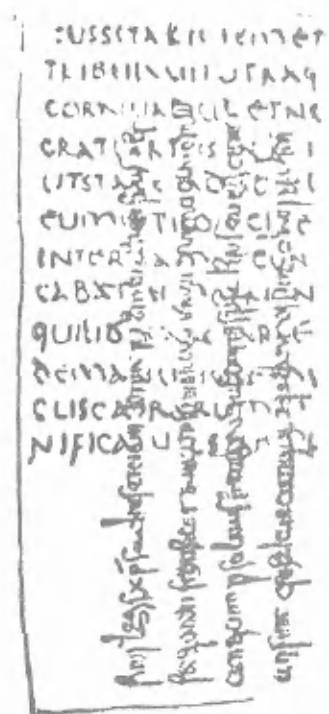
Сколько замечательных рукописей погибло среди этого миллиона сгоревших свитков! До нас дошли только отрывки из библиотечного каталога. От книг, которые когда-то заставляли читателей смеяться и плакать, остались одни названия, словно имена, высеченные на могильных памятниках давно истлевших и забытых людей.

Но еще удивительнее судьба книг, спасшихся только потому, что их пытались уничтожить. Вернее, пытались уничтожить не самую книгу, а написанный на ней текст.

В средние века, когда пергамент был очень дорог, случалось, что, найдя древнюю рукопись, соскабливали ножом старый текст и на месте «нечестивой» греческой поэмы или сочинения римского историка писали жития святых. Были настоящие специалисты по соскабливанию — истреблению книг.

Множество книг погибло бы от рук этих палачей, если бы в наше время не нашли способа оживлять погубленные книги, или, как их называют, палимпсесты.

Чернила так глубоко проникали в пергамент, что самое



жестокое скобление не могло изгладить следов текста. Достаточно бывает иногда смочить рукопись тем или другим химическим составом, чтобы выступили на поверхность голубоватые или красноватые очертания старого текста. Но не торопитесь радоваться: очень часто рукопись после этого начинает быстро темнеть, и в конце концов текст становится таким неясным, что его невозможно прочесть. Это бывает тогда, когда для оживления палимпсеста пользуются дубильной кислотой, добываемой из чернильных орешков. В каждой большой библиотеке есть несколько таких дважды умерших рукописей.

Об одном ученом, занимавшемся восстановлением палимпсестов, говорили даже, что он нарочно портил рукописи, чтобы скрыть ошибки, сделанные им при разборе письмен.

Вместо дубильной кислоты в недавнее время стали пользоваться другими составами, которые заставляют текст появляться на короткое время. В этот момент надо его быстро сфотографировать и потом поскорей смыть состав.

По последним известиям, научились фотографировать такие рукописи с невидимым текстом без всякой химической обработки. Для этого рукописи освещают особыми — инфракрасными — лучами и пользуются такими пластинками, которые к этим лучам чувствительны.

Попробовали снять в инфракрасных лучах старую испанскую книгу, в которой когда-то инквизиторы вычеркнули густыми черными чернилами несколько строк. На фотографии чернила получились почти незаметными, и вычеркнутые строчки удалось прочесть. А инквизиторы-то думали, вероятно, что приложили к книге свою черную печать на веки вечные!

Но если у книг были враги, то немало было у них и друзей, которые разыскивали их в египетских гробницах, и под пеплом Геркуланума и Помпеи, и в архивах монастырей.

Любопытен рассказ одного из таких друзей книги, Сципионе Маффеи, о том, как он нашел Веронскую библиотеку. О Веронской библиотеке, содержащей ценные латинские

рукописи, упоминали в своих записках путешественники, побывавшие в Вероне за много лет до Маффеи. Единственное, что он знал об этой библиотеке, было то, что знаменитые ученые Мабильон и Монфокон * искали ее и не могли найти. Маффеи не смутила неудача его предшественников. Несмотря на то, что он не был ученым-палеографом, знатоком рукописей, он с жаром принялся за поиски. В конце концов, он нашел библиотеку там, где ее безуспешно искали, — в книгохранилище Веронского капитула. В шкафах этого книгохранилища книг не было. Но никто до Маффеи не догадался вскарабкаться на лестницу и посмотреть на шкафах, где все эти драгоценные рукописи пролежали в пыли и беспорядке много лет. От восторга Маффеи чуть не потерял сознание: перед ним были самые старые латинские рукописи, какие только существуют.

Можно было бы еще много интересного рассказать о приключениях книг. Каждая дошедшая до нас старая книга — это бумажный кораблик, переплывший бурное море истории.

Сколько опасностей на пути у такого кораблика! Сделан он из самого непрочного материала. Не то, что огонь — любой книжный червь может его уничтожить.

В наше время, когда книги печатаются тысячами, всегда есть надежда, что из многих экземпляров-близнецов хоть один переживет века. А в старину, когда книги не печатались, а переписывались, гибель рукописи была нередко окончательной гибелью, смертью того произведения, которое она содержала. Поэтому так мало сохранилось древних рукописных книг.

У нас, в старой Москве, немало книг уничтожил огонь. Москва горела не раз. Возникнув на одном краю города, огонь быстро охватывал город целиком — дома ведь были деревянные.

Много книг погибло и от вражеских нашествий. Летописец пишет, что в 1382 году, когда татары разгромили Москву, «книг множество снесено было со всего града и из сел, в соборных церквах многое множество наметано, сохранения ради». Но это не помогло: книги, спрятанные в церквах, были истреблены татарами. Только немногим рукописям удалось добраться до нас сквозь огонь пожаров и битв. Среди этих уцелевших книг больше всего церковных. Да это и понятно: ведь церковные книги в монастырях бережно хранили вместе с казной, с серебром и золотом; когда случался пожар, первым делом выносили из монастыря книги и иконы.



Совсем другое отношение было к светским книгам — к сказаниям, песням, повестям. Их хранили и переписывали тайком. В монастырях строго наказывали монахов, «поющих веселые или похвальные песни». Чтение светских книг считалось делом греховным. Нередко бывало, что строгий игумен, найдя у черноризца какое-нибудь «Сказание о свадьбе Девгеевой», приказывал черноризца посадить на хлеб и на воду, а рукопись сжечь.

Самая древняя из дошедших до нас русских рукописных книг — это Остромирово евангелие.

В XI веке новгородский посадник Остромир заказал дьякону Григорию переписать евангелие. В те времена книги так же заказывали переписчику, как заказывают портному платье. Книга получилась на славу: вся она была разукрашена золотом и красками, узорчатыми заставками и пестрыми заглавными буквами. Невредимой прошла эта книга через всю русскую историю. Из Великого Новгорода она попала в Москву, из Москвы — через много веков — в Петербург.

Хранилась она и в хорах новгородского посадника, и в большом сундуке московской церкви вместе с церковными ризами, и в сенатском шкафу по соседству с указами Петра,

и в гардеробе императрицы вместе с ее робронами и душегреями. Оттуда она попала в Публичную библиотеку, где и хранится до сих пор.

Гораздо труднее было пережить века книге светской. Только изредка удается историку обнаружить в каком-нибудь сборнике душеспасительных поучений древнюю повесть или поэму.

Такой случай произошел в 1795 году, когда любитель старинных книг граф Мусин-Пушкин приобрел в Ярославле у тамошнего заштатного архимандрита несколько рукописей. Разбирая эти рукописи, их новый владелец нашел среди них сборник, составленный из восьми разных произведений.

Сначала шел подробный рассказ о сотворении мира, за ним следовал длинный перечень царей иудейских, ассирийских и прочих, и весь этот «курс истории» завершался «летописанием русских князей».

Дальше шли произведения совсем другого рода: «Сказание об Индии богатой», «Сказание о Филипате и о Максиме и о храбрости их», еще несколько повестей и сказок и, наконец, «Слово о полку Игореве, Игоря Святославича, внука Ольгова». Так было найдено «Слово о полку Игореве» — древнейшее и драгоценнейшее из дошедших до нас произведений старорусской поэзии. «Слово о полку Игореве» принялись изучать историки. Прежде всего надо было его прочесть. Но прочесть его оказалось не так-то просто. Рукопись написана была неразборчивым почерком, да к тому же слова не были разделены, так что трудно было понять, где кончается одно слово и где начинается другое. Чтение затруднялось и тем, что в тексте было много древних слов, смысл которых утрачен.

Нет никакого сомнения, что рукопись «Слово о полку Игореве» была бы разобрана и изучена до конца, если бы она дожила до нашего времени. Но случилось иначе. Книга, которая пережила нашествие татар, погибла во время нашествия французов. Новый пожар Москвы — пожар 1812 года — уничтожил драгоценнейшую из русских книг.

Многовековую жизнь прожило «Слово». Написано оно было в XII веке — семьсот пятьдесят лет тому назад. В руки Мусина-Пушкина попала одна из поздних копий. Это видно хотя бы из того, что рукопись была написана не на пергаменте, а на бумаге. Сейчас от «Слова о полку Игореве» остались только не вполне точные копии, сделанные в начале прошлого века.

СТО ТЫСЯЧ ПОЧЕМУ

К стр. 11. Сейчас мы тратим не 10—12, а больше сорока ведер воды в день, но говорим об этом без малейшей гордости — с тревогой. Если так пойдет и дальше, все наши реки и озера перетекут в раковины и ванны. Уже в недалеком будущем нехватка воды может стать одной из главных проблем городов.

* Англичанин Самуэль Коллинс (Коллинз) в 1659—1666 годах служил врачом у русского царя Алексея Михайловича, а вернувшись домой, издал книгу «Нынешнее состояние России, изложенное в письме к другу, живущему в Лондоне», откуда и приведено это наблюдение.

К стр. 17. Сегодня ученые умеют изготавливать пластинки, точнее говоря, пленки толщиной с... атом. То есть не просто прозрачные — вообще практически не видимые. И делают это не для того, чтобы мир удивить. Только такие тончайшие пленки годятся для сверхбольших интегральных микросхем — электронного мозга современных быстродействующих компьютеров.

К стр. 19. Томас Алва Эдисон (1847—1931) — американский исследователь и промышленник, автор более тысячи изобретений. Впрочем, электрическую лампочку (угольную лампу накаливания) изобрел не он, а русский электротехник А. Н. Лодыгин в 1872 году. Но именно усовершенствованная Эдисоном (в 1879 году) и с его легкой руки лампа накаливания получила широкое распространение. Такую же счастливую роль сыграл Эдисон в судьбе телеграфа и телефона.

К стр. 28. Прекрасным клеем из декстрина мы уже не пользуемся. Обходятся без него и в аптеках. Химия дала нам много синтетических и искусственных клеев, а тратить на технические нужды продукты теперь по нраву считается расточительным.

К стр. 31. Знаменитый советский исследователь Арктики И. Д. Папанин (1894—1986) возглавил первую дрейфующую станцию «Северный полюс» в 1937 году.

К стр. 32. Как видим, первая же длительная экспедиция в края, где пополнить запасы продуктов невозможно, заставила изобретать новые способы заготовки провизии. С тех пор их придумано много. В жестяных банках, как папанинцы суп, моряки-подводники берут с собой в длительное плавание даже воду. А когда началась эра космических полетов, для космонавтов приготовили обеды в тубиках — как зубную пасту. Это удобно: сохраняются все питательные вещества и вкус, места такая еда занимает немного, нет нужды возиться с посудой и даже — пережевывать пищу. Однако последнее удобство весьма опасно для организма — лишенный привычных нагрузок, он растренировывается, слабеет. Теперь, когда космические путешествия стали

частыми и длительными, быт экипажей стараются приблизить к земному. И космонавты берут с собой вполне земные блюда — только в герметичной упаковке, почти готовые — остается лишь разогреть. А вот у полярников, которым нет необходимости так строго экономить место и есть кому заниматься приготовлением пищи, продовольственный склад и кухня мало чем отличаются от обычных. То есть чем привычнее становятся фантастические когда-то экспедиции, тем меньше фантастического в обеспечении их быта. Но проблема долгого хранения продуктов, экономии места для хранения важна не только для путешественников. Жители районов Крайнего Севера привыкли пользоваться порошковым молоком, картофельной крупкой для приготовления пюре, бульонными кубиками. Тем же целям служат хорошо знакомые всем нам «сгущенка», концентрированные соки, порошковые концентраты детского питания, сухие супы и каши, которые продаются в наших магазинах.

* Педиатр Н. И. Лунин (1853—1937) обнаружил необходимость для организма особых веществ, названных впоследствии витаминами, в 1880 году.

К стр. 33. Васко да Гама (1469—1524) — португальский мореплаватель. В 1497—1499 годах он впервые проложил морской путь из Европы в Южную Азию, совершив плавание из Лиссабона в Индию.

* Джеймс Кук (1728—1779) — английский мореплаватель и путешественник, руководитель трех кругосветных экспедиций, автор многих географических открытий.

К стр. 34. Сейчас известно несколько десятков витаминов, раскрыты секреты химического состава большинства из них, и мы имеем возможность получать витамины не только с едой, но и в виде таблеток, драже, инъекций.

* Фабрики «искусственной еды» уже существуют. Множество продуктов на нашем столе изготовлено с использованием искусственных добавок — от зефира и мармелада до копченой колбасы и черной белковой икры. И если мы в ресторане не заказываем котлету из лабораторного мяса и молоко, полученное без коровы, то не потому, что эти продукты еще невозможно сделать, а потому что не хотим. Сейчас у нас другая задача: избавить натуральную еду от продуктов химии, вредных веществ, загрязнивших окружающую среду и наши организмы в результате безоглядной деятельности человека.

* На упаковке многих продуктов (в первую очередь, для детей) теперь уже указывается, сколько в них питательных веществ и витаминов. Но нет у нас причин посмеиваться над минувшими временами, когда люди не знали, что они едят. Сами порой знаем еще меньше. Для того чтобы при сегодняшнем уровне загрязнения среды, сложности современной сельскохозяйственной и промышленной технологии получить полное представление об истинном содержании продуктов, надо знать, как они выращены: с применением минеральных удобрений и ядохимикатов или без, на каких почвах, нет ли поблизости предприятия с вредными выбросами, использовались ли при изготовлении и обработке искусственные добавки и какие именно.

К стр. 35. На предприятиях агропрома молоко не кипятят, а предохраняют от скисания различными способами пастеризации. В пакетах и бутылках мы покупаем уже обработанное таким образом молоко.

К стр. 37. Сейчас ученые доказали, что полезнее всего как раз хлеб из муки грубого помола. Сколько поколений мечтало каждый день есть нежный белый хлеб! А оказывается, зря. Мука высшего сорта, из которого он делается, практически лишена витаминов — они ведь сосредоточены, в основном, в оболочке зерен — отрубях, а от этого «мусора» как раз тщательно очищают высококачественную муку. В таком чистом хлебе очень мало пищевых волокон. Их раньше считали балластными веществами, без всякой пользы перегружающими организм. На самом деле это клетчатка, без которой невозможна нормальная работа пищеварительных органов. То есть не только самому быть неженкой вредно, но и вредно есть нежный хлеб. В некоторых странах даже выпускаются специальные таблетки из отрубей, чтобы ими заедать пышный белый хлеб. У нас в Институте питания Академии медицинских наук сейчас разработаны новые сорта хлеба с повышенным содержанием пищевых волокон и витаминов.

К стр. 39. Вот еще один пример того, как стареют взгляды при изменении условий жизни, при появлении новых знаний. Раньше малая питательность продукта считалась его недостатком. Теперь это — достоинство продукта. Ведь у половины населения страны — избыточный вес, двое из каждых десяти страдают ожирением. И упрек М. Ильина, сделанный чаю и кофе шестьдесят лет назад, мы прочтем как похвалу: очень хорошо, что они малопитательны. А по поводу их вредности... Когда чай только появился в Европе, некоторые врачи, восхищенные удивительными свойствами напитка, считали, что он помогает от всех болезней. Потом разобрались: не помогает. И сочли вредным. Примерно то же произошло и с кофе. И лишь недавно, в 1987 году, после длительных исследований получено заключение ученых: здоровым людям чай и кофе совершенно безвредны. Так что пейте себе в удовольствие. Только в умеренных количествах. Впрочем, если пить ведрами, так вредна и родниковая вода.

К стр. 45. Теперь в основном распространены ножи и вилки из нержавеющей стали.

К стр. 49. Эта эпидемия, охватившая оловянные пуговицы в середине прошлого века в Петербурге, оказалась и в самом деле последней. И не потому, что олово приобрело иммунитет, а потому, что оловянные пуговицы практически вышли из употребления.

К стр. 52. Алюминий получают из глинозема бокситов в расплаве криолита, а не из него.

К стр. 55. Здесь описывается ручной, кустарный способ изготовления глиняных горшков.

К стр. 58. Алхимики — средневековые искатели способа превращения простых металлов в золото с помощью несуществующего «философского камня» — цели своей не достигли, но на пути к ней сделали много настоящих и важных открытий, прежде всего в области химии.

К стр. 65. Сегодня стеклодув — профессия крайне редкая. Большинство стеклянных изделий изготавливают с помощью литья и штамповки. А современные выдувательные машины работают в несколько раз быстрее, чем во времена М. Ильина. Изменилась и технология изготовления зеркал.

К стр. 66. В состав хрусталя входит еще окись свинца или бария.

К стр. 67. Небьющиеся, непробиваемые, выдерживающие самые сложные условия — от сверхглубокого холода до тысячеградусной жары — стекла давно освоены нашей промышленностью.

К стр. 73. Еще вреднее носить платье и белье из искусственных и синтетических тканей. Они еще хуже пропускают воздух. М. Ильин об этом не предупредил, потому что в его время обувь и одежду из искусственных материалов не носили (исключение — кирзовые сапоги). Но мы уже давно носим. И будем носить. Даже в шерстяных костюмах и обуви из натуральной кожи есть детали синтетические. Немало в нашем гардеробе и вещей, сделанных в основном из синтетики. А как же иначе? Слишком много одежды нам требуется, слишком часто мы ее меняем, гоняясь за модой, чтобы на все хватило натуральных материалов. Выход — тот же, что и с искусственной едой: с развитием научно-технического прогресса находятся возможности улучшить свойства искусственных материалов с тем, чтобы они и по гигиеническим свойствам приближались к натуральным.

КОТОРЫЙ ЧАС?

К стр. 79. Псалтырь — одна из книг Библии, состоящая из 150 религиозных песнопений — псалмов. В прошлом была одной из книг, по которой учились грамоте.

К стр. 93. Ктезибий (Ктесибий) — древнегреческий механик, который жил в Александрии около II — I века до нашей эры. Прославился изобретением не только поплавковых часов, но и нагнетательного пожарного насоса и водяного органа гидравлоса.

К стр. 96. Описанные события происходили в конце V — начале VI века нашей эры.

* Пипин Короткий был королем франков с 751 года.

Гарун-аль-Рашид (Харун ар-Рашид) арабский халиф с 786 по 809 год, герой сказок «Тысяча и одна ночь».

Карл Великий стал франкийским королем после Пипина Короткого — в 768 году, неукротимый завоеватель и хитрый политик, создал обширную империю, которая, впрочем, распалась вскоре после его смерти.

К стр. 102. В 20—30-х годах вход в общественные сады был платный.

К стр. 105. Августин Мейерберг (1622—1688) — австрийский дипломат. Он жил в Москве в 1661—1662 годах и оставил записки о Русском государстве.

К стр. 106. Дома в сто и больше этажей — небоскребы — сегодня есть не только в США, хотя самые высокие здания сооружают по-прежнему американцы.

К стр. 110. Этот случай произошел с герцогом Филиппом Орлеанским, братом французского короля Людовика XVI, в конце XVII века.

К стр. 111. Выдающийся французский часовщик Луи Брегет (1747—1823) за свое высочайшее мастерство был избран членом Парижской акаде-

мии. Изобретенные им и изготавливаемые в принадлежащей ему мастерской карманные часы с боем отличались высокой точностью и ценились во всем мире, их так и называли — «брегет». Мастер-академик создавал также лучшие для своего времени хронометры, точные физические приборы.

К стр. 114. Галилео Галилей (1564—1642)—великий итальянский ученый, сделавший немало открытий в физике, астрономии, но нам, к сожалению, больше известен отречением от своих взглядов под давлением инквизиции.

К стр. 115. Голландский механик, физик и математик Христиан Гюйгенс (1629—1695) в 1657 году не только изобрел маятниковые часы со спусковым механизмом, но и создал их теорию, установил законы колебаний физического маятника. В том же счастливом для него году он написал один из первых трудов по теории вероятностей. Это было только начало в цепи великих открытий Гюйгенса в математике, физике, астрономии.

К стр. 120. То, что предприниматель Ричард Аркрайт был часовщиком (значит, человеком, разбирающимся в механизмах), помогло ему не в изобретательстве, а в... воровстве. В 1769 году он зарегистрировал право авторства на прядильную ватермашину, умело воспользовавшись изобретением, которое сделал двумя годами раньше английский механик Томас Хайс. Аркрайт широко применил это чудо техники в производстве, он организовал первые прядильные фабрики и быстро разбогател на чужой идее.

* Машину для прядения тонких нитей Джеймс Харгривс построил в 1765 году.

* Первый колесный пароход Роберт Фултон (Фултон) построил в 1807 году.

К стр. 124. Воздушный шар — изобретение братьев Монгольфье.

* Музей крепостного быта принадлежит, увы, к числу закрытых ленинградских музеев.

К стр. 129. Московский планетарий построен в 1929 году. Сегодня планетарии есть во многих городах страны.

К стр. 136. Некоторые из этих правил могут показаться устаревшими. Действительно, речь идет о самых распространенных в то время карманных часах, а теперь носят в основном наручные. Не было тогда часов, не требующих завода, противоударных и пылевлагонепроницаемых. Не все современные часы принадлежат к семейству механизмов, есть среди них и электронные приборы. И тем не менее ничуть не потеряли актуальности напоминания М. Ильина о том, что к часам следует относиться уважительно и осторожно— они долго служат только заботливому хозяину.

К стр. 137. Теперь рюккер называют регулятором, а вместо надписей стоят знаки + и —.

К стр. 141. Говорящие часы есть не только в Москве.

К стр. 142. С тех пор в поисках точности астрономы сменили уже не одно поколение сверхточных часов — маятниковые, кварцевые, молекулярные, атомно-лучевые, квантовые. Они в состоянии «ловить» миллионные доли секунды. Но и этой точности мало. В помощь включаются искусственные спутники Земли, наземные станции службы точного времени. Эталонное время в СССР определяется на основании согласованных результатов работы одиннадцати советских и восьми зарубежных служб времени.

К стр. 165. Здесь необходимы некоторые уточнения, которые позволяет нам сделать книга немецкого ученого Э. Добльхофера «Знаки и чудеса», где история открытия хеттского языка описана достаточно подробно. Заслуга профессора Грозного не в том, что ему удалось *прочесть*, а в том, что ОН сумел *понять* хеттские письмена. Читать клинопись он и раньше умел. Поскольку знал все системы клинописи, владел всеми известными языками Древнего Востока. Но один и тот же клинописный знак мог по-разному звучать или иметь разное значение у различных народов.

Поэтому еще в древности пришлось разработать специальные словари, и они были известны Грозному. Так что читать глиняные таблички пражский профессор умел, а понять не мог, пока не наткнулся на фразу, в которой понял значение только одного слова. Был там значок-иероглиф, который и в шумеро-аккадском, и в ассирийском, и в угаритском языках обозначал «хлеб». А остальное — неизвестно. Фраза читалась так: «НУ [хлеб] АН ЭИЗЗААТТЕНИ ВААТАРМА ЭКУУТЕНИ». И тут Грозному показалось, что слово «ВААТАР» слишком похоже на немецкое Wasser, английское wather и означает скорее всего «вода». А «ЭИЗЗААТ» очень напоминает немецкое «essen», древненемецкое «ezzan», древнегреческое edein — всё то, что на многих индоевропейских языках означает «есть», «вкусать». Фраза, которую Грозный расшифровал как «Ныне ешьте хлеб ваш и воду вашу пейте», послужила ключом к раскрытию языка. Доклад о своем открытии профессор сделал 15 ноября 1915 года (а не 1916-го). Эту дату считают днем рождения хеттологии.

К стр. 166. Есть и другие, не менее веские причины, из-за которых алфавитное письмо не может заменить иерографическое. В китайском не только один иероглиф может обозначать разные вещи. Один иероглиф, обозначающий одно и то же, может совершенно по-разному произноситься в разных местностях. Слово, записанное на севере страны, может быть непонятно жителю юга. В китайском языке преобладают короткие, из одного-двух слогов, слова, но это не проще, а сложнее.

Мало знать, что такой-то иероглиф читается, например, как «ма», потому что есть шесть разных «а», и тем, какое из всех «а» входит в это «ма», определяется, сообщили вам что-то приятное или крепко выругали. Все зависит от того, как произносится фраза, вернее, напевается. Ведь китайцы слова своей речи не произносят, а выпевают. Иероглиф сообщает грамотному китайцу не только что, но и как петь, не только порядок звуков, но и долготу их, тональность, поскольку смысл без этого не передать. С помощью алфавита такую задачу выполнить не удастся.

К стр. 171. Такая система, когда писец ведет строчки, как быка по борозде — туда и обратно, туда и обратно, — называется бустрофедон. Долгое время греки пользовались ею, впрочем не пренебрегая даже и письмом сверху вниз. И лишь после 500 года до нашей эры был установлен строгий порядок — слева направо, и только так.

К стр. 178. Очевидно, М. Ильин пользовался стихотворным переводом Николая Гумилева, сделанным с французского текста ассирийского эпоса. Там действительно имя друга богатыря звучит как Эабани. В современном, более точном переводе это имя читается как Энкиду.

К стр. 183. Эта техническая находка египтян — расщеп тростниковой палочки-пера — со временем была забыта. Поэтому, когда тысячелетия спустя потомки захотели сменить гусиные перья на «более прогрессивные» металлические, у них поначалу ничего не вышло: металлические перья рвали бумагу, ставили кляксы, на них слишком быстро высыхали чернила. Лишь когда безвестный изобретатель середины XIX века догадался сделать то, что непременно делали сcribes в Древнем Египте, — расщепить перо, — пишущее человечество перестало ощипывать гусей на перья.

К стр. 191. Арабы завоевали Египет в VII веке нашей эры.

К стр. 198. Ручной способ изготовления бумаги в Китае сегодня применяется лишь для особо дорогих, уникальных сортов бумаги.

К стр. 202. Вопреки общепринятому мнению, Иоганн Гутенберг (под этим именем он вошел в историю) не изобрел книгопечатание. Задолго до него, например, выпускались печатные книги в Корее, да и в Европе предпринимались более-менее успешные попытки заменить писца прессом. Но победа не давалась. Изготовление шрифта занимало слишком много времени и труда, прочные стальные литеры деформировали бумагу, трудно было подогнать их так, чтоб все буквы отпечатывались одинаково. Гутенберг изобрел сплав, идеально подходящий для типографского шрифта, — гарт (он используется до сих пор), придумал способ быстрой отливки литер, подгонки их на печатной доске.

* Гутенберг специально сделал свою первую книгу «Библию» такой, чтобы она ничем не отличалась от рукописной. Он понимал, что начинает новое и великое дело, и хотел убедить в этом всех. А как? К новому человек привыкает неохотно. И Гутенберг нашел выход: придать новому вид старого, доказать, что оно по крайней мере ничем не хуже. Вот почему свою первую книгу он старался сделать так, чтоб ее не только издали, но и вблизи не могли отличить от рукописной. Во многом благодаря этому книгопечатание, начавшись не с Гутенберга, именно от него получило путевку в жизнь.

* Все это действительно так, но только не в отношении «Библии» Гутенберга. Поначалу изготовление каждой страницы книги занимало у них не меньше времени, чем у переписчиков. А на всю работу ушло около года.

К стр. 209. Здесь М. Ильин описывает одно из первых достижений репрографии — бурно развивающейся сегодня техники сохранения и передачи информации. Репрографию еще называют «скорописью века», хотя текст не переписывается, а переснимается. Затем, запечатленный на компактной микрофише, он может быть воспроизведен на экране читающего устройства. С помощью репрографии весь текст энциклопедического словаря из 80 тысяч статей умещается на шести микрофишах — слайдах размером чуть больше четвертушки тетрадного листа. Особенно важно это в наше время, когда объем информации увеличивается такими темпами, что хоть все леса переводы на бумагу и все дома превращай в книгохранилища. Репрография под-сказывает выход из положения. Существует даже мнение, что в будущем микрофиша вытеснит из обихода книгу. Не хотелось бы, конечно. Но объективные данные — за это.

К стр. 211. Сегодня мы можем проверить этот прогноз. Все вышло почти так, как предсказывал М. Ильин. Карандаш, правда, остался, а стальное перо

отступило перед более удобными инструментами письма — шариковой ручкой и фломастером. Да и им недолго быть лучшими, уже появились новые ручки, например перограф и инкограф. Пишущая машинка вытеснила ручку не только из учреждений. Она стала обычным инструментом личного пользования для тех, кому по роду занятий приходится много писать. Впрочем, пишущую машинку начали вытеснять (а в странах Западной Европы уже вытеснили) более совершенные приборы — портативный диктофон и персональный компьютер. Они позволяют гораздо быстрее записать нужный текст и даже размножить его.

К стр. 213. Жан Мабильон (1632—1707) и Бернар Монфокон (1655— 1741) — французские ученые. Мабильон занимался публикацией средневековых рукописей, был основоположником дипломатики — науки о методах датировки исторических документов, определения их подлинности. Монфокон занимался поиском и описанием античных древностей; он заложил основы палеографии — науки, исследующей памятники древней письменности.