ИЛЬЯ МАРШАК

СТО ТЫСЯЧ ПОЧЕМУ

РАССКАЗЫ О ВЕЩАХ



РОДИТЕЛЬСКОЕ СОБРАНИЕ

Родительское собрание

Илья Маршак

Сто тысяч почему. Рассказы о вещах

«Алисторус»
1929

УДК 82-32
ББК 72.3

Маршак И. Я.

Сто тысяч почему. Рассказы о вещах / И. Я. Маршак — «Алисторус», 1929 — (Родительское собрание)

ISBN 978-5-00269-295-8

Перед вами уникальная книга. Увлекательный и доступный каждому и в то же время строго научный рассказ о важнейших вещах, которые нас окружают. Водопровод, тепло, плита, одежда, еда, часы, книги, автомобили... Как появились эти вещи? Несколько поколений советских людей стали образованными, успешными и находчивыми именно благодаря этой книге! Лучшие научно-популярные книги создавались в СССР, а Илья Яковлевич Маршак (1895-1953), брат известного детского писателя Самуила Маршака, был одним из великих мастеров этого жанра. Неслучайно фамилия Маршак в нашей стране известна каждому! Эта мудрая книга открывает перед нами мир, вооружает самыми необходимыми знаниями. Талантливый химик и не менее яркий писатель Илья Маршак отвечает на все вопросы! Почему пиво шипит? Почему шуба греет? Когда придумали ложку и вилку? Почему человек не может прожить без воды?.. Так рождается повествование об истории и о законах природы, о науке и о человеке. Книга, актуальная во все времена. В формате PDF A4 сохранен издательский макет книги.

УДК 82-32
ББК 72.3

ISBN 978-5-00269-295-8

© Маршак И. Я., 1929
© Алисторус, 1929

Содержание

Станция первая 9
Станция вторая 15
Станция третья 21
Конец ознакомительного фрагмента. 30

Илья Яковлевич Маршак
Сто тысяч почему
Рассказы о вещах

© ООО «Издательство Родина», 2026



Илья Маршак

Пять тысяч ГДЕ, семь тысяч КАК, Сто тысяч ПОЧЕМУ…
Редьярд 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 электрическая 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

Наша комната

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 не мудрено, 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 недоставало воды, но недоставало 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.



Водопровод в Древнем Риме

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

«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.



Старинная канализация в Лондоне

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 помои 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.

Не мудрено, что в старину люди болели гораздо больше, чем сейчас. Никто не знал тогда, что где грязь, там и зараза. Случалось, 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 подымают 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 расходуем 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.

Не удивительно 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?

Дело в том, что в доме этом была фабрика.

В нижнем этаже вмазан был в большую печку огромный котел. 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 котел.

А вы знаете, что бывает, когда льешь воду на раскаленное железо? Она вся сразу превращается в пар.

То же самое случилось и тут. Вода вся превратилась в пар, пару в котле скопилось слишком много, котел 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.

Твердая вода

Твердая 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 лед занимает больше места, чем вода, правда ненамного – 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 нескользкий.

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 стотысячную 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, взбегающими 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. Не мудрено, 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 добыть 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 прикоснетесь к дверце другим концом спички, никакой вспышки не будет.

Вот почему спичку не приходится тереть о коробок по пять 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 кремень, 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 кремень и трут. Он ударяет огнивом о кремень. 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 кремень и огниво чем-нибудь получше. В продаже то и дело появлялись всевозможные «химические огнива», одно другого мудренее.

Тут были спички, зажигавшиеся 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 получается 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, сгустившийся 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 подымающегося 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 сковородка шипит и дрожит от восторга. Даже большая медная кастрюля и та, забыв свою важность, бурлит вовсю, обдавая 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 ему 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 тоже образуется корочка.

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


ХЛЕБ–НАШ ТРУД,
БЕРЕГИТЕ ХЛЕБ!

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 газу 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. Попав 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 удается 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 свежеиспеченной 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 1/4 ложки жира, 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 попросил, 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 2–3 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 и 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 таинственных 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 избавляет 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 изготовляться 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 наверх – 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. Попав 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.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

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