

БИБЛИОТЕКА ВУНДЕРКИНДА • 100 НАУЧНЫХ СКАЗОК



ПЕРВООТКРЫВАТЕЛИ

Ник. Горькавый

ИСТОРИИ О ВЕЛИКИХ ЛЮДЯХ И ВЕЛИКИХ ОТКРЫТИЯХ

Библиотека вундеркинда. Подарочная

Николай Горькавый
**Первооткрыватели.
100 научных сказок**

«АСТ»

2018

УДК 21.161.1
ББК 84(2Рос=Рус)6

Горькавый Н. Н.

Первооткрыватели. 100 научных сказок / Н. Н. Горькавый —
«АСТ», 2018 — (Библиотека вундеркинда. Подарочная)

ISBN 978-5-17-110004-9

Перед вами – книга очень необычных научных сказок, основанных на реальных событиях. Юный читатель узнает: о жестокой битве австралийских мух и жуков; об Эйнштейне, который сумел затормозить время; о создании самого большого в мире телескопа и другие сказочно увлекательные истории о великих людях и открытиях, изменивших наш мир навсегда. Часто говорят: эпоха космических полетов, век атома, время компьютерных технологий... Но как возникают такие времена и эпохи? Есть люди, которые изменили мир своими научными открытиями, – они и создают новые времена. Обычно им посвящены сухие строки энциклопедий и учебников. Но их жизнь была яркой и наполненной приключениями и борьбой. О ней можно писать романы! Автор открыл способ, позволяющий юным читателям погрузиться в прошлое и интереснейшую жизнь выдающихся мыслителей – от Архимеда и Лейбница до Хокинга и Арнольда.

УДК 21.161.1
ББК 84(2Рос=Рус)6

ISBN 978-5-17-110004-9

© Горькавый Н. Н., 2018
© АСТ, 2018

Содержание

Звёздный витамин	6
Предисловие	8
Сказка об энтомологе Борнемиссе, или Как мухи чуть не съели Австралию	9
Сказка о мечтах графа Росса, кузнеце Мэри и гигантском телескопе	12
Сказка о Гутенберге, благодаря которому бумажные книги перестали сгорать	17
Сказка о лавочнике Левенгуке, всюду видевшем маленьких невидимых животных	23
Сказка об инженере Расселе, который мчался за волной на лошади	28
Сказка об упрямых слезах гевеи и упрямом Гудьере	33
Сказка о конторщике Эйнштейне, быстром светлячке и замедленном времени	38
Сказка о велосипедных механиках Райтах, которые построили летающую этажерку	44
Сказка о путешественнике Вегенере, говорящей карте и плавающих каменных плитах	53
Сказка об авиаторе Сикорском, мечтавшем летать медленно	60
Конец ознакомительного фрагмента.	61

Ник. Горькавый

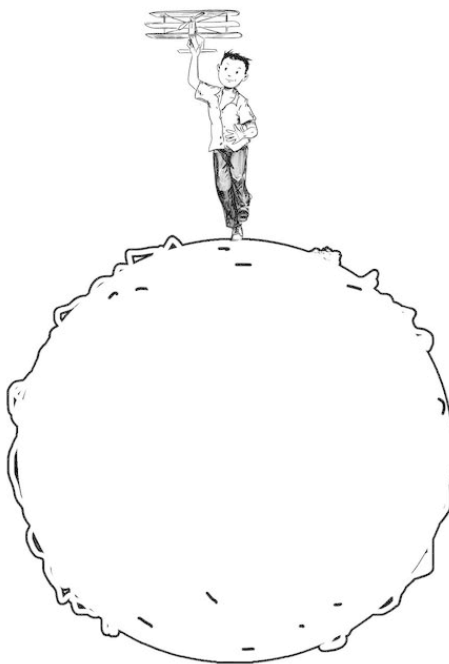
Первооткрыватели. 100 научных сказок

© Ник. Горькавый, текст, 2018

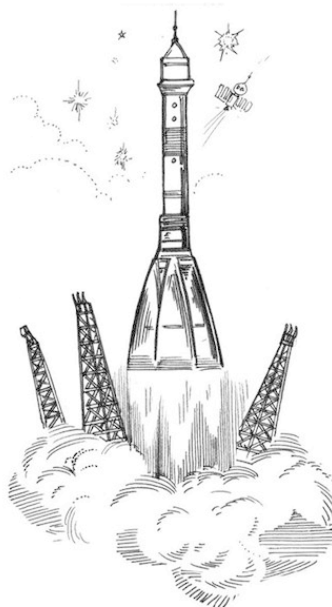
© К. Гарин, ил., 2016

© ООО «Издательство АСТ», 2018

* * *



Звёздный витамин



Посвящается родителям:

Николаю Прокопьевичу Горькавому, который показывал мне ручки расплавленного металла и помогал испытывать мой первый дельтаплан, и Валентине Титовне Горькавой, благодаря которой я стал книгоглотом и прожил вместе с литературными героями множество увлекательных жизней



Автор благодарит блестящую команду научных консультантов, которые помогли этим сказкам стать по-настоящему научными.

Научные консультанты:

Дмитрий Дмитриевич Беляев, кандидат исторических наук.

Андрей Вилхович Каява, кандидат биологических наук (Франция).

Александр Сергеевич Сигеев, кандидат химических наук.

Владислав Вячеславович Сыщенко, доктор физико-математических наук.

Евгений Леонидович Ченцов, доктор физико-математических наук.

Алексей Борисович Шипунов, кандидат биологических наук (США).



Предисловие

Жила-была на свете **принцесса Дзинтара**.

Она была человеком необыкновенным и успевала работать и принцессой, и биологом.

Жила Дзинтара вместе с мужем и двумя детьми в красивом старинном доме на берегу синего тёплого моря. Дочь Дзинтары звали **Галатеей**, а сына – **Андреем**.

Учёная принцесса и сказки своим детям рассказывала необычные – про разных мудрецов и их открытия.

Лучшей подругой Дзинтары была **королева Никки**. Когда королева приезжала в гости к принцессе, то Галатея и Андрей требовали от Никки новую сказку.

И гостя обязательно рассказывала детям какую-нибудь интересную историю. Королева была принцессе под стать и любила астрономию с физикой. В детстве без этих наук Никки и дня прожить не могла.

Приключения Никки, Дзинтары и их друзей описаны в другой книге, которая называется **«Астровитянка»**. А если вы любите сказки и хотите узнать – что за истории слушали Андрей и Галатея, то нет ничего проще: в книге, которую вы открыли, как раз собраны **научные сказки** от принцессы Дзинтары и королевы Никки.

Признаюсь по секрету: хотя эти истории и называются сказками, но на самом деле в них всё – чистая правда.

Сказка об энтомологе Борнемиссе, или Как мухи чуть не съели Австралию

Дзинтара раскрыла книжку «Сто научных сказок» и стала выбирать – какую историю прочитать детям сегодня.

Младшая Галатея сразу запросила:

– Мама, расскажи про жучного доктора!

У старшего Андрея глаза тоже засветились. Дети очень любили эту историю – уже сто раз Дзинтара её им рассказывала, а они снова просят. Принцессе не нужно было даже открывать книжку «Сто научных сказок», потому что историю про доктора Борнемиссу она знала уже наизусть.

Дзинтара посмотрела на часы и согласилась:

– Хорошо, расскажу про доктора, победителя мух и повелителя жуков, но потом – немедленно спать.

Галатея оживлённо заворочалась в кровати, устраиваясь поудобнее, и положила ладонь под румяную щёку.

– Жил-был в одной маленькой европейской стране доктор Борнемисса. Он был энтомологом и изучал разных насекомых. Кто думает, что насекомых изучать – смешное занятие, тот просто мало думает. И случилось так, что правители этой страны обидели доктора, и он уехал далеко-далеко – в Австралию.

– Я бы тоже не стала жить с людьми, которые меня обижают, – сказала Галатея.

– После долгого плавания по бурному морю высадился доктор Борнемисса на берег далёкого континента и поразился: вся Австралия была покрыта тёмными тучами. Но это были не дождевые тучи и не дым от пожаров. Тучи громко жужжали и жалились! Потому что они состояли из...

– Мух! – громко крикнула счастливая Галатея.

– Верно! Злые кусачие мухи летали везде и всюду так густо, что выйти на улицу без сетки возле лица было нельзя. Дети не могли играть на лужайках и сидели по домам. Даже уличных кафе в Австралии не было, потому что обедать на открытом воздухе было невозможно – мухи быстрее людей съедали содержимое тарелок.

Галатея помрачнела, и Андрей тоже нахмурился.

– Власти даже запретили кафе под открытым небом, чтобы они не приманивали в города новые тучи мух...

Жизнь диктует привычки: пилоты истребителей всё время оборачиваются – не заходит ли противник им в хвост, а жители Австралии привыкли всё время махать руками возле лица, отгоняя крылатых кусачих тварей.

Решил доктор Борнемисса спасти континент от этой напасти. И стал распутывать ужасную детективную историю по захвату Австралии мухами.

Оказывается, этих летающих «монстров» раньше было гораздо меньше. В их размножении оказались виноваты сами люди, которые, переезжая в Австралию из Англии и других стран, привезли с собой множество скота, особенно коров, которые дают полезное молоко и сыр... ну, мясо и шкуры тоже, хотя тут слово «дают» не очень подходит. Мясо и шкуры у коров попросту отбирают.

– Лучше не отбирать, а дружить! – невпопад сказала Галатея, а Андрей покосился на неё и фыркнул.

– Коровам Австралия очень понравилась, особенно огромные пастбища с травой, без волков и прочих хищников. И коров развелось видимо-невидимо. А каждая корова в день поедает много килограммов травы и даёт не только молоко и мясо, но и...

– Навоз! – Галатея просто зашлась от смеха. В определённом возрасте шутки про какашки очень популярны.

– Правильно. Каждая корова даёт в день много килограммов навоза. Именно на этом навозе и развелись те сонмища мух, которые покрыли Австралию чёрной тучей.

Удивился доктор Борнемисса такому обороту событий, ведь в его маленькой стране коров тоже много, но такого мушиного безобразия нет. Доктор провёл исследование и выяснил, что австралийские навозные жуки не справляются с таким обилием непривычного для них коровьего навоза. Поэтому сухие коровьи лепёшки валяются по пастбищам годами, служа роддомом для мух. И решил доктор Борнемисса найти таких жуков, которые смогли бы жить в жарком австралийском климате и питаться коровьим навозом.



– Питаться навозом! – взвизгнула от восторга Галатея, и Андрей тоже ухмыльнулся.

– Тридцать лет воевал доктор Борнемисса с мухами. Он ездил по всему миру в поисках подходящих навозных жуков. В Африке он прожил девять лет и всё-таки нашёл крупных синих насекомых, которым был по плечу и по зубам австралийский навоз. Доктор Борнемисса привёз африканских жуков в Австралию и выпустил на волю. Быстро размножились эти жуки и очистили пастбища от навоза, а заодно и почву взрыхлили и удобрили. И исчезли тучи мух, которые кружили над Австралией.

Выбежали дети и собаки на лужайки, стали играть и смеяться, купаться в прудах и речках.

Галатея заулыбалась. Это место ей больше всего нравилось.

– В Австралии появились машины с открытым верхом и уличные кафе. Люди стали сидеть на свежем воздухе, пить кофе и читать газеты, есть булочки и целоваться без вмешательства мух. Так доктор Гергей Борнемисса сделал счастливыми жителей целого континента! И они, благодарные, ещё при жизни поставили ему несколько памятников, а королева наградила его самой большой наградой Австралии.

Экологи объявили работу доктора Борнемиссы самым успешным экспериментом по биоконтролю в двадцатом веке.

Каждый австралиец теперь знает, что нет ненужных наук, и человек, который изучает навозных жуков, ничуть не менее важен, чем человек, который исследует звёзды!

Андрей проворчал:

– Глупые были правители той страны, где Борнемисса раньше жил. Если бы они его не обидели, он бы тоже для них что-нибудь хорошее сделал.

Дзинтара согласилась:

– Да, обижать учёных – это очень большая глупость. А теперь вам обоим надо спать.

Примечания для любопытных

Гергей Борнемисса (род. 1924) – энтомолог и эколог. Родился в Венгрии, в 1951 году переехал в Австралию. Задумал и реализовал успешный проект по сокращению числа австралийских мух. 20 новых разновидностей жуков и других насекомых были названы в его честь.

Австралия – континент, который стал заселяться англичанами с конца XVIII века. Вместе с англичанами Австралию заселили и коровы.

Сказка о мечтах графа Росса, кузнеце Мэри и гигантском телескопе

Жил-был в девятнадцатом веке в Ирландии человек по имени Уильям Парсонс. Уильям жил в своём замке, который достался ему по наследству как третьему графу в династии Россов. Граф – это не только титул, но и работа. Уильяму Парсонсу приходилось заботиться о жителях своего города Парсонстауна, заседать в ирландском парламенте и совещаться с английскими пэрами.

Уильям Парсонс был необычным графом – он любил мечтать и смотреть в телескоп на звёзды.

А звёздное небо – непростое, много хитростей и тайн хранит. Когда смотришь на него в телескоп, то видишь на небе много новых звёзд, а известные звёзды выглядят гораздо ярче. Но телескоп помогает различать и весьма странные объекты.

Вот среди звёзд обнаруживается какое-то туманное облачко. Но какой туман может быть в чистом небе? Вот и другое, и третье мутное пятнышко – чем крупнее становились телескопы, тем больше загадочных светящихся пятен астрономы находили между звёзд.

Учёных очень интересовали эти странные неподвижные облачка.

Француз Мессье составил список из сотни таких космических облаков. Королевский астроном, великий Гершель, с помощью самого большого в Англии телескопа с диаметром в сто двадцать сантиметров насчитал больше двух тысяч таких туманностей, но не смог проникнуть в их секрет.

Раньше люди видели только одну неподвижную туманность на небе – она тянется полосой через всё небо и называется Млечный Путь. Так выглядит с ребра наша Галактика – огромный диск из сотен миллиардов звёзд.

Но что за мелкие туманные пятна видны среди звёзд Млечного Пути?

И появилась у ирландского графа Росса мечта: раскрыть тайну этих туманностей, увидеть светящиеся небесные пятна вблизи, в деталях.

Как это сделать – граф не знал, потому что тогда ни один телескоп на Земле не мог достаточно приблизить эти далёкие космические облака. Чтобы их рассмотреть, нужно было построить самый большой в мире телескоп – многотонную железную машину с точными линзами и гладким вогнутым зеркалом, собирающим свет звёзд. Дело непростое, буквально неподъёмное.

Граф не раз думал о таком телескопе, но не понимал, как его можно построить.

И ещё одна мечта была у необычного графа – жениться на необычной девушке. Понятно, что она должна быть красивой и умной, – но таких девушек было много, а необычный граф мечтал о необычной графине.

Друзья графа посмеивались над ним и предрекали, что он никогда не женится. И действительно – множество ирландских красавиц и умниц показались графу слишком обычными.

Он даже стал терять надежду найти самую необычную в мире жену.

Но надежду терять никогда нельзя.

Как-то раз, на балу, графа познакомили с очень красивой девушкой Мэри. Она была одета в великолепное платье и превосходно танцевала. Граф заговорил с ней и не мог не признать, что Мэри – несомненно, умная девушка.

Очень понравилась Мэри графу. «Но вдруг она обычная красивая и умная девушка?» – с тревогой подумал Уильям. Всё-таки он был очень-очень необычным графом.

Граф Росс танцевал с Мэри, держа её за руку в белой атласной перчатке, и вдруг, сам не зная почему, заговорил с девушкой о своей мечте – увидеть вблизи космические загадочные облака.

В зале играла музыка, стучали каблучки и рассыпался кокетливый смех. И так странно для самого графа прозвучала его мечта, что он немного смутился.

Вдруг девушка Мэри сказала, изящно танцуя и придерживая белоснежной перчаткой пышное платье:

– Кстати, граф, я – хороший кузнец. Хотите, помогу вам построить самый большой в мире телескоп? Тогда вы увидите свои загадочные облака вблизи.

Граф остановился как вкопанный прямо посередине зала и танца:

«Это ОНА! Самая необычная девушка в мире!»

И они немедленно поженились.

Сначала была свадьба, то да сё, но через месяц после свадьбы графиня Мэри сняла нарядное платье, надела простую рабочую одежду и села проектировать самый большой в мире телескоп для своего дорогого мужа.

Столичные профессора-астрономы смеялись над графом и его женой, считая создание такого гигантского телескопа вещью невозможной, попросту блажью богатых людей.

Долго ли, коротко ли – не сразу даже сказка сказывается, тем более телескопы не сразу делаются, – но граф и графиня всё-таки построили самый большой в мире телескоп – длиной в восемнадцать метров и весом в шестнадцать тонн! Внутри этого телескопа мог ходить, а на зеркале, размером в сто восемьдесят три сантиметра, мог лежать рослый человек – если бы ему позволили там ходить и лежать.

Когда гигантская многотонная конструкция была собрана и как следует отрегулирована, граф взбежал по высокой лесенке к телескопу, навёл его на крупное туманное пятнышко (известное как объект М51 по астрономическому каталогу Мессье)... – и чуть не упал с лестницы от удивления.

Туманное пятно увеличилось в сотни раз и превратилось в огромный плоский диск с удивительной структурой. Восхищённый граф увидел в свой телескоп, как ярко светящиеся спирали закручиваются вокруг центра диска, словно струи воды в водовороте.



Так потом и стали называть этот космический диск – галактика Водоворот.

Рядом с Водоворотом граф увидел ещё одну галактику – маленькую и круглую, которая кружилась по краю большого диска, словно опасаясь быть затянутой в буйный вихрь. Или эта пара галактик танцевала космический вальс?

Так граф Росс проник в тайну спиральных галактик, которые похожи на наш Млечный Путь и рассеяны по всей Вселенной. Эти галактики – словно далёкие светящиеся города, видимые среди звёзд Млечного Пути, которые по космическим меркам близки к нашей Солнечной системе, как огни домов на соседней улице.

Галактики-города полны чудес и тайн, и граф раскрыл одну из них.

Граф Росс зарисовал увиденную им поразительную картину – тогда фотографировать с помощью телескопа ещё не умели – и побежал разыскивать свою жену.

А Мэри, не теряя времени, уже ковала красивые железные ворота для их имения. Эти девушки-кузнецы без дела сидеть просто не могут, даже когда они становятся графинями.

– Дорогая Мэри, я увидел в наш телескоп настоящее чудо! – Граф показал жене свой рисунок и гордо воскликнул: – Мы первые люди на Земле, узнавшие, что эти облачка в небе – огромные спиральные миры!

И крепко поцеловались граф-астроном и графиня-кузнец.

Так сбылись обе заветные мечты графа. Везёт же некоторым!



Графа Росса за открытие спиральной структуры галактик наградили золотой медалью, избрали президентом Лондонского королевского научного общества и академиком Российской академии наук.

Телескоп графа оставался самым крупным телескопом в мире более семидесяти лет. Все вокруг удивлялись, как графу Россу удалось такое поразительное предприятие.

Но мы-то знаем: мечты упорных и трудолюбивых графов всегда сбываются.

Сам граф-астроном был уверен, что ему очень повезло с женой-кузнецом.

Впрочем, Мэри тоже не жаловалась.

Примечания для любопытных

Ирландия – государство, расположенное на острове с таким же названием.

Уильям Парсонс (1800–1867) – третий граф Росс. Учился в Дублинском Тринити-колледже и в Оксфорде, где получил по математике самый высокий балл. Построил несколько телескопов, включая крупнейший телескоп XIX века. В 1845 году открыл спиральную структуру галактик.

Граф – титул (почетное звание) высшей аристократии в Англии, Ирландии и ряде стран Европы. Обычно передается по наследству.

Пэр – общее название высшей аристократии Англии и Ирландии. Пэры делятся на пять рангов: герцог, маркиз, граф, виконт, барон. Пэры входят в палату лордов, играющую важную роль в управлении государством.

Телескоп – астрономический прибор, собирающий и фокусирующий свет звёзд и планет. Увеличивает изображение космических объектов и делает

его ярче. Телескопы-рефракторы собирают свет звёзд прозрачной линзой, телескопы-рефлекторы – вогнутым зеркалом.

Шарль Мессье (1730–1817) – французский астроном, охотник за кометами. В 1774 году опубликовал первый каталог «ложных комет», или неподвижных космических туманностей. Всего в каталог Мессье попало 110 объектов: 40 галактик и 70 внутригалактических объектов.

Вильям Гершель (1738–1822) – родился в Германии, но стал королевским астрономом Англии. Открыл планету Уран, четыре спутника Урана и Сатурна, а также 2500 туманностей.

Галактика – огромное скопление звёзд и космического газа, скреплённое гравитацией. В нашей Галактике (Млечный Путь) содержится, как минимум, 200 миллиардов звёзд. Основные виды галактик: эллиптические, спиральные, линзовидные и неправильные.

M51 – объект под номером 51 в астрономическом каталоге Мессье, или спиральная галактика Водоворот.

Спиральные галактики – быстро вращающиеся галактики-диски, в которых видны спиральные волны. Наш Млечный Путь и Туманность Андромеды (M31), которую можно видеть невооруженным глазом, являются спиральными галактиками – как и галактика Водоворот (M51).

Мэри Филд (1813–1885) – с 1836 года графиня Росс. Выросла в богатой семье, но получила профессию кузнеца. Помогла графу Россу построить самый большой телескоп в мире, вырастила четверых детей, стала одним из первых фотографов в Ирландии. В неурожайных 1845–1847 годах, когда миллион ирландцев умерли от голода, графиня Росс обеспечивала работой и зарплатой пятьсот семей города Парсонстауна.

Сказка о Гутенберге, благодаря которому бумажные книги перестали сгорать

Галатея, рассматривая увесистый бумажный том с научными сказками, вдруг спросила:

– Мама, а кто изобрёл книгу?

– Хороший вопрос, но ответить на него непросто. Сейчас я прочитаю вам историю про возникновение печатной книги.

Дзинтара открыла нужную страницу и начала читать:

– В развалинах старого города в Междуречье нашли самое древнее в мире письмо, которое оказалось глиняной табличкой с клинописью. Четыре тысячи лет назад кто-то острой палочкой начертил на табличке всего несколько слов. Неизвестный человек написал своему другу или родственнику: «Я голодаю, пришли мне пшеницы и кунжута».

Умение записывать свою мысль значками спасло чью-то жизнь четыре тысячи лет назад.

Изобретение письменности подхлестнуло земную цивилизацию: знания перестали умирать вместе с людьми, а стали накапливаться, передаваться из поколения в поколение.

Книги из глиняных табличек стали самыми прочными книгами, изобретёнными человеком. Они хранились тысячелетиями: им были не страшны вода, плесень и жучки. Даже от пожаров они становились только крепче.

Археологи уже обнаружили полтора миллиона глиняных табличек с клинописью. Прекрасно сохранилась библиотека царя Ашшурбанапала, в которой записаны очень точные наблюдения звёзд и планет.

Но неразрешимой и в буквальном смысле тяжёлой проблемой «глиняных книг» оказался их вес и размер. Если перенести текст обычной бумажной книги на глиняные таблички, то такую книгу в портфель уже не засунешь. Она будет такой объёмной, что больше пары глиняных книг в обычной квартире не поместится. Хотите дать почитать книжку приятелю? Сначала закажите грузовик!

Андрей задумался и сказал:

– Не только книги, но даже глиняные письма не подошли бы для нашего времени.

– Почему? – поинтересовалась Галатея.

Мальчик объяснил:

– В школе запрещено обмениваться посторонними электронными сообщениями. Поэтому в моду вошли бумажные записочки. Пишешь «Пойдём сегодня в кино?» на бумажке, сворачиваешь её и бросаешь приятелю. Записка может на парту залететь, а может и в друга попасть. Не страшно – ведь бумажка лёгкая. А что будет, если я напишу записку на увесистом глиняном черепке, брошу его – и он попадёт приятелю в голову?

– И что будет?

Андрей улыбнулся:

– Как что? Черепок разобьётся, и приятель ничего не сможет прочесть! И учитель от шума проснётся.

Галатея захихикала и сказала:

– Хочу полистать глиняный журнал с картинками!

Брат, смеясь, подхватил:

– Как были бы «рады» почтальоны разносить такую почту!

Дзинтара подождала, пока дети успокоятся, и продолжила:

– В Древней Греции и Риме писали на тонких свинцовых листах и на деревянных дощечках, покрытых воском. Но это были нелёгкие и непрочные книги.

Египтяне сделали замечательное открытие и научились делать папирус – бумагу из осоки, растущей по берегам реки Нил. Папирус был непрочен, но тонок и позволил создавать ком-

пактные книги в виде бумажных рулонов или свитков, которые легко хранились и пересылались.

Люди, умеющие записывать и читать слова на папирусе, высоко ценились в Древнем Египте. Их называли писцами. В Британском музее хранится папирус с записью поучения писца Хети своему сыну Пепи. Отец везёт его в столичную писцовую школу и по дороге рассказывает о пользе книг и преимуществах своей профессии: «О, если бы я мог заставить тебя полюбить книги больше, чем свою мать, если бы я мог показать красоты их перед тобой. Лучше это всех должностей... Каждый ремесленник, работающий резцом, устаёт больше, чем землепашец... Каменотёс ищет работу по всякому твёрдому камню. Когда же он кончает труды, руки его падают, и он утомлён. И так сидит он до сумерек, колени его и спина согнуты... У красильщика пальцы издают зловоние, как от дохлой рыбы... Я расскажу тебе ещё о рыбаке, достаётся ему хуже, чем во всякой другой должности. Смотри, разве не работает он на реке вперемежку с крокодилами... Смотри, нет должности, где бы не было начальника, кроме должности писца, ибо он сам начальник».

На другом папирусе записано поучение царя своему сыну: «Успокой плачущего, не притесняй вдову, не отстраняй человека от имущества его отца, не удаляй вельмож с их мест. Не убивай – это бесполезно для тебя, но наказывай ударами и заключением, и тогда эта земля процветёт...»

В Александрийской библиотеке, в главном книгохранилище античного мира, хранилось семьсот тысяч свитков папируса.

Соперничать с Александрийской библиотекой могла только Пергамская, где было собрано двести тысяч книг.

Чтобы закрепить превосходство Александрийской библиотеки над Пергамской, фараоны запретили вывоз папируса из Египта. Тогда библиотекари Пергама стали использовать для создания книг тонкую выделанную кожу, известную сейчас как пергамент. Это был прочный и долговечный материал, но очень дорогой: для изготовления одной книги приходилось резать целое стадо ягнят или телят.

– Зверство какое! – пробурчала Галатея.

– Пергаментные книги делались обычно не в виде рулона, а в виде пачки отдельных листов, сшитых в единый том. Такой книгой пользоваться удобнее, чем свитком, потому что она легко открывается на любой странице.

Несмотря на свою дороговизну, книги из пергамента вытеснили свитки из непрочного папируса. Книги изготавливались вручную; переписывание длинного текста было настолько трудным делом, что долговечность книги оказалась важнее цены на пергамент.

– А чем пользовались школьники на уроках? – поинтересовался Андрей.

– Берестой или дощечками с воском. В тринадцатом веке в Новгороде жил семилетний мальчик Онфим. Он учился в школе и выполнял задания на донышках берестяных корзин и на кусках берёзовой коры. Как-то раз, идя из школы, рассеянный Онфим потерял свои записи. Семьсот лет спустя их нашли археологи и многое узнали про жизнь новгородского мальчика Онфима и его друзей – Дмитра, Павла и Данилы.

– А что потом случилось с мальчиком Онфимом? – взволнованно спросила Галатея.

– Мы этого не знаем. Он, как и многие мальчики, мечтал стать смелым воином и рисовал себя скачущим на быстром коне, с копьём в руке, среди поверженных врагов. Но, возможно, он стал художником или строителем.

В то время как мальчик Онфим рисовал на бересте, люди уже умели делать бумагу, похожую на современную. Изобрели бумажную книгу в Китае две тысячи лет назад. Чиновник Чай Лунь научился делать бумагу, растирая древесную золу с волокнами шёлка, конопли и тряпок. Он смешивал эту массу с водой и выкладывал на бамбуковое сито. Высыхая, она превращалась

в бумажный лист. Китайцы считали изобретателя Чай Луня богом и воздвигали в его честь храмы.



Технология производства бумаги была величайшим секретом Китая, и за его разглашение грозила смертная казнь. Но шесть веков спустя арабы разбили китайское войско, и пленные рассказали победителям о тайне бумаги.

За триста лет секрет изготовления бумаги дошёл – вернее, дополз – до Испании, а потом распространился по всей Европе. Бумага была дорогой, потому что изготавливалась примитивно и трудно: бумажную массу долго мельчили деревянными молотками, а потом вычерпывали из воды сетками и сушили.

Сначала на бумаге писали гусиными перьями, потом стали отпечатывать на ней текст с помощью резных досок, которые окунали в чернила. Вырезать такие доски было сложно, а выпуклый деревянный шрифт быстро стирался.

Немецкий книгопечатник Иоганн Гутенберг в 1455 году сделал важное усовершенствование для печати книг: он стал отливать из металла отдельные буквы. Эти буквы он вставлял в специальную раму – матрицу – и с помощью специального пресса отпечатывал целую страницу книги. Такая печатная матрица могла использоваться очень долго.



– А почему бы просто не отлить сплошную металлическую матрицу на каждую страницу книги – и печатай сколько нужно! Зачем нужны были отдельные буквы? – скептически хмыкнула Галатея.

Андрей возразил сестре:

– Тогда для каждой страницы новой книги понадобилось бы отливать новые матрицы. И формы со словами для них кто-то должен был делать. А Гутенберг для печатания новой книги брал старые матрицы и складывал в них буквы в другом порядке.

Дзинтара кивнула:

– Наборная матрица изготавливалась в сотни раз быстрее, чем вырезалась аналогичная деревянная доска, а использовалась гораздо дольше. Несложное, на первый взгляд, изобретение Гутенберга оказалось революционным для всей земной цивилизации. Благодаря наборным матрицам, книги печатались оперативно и во множестве копий. Научные знания быстро распространялись по всему континенту. Сравнительно дешёвые бумажные книги, напечатанные металлическими матрицами Гутенберга, помогли возрождению европейской культуры, которая тысячу лет пребывала в упадке, вызванном гибелью Древнего Рима и распространением эпидемий чумы и религиозного фанатизма.

Гутенберг сделал книгу поистине бессмертной: раньше императоры и церковники часто приказывали сжечь неудобные книги, и они безвозвратно пропадали для человечества. Благодаря Гутенбергу, книги стали печататься в сотнях и тысячах экземпляров, поэтому стало невозможно уничтожить весь тираж. Книга всегда сохранялась где-нибудь в укромном месте, а потом снова появлялась на свет и перепечатывалась, доводя своих бессильных врагов до иступления.

Книги не перестали гореть, но перестали сгорать.

Очень скоро печатные книги появились в Италии, Швейцарии, Франции, Венгрии и Испании. В России книги стали печататься в середине шестнадцатого века. Иван Фёдоров

создал первую типографию в Москве и, начиная с 1564 года, напечатал несколько книг на русском языке, включая Библию, состоящую более чем из трёх миллионов букв.

Появление печатных книг и типографий не нравилось ни писцам, которые теряли работу, ни реакционным священникам, считавшим книги и просвещение опасной затеей.

Типографию Ивана Фёдорова в Москве сожгли, а сам он был вынужден уехать в Литву.

Но печатная книга неумолимо набирала силу: из века в век типографские станки совершенствовались, а бумага дешевела.

В девятнадцатом веке было налажено производство бумаги на специальных бумагоделательных аппаратах. Тогда же появились паровые печатные машины, которые делали двадцать оттисков в минуту. Дешёвые книги и распространение книжных магазинов позволили многим людям завести свои собственные библиотеки.

В двадцатом веке стали издавать сотни тысяч наименований новых книг в год. Постепенно книги выросли из бумажных пелёнок и перешли на микроплёнки и в электронные файлы. Во времена персональных компьютеров каждый человек мог сам напечатать бумажную книгу на лазерном принтере без помощи металлических матриц. В начале двадцать первого века появились электронные книги-компьютеры. Они были похожи по размерам на обычные, но позволяли читать текст вообще без бумаги и типографий.

– Так кто же изобрёл книгу? Гутенберг? – спросила Галатея.

Дзинтара задумчиво пожала плечами:

– Он сыграл очень важную роль в изобретении печатной книги. Но многие безвестные и знаменитые изобретатели, учёные и мастеровые тоже внесли свой вклад в развитие книгопечатания. Поэтому самым верным ответом будет такой: книгу создали люди. Благодаря их совместным усилиям, книги из глиняных табличек, которые содержали всего несколько строк, понятных только избранному, превратились в постоянных спутников каждого человека. Сейчас книгами называются и бумажные произведения искусства с красивыми иллюстрациями, и умные приборы для чтения, которые могут хранить в себе целые библиотеки. Но какой бы вид ни принимала современная книга, она всегда останется книгой – бессмертным источником знания, мысли и чувства, коллективной памятью человеческой расы.

– Как раньше люди могли жить без книг? – спросила Галатея.

– Это трудно представить. Без огня жить холодно, без друзей – одиноко, а без книг жить скучно и глупо.

Примечания для любопытных

Междуречье (на древнегреческом «Месопотамия») – область между реками Тигр и Евфрат, один из древнейших центров цивилизации. Именно здесь археологи находят старые глиняные таблички с письменами.

Клинопись – древнейшая письменность. Возникла в Междуречье. Первые известные клинописные тексты относятся к XXXIII веку до н. э.

Кунжут, или сезам, – масличная культура с вкусными семенами.

Царь Ашшурбанапал – последний великий царь Ассирии в 669–627 годах до н. э. Ассирия, или Ассирийская империя, просуществовала полторы тысячи лет и была уничтожена в VII веке до н. э. Мидией и Вавилонией.

Древняя Греция – территория по берегам Восточного Средиземноморья, на которой с XXX по I век до н. э. существовали государства, созданные греками. Во II–I веке до н. э. все древнегреческие государства были захвачены римлянами.

Римская империя, или Древний Рим, – государство, ведущее свою историю от основания города Рима в 753 году до н. э. Госу-

дарственный язык – латинский. Пика своего могущества Древний Рим достиг во II веке н. э., занимая территорию от Шотландии до Армении. В IV веке Римская империя разделилась на Западную и Восточную (Византию). В 476 году н. э. последний император Рима был свергнут германскими племенами, что считается концом Древнего Рима. Византия, или Византийская империя, просуществовала до 1453 года и была уничтожена турками.

Египет – государство в северо-восточной части Африки. Существует с начала III тысячелетия до н. э. В 332 году до н. э. Египет был завоёван Александром Македонским (356–322 гг. до н. э.); триста лет спустя он стал провинцией Рима.

Фараоны – цари Древнего Египта.

Британский музей – главный музей Великобритании, создан в 1753 году на основе частных коллекций.

Александрийская библиотека – крупнейшая библиотека Древнего мира, основана в начале III века до н. э. в Египте, в городе Александрия, расположенном в устье Нила. Просуществовала около семи веков.

Пергамская библиотека – вторая по значимости (после Александрийской) библиотека Древнего мира, расположенная в Малой Азии. В 40 году до н. э. все книги Пергамской библиотеки стали свадебным подарком Марка Антония (83–30 гг. до н. э.) царице Египта Клеопатре (69–30 гг. до н. э.) и были переданы в Александрийскую библиотеку.

Чай Лунь (Цай Лунь) (50—121) – китайский сановник династии Хань, изобретатель бумаги.

Иоганн Гутенберг (ок. 1400–1468) – немецкий изобретатель книгопечатания с помощью металлических букв и наборных матриц.

Возрождение, или Ренессанс, – эпоха в истории европейской культуры, датируемая XIV–XVI веками и пришедшая на смену Средневековью. Ренессанс возродил в Европе научные центры и воззрения, свободные от религиозных догматов.

Иван Фёдоров (ок. 1520–1583) – первый русский (московский) книгопечатник. Первый издатель книг и на Украине.

Сказка о лавочнике Левенгук, всюду видевшем маленьких невидимых животных

– Какое странное письмо пришло к нам сегодня, – сказал секретарь Лондонского королевского общества. – Некий голландец пишет, что нас окружают невидимые животные. Эти существа просто кишат вокруг и даже внутри нас!

– Что тут странного? – пожал плечами доктор Грю. – Моя престарелая тётушка всё время видит демонов. Каких существ наблюдает этот голландец – полупрозрачных с крыльями или плотных с рогами? И почему их не видят его соседи?

– Эти животные очень маленькие. Он увидел их в микроскоп и даже зарисовал.

Грю рассмеялся:

– Кого этот чудак решил обдурить? Я полжизни провёл, глядя в лучший в мире микроскоп. Я нигде не видел никаких существ. Ваш голландец – жулик!

– Но этого человека рекомендовал нам известный врач Грааф.

– И я должен верить Граафу больше, чем своим глазам? – фыркнул Грю.

...Письма с описаниями удивительных животных продолжали приходить из Голландии в Лондон. Автор этих писем утверждал, что мир вокруг нас полон невидимой жизнью.

Эти новости о невидимых животных не укладывались в головах, отчего в Королевском обществе появлялись всё новые и новые сердитые головы. Включая доктора Грю, который однажды не выдержал и заявил:

– Я сам съезжу в Голландию и докажу, что этот человек – шарлатан! Напомните, как его зовут?

– Антони ван Левенгук, – ответил секретарь. – Он держит лавку в городе Дельфте.

– Он ещё и лавочник! – взвыл от возмущения доктор Грю, но делать нечего – обещал, так надо исполнять – и он отправился с ожесточением паковать чемоданы.

Да, Антони ван Левенгук был лавочником. Он родился в семье корзинщика и не учился в университете, а с шестнадцати лет работал в лавке суконщика. Там он и увидел небольшой микроскоп, который использовался для разглядывания нитей в тканях. Вскоре он приобрёл себе такой же.

Повзрослев, Левенгук сам завёл лавку, но любовь к микроскопам не оставил. Он прочитал книгу английского учёного Роберта Гука «Микрография» и всерьёз заинтересовался изучением природы с помощью микроскопа. Левенгук сам стал шлифовать увеличивающие линзы и постепенно достиг больших успехов. Лавочник научился создавать микроскопы, которые сами были малы, зато увеличивали предметы в триста раз без серьёзных искажений!



Левенгук помещал в микроскоп всё, что попадалось под руку, – воду, листья, собственную кожу, кровь.

Однажды Левенгук взял соскоб со своих зубов и стал внимательно рассматривать его в свой лучший микроскоп. Исследователь всмотрелся и... увидел, что в поле зрения его прибора копошится что-то живое. Оно шевелилось, двигалось – совсем как маленькие рыбки или червяки. Неужели внутри человека могут находиться другие живые существа?

Левенгук был взволнован своими наблюдениями. Он никогда ни о чём подобном не слышал, и уважаемый им Роберт Гук ничего не писал о мелких животных, которых можно увидеть в микроскоп.

Антони был потрясён, когда понял, сколько микросуществ живёт на его вполне крепких и чистых зубах. «В полости моего рта их было, наверное, больше, чем людей в Соединённом Королевстве...» – записал он в своей тетради.

Микроскоп был для Левенгука любимым хобби, с которым он не расставался всю жизнь.

Он не любил теоретизировать. «Следует воздержаться от рассуждений, когда говорит опыт», – полагал он, тщательно записывал результаты своих наблюдений и отправлял письмом в Лондон для публикации в журнале Королевского научного общества.

В один прекрасный дождливый день дверь лавки Левенгука с грохотом распахнулась. На пороге стояли трое надменных английских джентльменов во главе с доктором Неемией Грю. Они были мокры и свирепы.

– Ну, сударь, показывайте своих... звер-рушек! – про-р-рычал доктор. – Дайте мне самому на них посмотреть!

Левенгук не возражал. Он закрыл лавку и провёл делегацию лондонских учёных в комнату на втором этаже, где он занимался своими исследованиями.

Неемия Грю прильнул к микроскопу и онемел...

* * *

– И что же он мог увидеть в микроскоп? – заинтересованно спросила Галатея у матери, читавшей сказку про Левенгука.

– О, доктор Грю мог увидеть очень многое. Хороший микроскоп – это окно в мир мельчайших существ, находящихся в непрерывной борьбе за выживание. Они выглядят по-разному: как шарики и как палочки, как изящные туфельки и как бесформенные комки слизи. Но все они без исключения активно размножаются, засеивая пространство своими потомками.

И ещё они все любят есть, вернее – жрать.

Если они крупные, то пожирают мелких, обволакивая их своим телом.

Если они мелкие, то они различными способами вскрывают стенки более крупных соседей и проникают внутрь них, чтобы там разбойничать и размножаться.

Микроорганизмы огромны по количеству, многообразны по форме и различны по образу жизни. Одни сидят как яйца в лукошке, надеясь на то, что окружающая жидкость принесёт им питание, другие носятся взад и вперёд, вращая хвостом, словно подлодка с винтом и электромотором.

– У микробов есть электромоторы? – не поняла Галатея.

– Есть, – подтвердила Дзинтара. – Такие моторы, состоящие всего из пары десятков молекул, крутят жгутики у бактерий.

Крупные клетки принимают меры предосторожности, укрепляют свои стены, нанимают сторожей для защиты. Разбойные вирусы и бактерии в ответ учатся обманывать охрану клеток и пробивать их самые прочные защитные преграды.

Клетка человека или растения похожа на укреплённый город – с крепостными стенами, защищающими от неприятеля, с трассами, по которым носятся автомобили, перевозящие грузы, с охранниками, которые решают – кого пропустить через городскую стену, а кого нет. Мусорщики и водовозы, строители и ремонтники – многие профессии человеческого мира представлены в крохотной живой клетке. В ней есть библиотека – хранилище информации с чертежами не только данной клетки, но и всего организма. Служители библиотеки всё время сравнивают жизнь клетки с её проектом, собирают в соответствии с этим проектом нужные материалы и передают их перевозчикам и строителям. Каждый обитатель клетки знает свою роль и аккуратно выполняет её.

Андрей спросил:

– Кто же командует всем этим? Вот у людей городами управляют специальные разумные люди и почти разумные компьютеры.

– Очень хороший вопрос, – ответила Дзинтара. – Но процессами внутри клетки никто не управляет. Жизнь клетки самоорганизована. Хромосомы, состоящие из ДНК, командуют только синтезом белков, из которых состоит клетка. А белки сами собираются в скелет клетки, во внутриклеточные автомобили и фабрики. Согласованность работы всех клеточных структур объясняется тем, что природа миллиарды лет разрабатывала механизмы жизни, а все неудачные или неправильно работающие версии просто отбраковывала. Выживали только те клетки, чьи обитатели вели себя согласно правилам.

Галатея не очень хорошо поняла объяснения матери и попросила:

– Мама, продолжай про Левенгука!

И Дзинтара продолжила чтение.

* * *

Итак, Неemia Грю прильнул к микроскопу и онемел!..

Да что там говорить – вскоре после визита доктора Грю и английской делегации лавочника Левенгука (который не имел никакой научной степени, не знал латыни и уже поэтому в те времена не мог считаться учёным) избрали действительным членом Лондонского королевского общества! Говоря современным языком, лавочник Левенгук стал академиком.



Триста писем написал Левенгук в Лондон. Они составили четыре тома его сочинений, опубликованных ещё при жизни исследователя.

Он прожил 90 лет, но и перед самой смертью он просил отправить свои последние письма и наблюдения в Лондон.

* * *

Все люди на планете должны быть очень благодарны лавочнику Левенгуку, который оказался умным и наблюдательным естествоиспытателем.

Он открыл для человечества целый новый мир – мир микроорганизмов, который сейчас исследуют десятки тысяч учёных, но он до сих пор полон тайн.

Люди узнали, что именно микросущества, найденные Левенгуком, отвечают за смертельные болезни, свирепствующие в мире.

Среди них была и чума, которая не раз наваливалась на Европу. В четырнадцатом веке «чёрная смерть» опустошила континент, убив почти половину европейцев. Даже свирепый голод не забирал столько жизней, сколько унесли эти мелкие, опасные животные, обнаруженные голландским лавочником.

Открытие Левенгука кардинально изменило мир: люди стали смотреть вокруг себя другими глазами.

Обнаружение микробов привело к тому, что люди осознали пользу чистых рук и вымытых тарелок, блага водопровода и канализации, преимущества домов без крыс и улиц без мусора. Возможно, что простое мытьё рук спасло больше людских жизней, чем все лекарства, вместе взятые.

– Вот, – назидательно сказал Андрей. – А ты, Галатея, вечно ходишь с грязными руками!

– Просто я люблю строить города из песка! – возразила сестра. – Зато я всегда мою руки перед едой, а ты часто прыгаешь за стол с немытыми руками!

– Потому что я умею их не пачкать!

Дзинтара дождалась внимания и продолжила:

– Люди научились создавать эффективные лекарства тоже благодаря открытию Левенгука.

Поймай вредного микроба, который вызывает болезнь, разведи его в лаборатории – и ищи яд, который его убьёт. Выбери из найденных ядов тот, который не убьёт человека, – и ты получишь лекарство.

Конечно, в теле человека есть масса полезных микроорганизмов, которых трогать нельзя, – например, без некоторых бактерий мы не смогли бы переваривать пищу.

Открыв опасных микробов и найдя способы борьбы с ними, люди стали жить в два-три раза дольше, чем в Средние века.

И всё это благодаря лавочнику Левенгуку с его талантом создателя микроскопов и его увлечённостью исследователя-биолога.

Дзинтара закрыла книгу сказок, а Галатея заявила:

– Мама, я тоже буду биологом, как Левенгук и ты!

– Кем сильно захочешь, тем обязательно станешь. А сейчас вам пора спать. Не забудьте умыться на ночь и почистить зубы. Помните: чистые люди и зубы дольше живут!

Примечания для любопытных

Микроскоп – устройство для увеличения изображения мелких предметов. Оптические микроскопы достигают увеличения в 2000 раз.

Неемия Грю (1641–1712) – английский ботаник, первым начавший изучать под микроскопом анатомию растений.

Ренье де Грааф (1641–1673) – голландский врач и анатом.

Антони ван Левенгук (1632–1723) – голландский естествоиспытатель, открывший микроорганизмы. В 1680 году избран членом Лондонского королевского общества.

Роберт Гук (1635–1703) – английский учёный. Открыл закон Гука в теории упругости и много других научных законов и природных феноменов. В 1665 году опубликовал книгу «Микрография», описывающую результаты микроскопических исследований, включая открытие растительных клеток.

ДНК – дезоксирибонуклеиновая кислота, длинная (до 5 сантиметров у человека) молекула, в которой записана информация о программе развития и функционирования организма. Служит для передачи генетической информации от родителей к детям.

Хромосомы – внутриклеточные структуры, которые содержат плотно смотанную нить ДНК. Полный набор хромосом образует геном организма.

Сказка об инженерере Расселе, который мчался за волной на лошади

Сегодня сказку детям читала королева Никки, приехавшая в гости к Дзинтаре. Впрочем, слово «читала» тут не очень подходило – Никки обычно щедро приправляла прочитанное собственными замечаниями и шутками – так что не всегда было понятно, где блюдо, а где приправа, но всегда было вкусно – то есть интересно.

На улице шёл шумный тёплый дождь. Интересно – куда он шёл? Но дети не смотрели в окно, а слушали сказку.

– Эта история случилась в Англии. В начале девятнадцатого века здесь разгорелась война между кораблями и паровозами.

Британские сельские дороги всегда были дрянь. Стоило пройти дождю – и они превращались в полосы отличной вязкой грязи. А как возить грузы из села в город? Морем!

Поэтому вокруг островной Англии густо сновали парусные барки и чумазные пароходики. Более того – собственники кораблей объединились и прокопали массу каналов – чтобы открыть дорогу в глубь суши для барж и лодок. Водный канал был настолько гладкой и удобной дорогой, что пара лошадей легко тащила за собой многотонную баржу, правда, с небольшой скоростью.

И вдруг у каналокопателей начались напасти!

Мелкие пароходы просто сошли с ума: они вылезли на берег, обзавелись колёсами и назвались ПАРОВОЗАМИ, прямо намекая, что сухопутный ПЕРЕВОЗ сейчас их дело.



Паровозы раздвигали носом воздух, а не воду, поэтому двигались заметно быстрее пароходов и барж. Паровозам понадобились гладкие железные дороги, но и их прокладывать было легче, чем копать каналы, – особенно в горах.

Но так просто корабельщики отдавать сушу паровозникам не собирались.

* * *

Незадолго до этого шотландец Хьюстон случайно сделал замечательное открытие. Однажды его лошадь, тащившая баржу, испугалась и помчалась во весь опор. И тут Хьюстон заметил, что, когда баржа достигла более высокой скорости, чем обычно, буксирный канат

ослаб, и лошадь побежала гораздо легче. Тогда Хьюстон купил несколько лёгких судёнышек и стал буксировать их по-новому. Если обычно баржи на каналах двигались со скоростью 6–9 км в час, то теперь лошадей стали погонять кнутах до тех пор, пока они не разгоняли лодку до двойной скорости. И тут происходило чудо: лодка дальше продолжала двигаться на гребне своей собственной волны – и буксировать судно становилось легче.

* * *

Надеясь увеличить скорость движения барж по каналам, корабельщики наняли молодого талантливого инженера Рассела для изучения этого интересного эффекта «лодок-летунов», который обещал немалую выгоду судовладельцам.

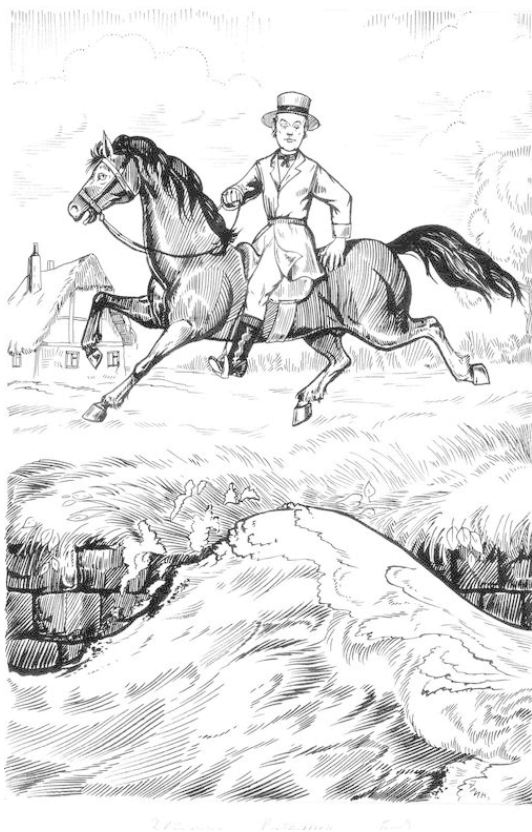
Его исследования показали, что при определённой скорости усилие, необходимое для буксировки баржи, резко падало: при 12 км в час оно составляло 225 кг, а при 14 км в час – 127 кг. Почти в два раза меньше! Чудеса! Быстрый ход лодки требовал меньшей тяги!

Свои эксперименты инженер проводил на канале возле шотландского города Эдинбурга.

В один из жарких августовских дней Рассел, сидя на вороном коне и держа часы в руках, следил за шеститонной баржей, которую тянула за собой пара гнедых коренастых лошадей. Молодой человек записывал данные измерений в блокнот и заставлял лошадей тащить баржу то медленнее, то быстрее.

В тот момент, когда баржа резко остановилась, инженер заметил поразительное явление. Позже он рассказывал о событиях этого дня так: «Я наблюдал за движением баржи, которую с большой скоростью тянула по узкому каналу пара лошадей, как вдруг баржа резко остановилась. Но отнюдь не остановилась приведённая ею в движение масса воды в канале. Неистово бурля, она стала собираться вокруг носовой части судна, а затем вдруг, приняв форму обособленного крупного возвышения – округлого и резко очерченного скопления воды, продолжила свой путь по каналу без сколько-нибудь заметного изменения формы или уменьшения скорости. Я поскакал за ней верхом, и, когда нагнал её, она всё ещё катила вперёд, сохраняя свою первоначальную форму в виде фигуры футов тридцати длиной и один-полтора фута высотой. Высота скопления постепенно уменьшалась, и, проскакав за ним одну-две мили, я потерял его в извилах канала. Такой оказалась в августе 1834 года моя первая встреча со столь своеобразным и прекрасным явлением».

Рассел назвал этот горб, который нёс на себе лёгкие лодки, «волной-перевозчиком». Волна так заинтересовала инженера, что он построил модель канала в лаборатории и повторил это явление в миниатюре. Рассел был очень увлечённым инженером: он даже выкопал в саду бассейн для гидродинамических опытов.



– А мы устраиваем бассейны, чтобы самим купаться! – сказала Галатея. – Вот чудачки!

– Открытие инженера Рассела, – улыбнувшись, продолжила Никки, – несмотря на свою наглядность, было встречено с недоверием среди маститых учёных. Среди них был математик и королевский астроном Джордж Эйри, а также видный специалист в гидродинамике, президент Королевского общества и баронет Джордж Стокс. Дело в том, что наблюдение Рассела противоречило законам классической гидродинамики. Каждый знает, как распространяются волны на воде от брошенного камушка – образуя цепь кольцевых гребней и быстро затухая.

– Подожди, Никки! – воскликнула Галатея, взяла из цветочного горшка маленький камень, потянулась к аквариуму, стоящему на подоконнике, и бросила в него камушек.

Рыбки укоризненно разбежались по углам, а Галатея внимательно проследила за волнами, расходящимися после падения камня.

– Продолжай, пожалуйста! – вежливо сказала девочка, вернувшись на своё место.

– **ЛИНЕЙНОЕ** волновое уравнение, описывающее волны от падающего камня, было хорошо известно. Но существование уединённой волны, которая распространяется на длинные расстояния, категорически противоречило классическим линейным уравнениям гидродинамики.

Но постепенно скепсис сменился интересом. Французский физик Жозеф Буссинеск вывел **НЕЛИНЕЙНОЕ** уравнение, описывающее уединённую волну Рассела. Позже лорд Рэлей тоже предложил математическое описание этого феномена. Окончательная точка была поставлена в 1895 году профессором Амстердамского университета Кортевегом и его студентом де Фризом. Нелинейное уравнение, которое известно сейчас как уравнение Кортевега – де Фриза, имело решение в виде уединённых волн, позже названных солитонами.

Сейчас мы понимаем, что Рассел не просто открыл новое гидродинамическое явление, он открыл целый новый мир – мир нелинейной физики, вернее, **НЕЛИНЕЙНОЙ НАУКИ**. Что

такое линейная наука? Это когда два плюс два равно четырём. Нелинейная – это когда два плюс два равно пяти, а то и десяти, а может – и сотне.

– Ух ты, я обязательно скажу это учителю! – воскликнул Андрей.

– Типичное нелинейное явление – торнадо или смерч, который внезапно складывается из обычных атмосферных движений и мчится разрушительным вихрем, вращающимся со скоростью в тысячу километров в час.

Да, маленькие волны, расходящиеся вокруг камушка, хорошо объясняются линейным уравнением, но без нелинейной физики невозможно понять, как возникают штормовые валы, украшенные белыми гребнями, или кипящие прибойные волны, разбивающиеся о песчаный берег, или грозное цунами, которое незаметно перемещается на многие тысячи километров в открытом океане, взметаясь на прибрежном мелководье огромной стеной из воды.

Уравнение Кортевега – де Фриза стало одним из главных инструментов нелинейной науки, а солитоны оказались распространёнными явлениями в природе. Что там далеко ходить – посмотрите в окно!

Дети дружно выглянули наружу. Дождь уже куда-то ушёл, оставив вместо себя широкий мелкий ручей, бежавший по дороге к морю.

– Присмотритесь к ручью, текущему по асфальту. Видите водяные ступеньки, которые поперечными скобками спускаются по течению? Это солитоны особого типа.

– Вижу! Вижу! – закричала Галатея.

– Ниже по дороге ручей прижимается к обочине, становится полноводнее, и на нём появляются косые волны, которые тянутся от краёв течения в его середину. Такой же феномен вы можете увидеть на своём животе, когда принимаете душ. Это тоже нелинейные волны.

– Их тоже вижу! Ручей перебит струями словно коса! – ещё громче закричала Галатея.

Андрей, глядя на ручей широко раскрытыми глазами, сказал:

– Теперь я понял, почему Никки стала читать нам сказку про солитон именно сегодня, во время дождя!

Никки одобрительно улыбнулась и сказала:

– Сейчас все учёные уверены: природа, жизнь и общество нелинейны. Осознанию этого фундаментального факта помог шотландский инженер Рассел, догнавший на коне удивительную волну.

Примечания для любопытных

Баржа – плоскодонное грузовое судно, обычно без собственного двигателя. Его тянули или лошади, или корабли-буксиры, или люди (бурлаки).

Скотт Рассел (1808–1882) – шотландский инженер и кораблестроитель. В августе 1834 года открыл солитон.

Солитон – уединённая и устойчивая волна, которая может распространяться на большие расстояния.

Фут – мера длины. Один фут равен примерно тридцати сантиметрам.

Миля – мера длины. Одна миля равна одному километру и шестистам метрам.

Джордж Эйри (1801–1892) – английский математик и астроном. Директор Гринвичской обсерватории с 1836 по 1881 год.

Джордж Стокс (1819–1903) – английский математик и физик. Соавтор системы гидродинамических уравнений Навье – Стокса. Был президентом Королевского общества.

Анри Навье (1785–1836) – французский инженер и учёный. Вывел в 1822 году основные уравнения гидродинамики – уравнения Навье – Стокса.

Жозеф Буссинеск (1842–1929) – французский математик и физик, внесший заметный вклад в гидродинамику. В 1871 году вывел нелинейное уравнение для солитона.

Нелинейное уравнение – математическое уравнение, которое зависит от неизвестных нелинейно, например, $y = x$ – линейное уравнение, а $y = x^2$ – нелинейное.

Лорд Рэлей (1842–1919) – английский физик, президент Королевского общества, один из открывателей газа аргона, получивший Нобелевскую премию (1904). Он доказал, что небо имеет голубой цвет благодаря эффекту рассеяния света на атмосферных флуктуациях (колебаниях плотности воздуха), который сейчас называют рассеянием Рэля.

Дидерик Кортевег (1848–1941) – видный голландский математик, один из открывателей уравнения Кортевега – де Фриза. Профессор Амстердамского университета.

Густав де Фриз (1866–1934) – талантливый голландский математик, один из открывателей уравнения Кортевега – де Фриза. Защитив диссертацию в Амстердамском университете в 1894 году, проработал всю оставшуюся жизнь школьным учителем.

Сказка об упрямых слезах гевеи и упрямом Гудьере

Королева Никки снова приехала в гости к принцессе Дзинтаре. Они пили на дворцовой веранде чай, посматривая на детей, играющих в мяч.

Когда запыхавшаяся ребятня устроилась за столом – освежиться стаканчиком сока, Никки спросила:

– А вы знаете, что игру в мяч придумали американские индейцы, хотя резиновый мяч изобрели гораздо позже?

– Нет! – крикнула разгоряченная Галатея. – Расскажи!

– В Южной Америке растёт особенное дерево гевея – его белый сок затвердевает в упругий материал. Индейцы звали этот материал «каучу» – «слёзы млечного дерева» – и делали из него мячи и плащи. Этот удивительный «каучук» в Европу привёз Колумб. Французы стали называть его резиной, а испанцы придумали пинать индейские мячи ногами, отчего возник футбол. Англичанин Макинтош стал изготавливать из прорезиненной ткани непромокаемые куртки «макинтоши», а в девятнадцатом веке многие американские и европейские дома даже обзавелись каучуковыми крышами, отчего расцвела резиновая промышленность.



Но случилось в Америке жаркое лето. И все резиновые заводы обанкротились, потому что на жаре каучуковые крыши растаяли и превратились в вонючий кисель.

– Вот так сюрприз! – воскликнула Галатея. – Крыши растаяли! А если дождь пойдёт?!

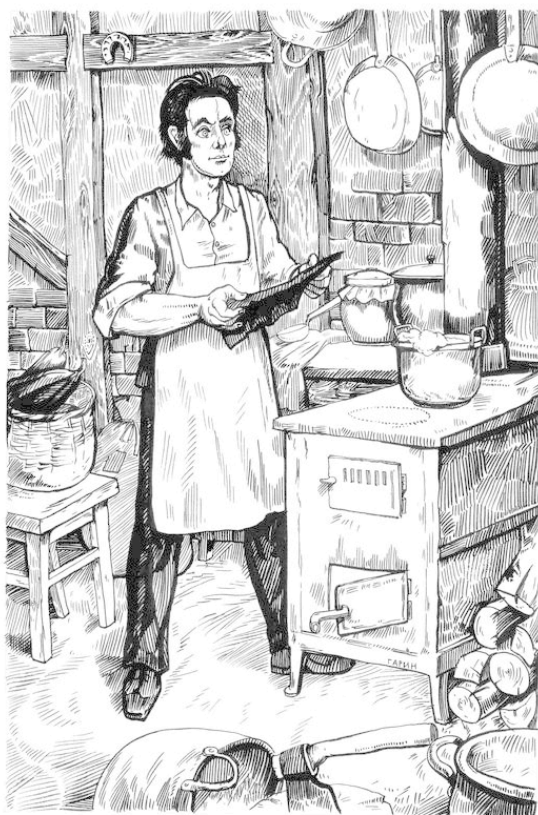
Никки кивнула:

– Поэтому все люди отказались от этих нестойких резиновых крыш и галош: зачем нужны вещи, которые от солнца тают, а от холода трескаются?

И лишь один человек, который торговал прорезиненными тканями, – американец Чарльз Гудьер (известный также как Гудбир или Гудиер) – верил, что каучук можно сделать стойким и прочным материалом. Он не был профессиональным химиком и пытался решить проблему непрочного каучука методом проб и ошибок. Гудьер потратил на каучук много лет и все свои сбережения, залез в огромные долги и стал общим посмешищем. Соседи ядовито говорили: «Если вы увидите человека в резиновом пальто, резиновых ботинках, резиновом цилиндре и с резиновым кошельком, а в кошельке ни единого цента, то можете не сомневаться – это Гудьер».

Чего только не делал упрямый Гудьер с каучуком! Он смешивал его с песком, солью, кислотой, маслом, перцем – он даже варил каучук в супе! – но никак не мог придать ему прочность: каучук был упрям не меньше Гудьера.

Гудьера сажали в тюрьму за долги, но и там он продолжал эксперименты. Его семья голодала, он был должен всем друзьям массу денег, но он не сдавался. Он травился опасными химикатами, но продолжал свои исследования.



Как-то раз Гудьер купил для опытов новые пластины липкого каучука и пересыпал их серой, чтобы они не склеивались. И тут в дом зашла жена. Она увидела каучуковые пластины, на которые ушли последние семейные деньги, рассердилась и бросила каучук прямо в горящую печь.

Гудьер постарался объяснить жене, что она неправа: нельзя тормозить научный прогресс. После чего он вытащил кочергой обуглившийся каучук из горящей печи и выбросил его в снег – остудить.

Из снега Гудьер вынул уже не липкий каучук, а прочную резину!

Так Гудьер переупрямил каучук и открыл знаменитый процесс вулканизации каучука.

– Никки, ты, наверное, шутишь? – сказала Галатея. – Неужели всё так и было?

– Кто-то утверждает, что Гудьер просто попал под дождь, намочил каучук и решил просушить его на горячей плите. Гудьер его знает – кто прав. История лукава и полна легенд, но факт бесспорен: обычно Гудьер избегал нагревать каучук, потому что он легко плавился. Но однажды каучук, обваленный в сере, попал случайно на раскалённую плиту или в печь – и затвердел. Сера и высокая температура привели к появлению дополнительных химических связей между молекулами каучука. Сера оказалась отличным организатором и сумела выстроить молекулы каучука в красивую равномерную сетку, отчего каучук стал прочным, упругим и стойким к воздействию жары и холода.

Благодаря своему открытию Гудьер разбогател и расплатился с долгами, а соседи, которые громко смеялись над ним, так и замерли с открытыми ртами. В паре разинутых ртов птицы даже успели свить гнёзда и высидеть птенцов.

Химик-изобретатель стал свидетелем того, как в разных странах возникло множество заводов, на которых работали десятки тысяч человек, производя сотни видов резиновых изделий.

Прочная резина Гудьера двинулась в победоносное шествие по миру. Чего только не делали из неё – обувь, ленты конвейера, изоляцию электрических проводов, игрушки и детские шары.

И тут появились первые автомобили. Они ездили на железных колёсах и немилосердно трясли своих пассажиров. Эти первые авто гремели по булыжным мостовым так, что воробьи падали в обморок или спасались бегством. Первые автомобили в Англии так и звали – «истребители воробьёв».

Собрались возмущённые воробьи на совещание. Большинство, громко чирикавая, потребовали запретить эти кошмарные автомобили. Робкое меньшинство предложило срочно вывести шумоустойчивую породу воробьёв.

Автомобилисты, потирая тыльные места организма, тоже собрались на совет.

– Что делать будем? Как нам спастись от этой невыносимой тряски? – спросил главный автомобилист своих собратьев по колёсному племени. Те молчат и грустными глазами смотрят.

– Чего молчите? Языки прикусили? – пошутил председатель собрания.

Все собравшиеся взяли и показали ему языки. Тут главный автомобилист сам убедился – да, прикусили. От такой тряски прикусишь не только язык, но и уши.

– Ты наверняка шутишь, Никки! – сказала Галатея. – Собственные уши никто прикусить не может!

– Собственные – да, не может, – кивнула Никки. – Стали автомобилисты молча размышлять: чем обернуть колёса, чтобы они не гремели и смягчали удары о дорожные булыжники?

Войлоком? Он быстро забьётся грязью и сотрётся. Попробовали обтягивать автоколёса плотной резиной – лучше, но тоже жёстко. И тогда решили обернуть колеса автомобилей воздухом.

– Обернуть колёса воздухом? – не поверила своим розовым ушкам Галатея.

– Ага, – сказала Никки. – Воздух – прекрасный материал для амортизации. Он очень упруг, при этом его можно сжимать сколько угодно раз – и он снова расправляется.

– Но ведь воздух не станет ждать, когда колесо его сожмёт – он просто улетучится! – возмутилась Галатея.

– Верно. Как раз здесь и помогло изобретение Гудьера: воздух стали заключать в специальную резиновую камеру, чтобы он не сбежал со своего рабочего места – из-под колеса.

– Воздух попал в камеру как преступник! – пошутил Андрей.

В 1895 году появились первые авто с надувными шинами, которые стали двигаться мягко и бесшумно. Каучук спас воробьёв и водителей!

Но, что понравилось автомобилистам, то не устроило пешеходов – они больше не слышали приближающегося автомобиля, и он часто становился для них неприятным сюрпризом.

зом. Автомобили на пневматических шинах даже стали запрещать, как опасные для пешеходов. Некоторые специалисты «чирикали», что быстрые автомобили опасны и для пассажиров: «Самодвижущаяся повозка, передвигающаяся со скоростью более ста километров в час, никогда не будет создана, потому что эта скорость невыносима для человека и все находящиеся в таком экипаже тут же умрут!»

Автомобили легко и быстро опровергли эти опасения, а вот для того, чтобы примирить четырёхколёсных водителей и двуногих людей, пришлось разделить каждую дорогу на две полосы – для автомобилей и для пешеходов. Но при переходе через автомобильную дорогу людям по-прежнему приходится быть настороже.

А компания «Гудьер» до сих пор выпускает шины для автомобилей. Читают пешеходы и водители надпись «Гудьер» на шине, что по-английски означает «хороший год» (goodyear), и думают, что это просто пожелание им хорошего года.

На самом деле на этой шине написано не пожелание, а имя упрямого изобретателя Гудьера. Его труд вложен в каждую шину в мире – от шины космического шаттла до шины детского велосипеда!

Конечно, на все современные шины никаких каучуковых деревьев не хватит, поэтому учёным пришлось синтезировать искусственный каучук. Но упрочняют этот каучук по-прежнему с помощью процесса вулканизации, открытого Гудьером.

Андрей сказал:

– А я видел по телевизору какое-то собрание, где люди ругали учёных и науку за грязную природу и за... за... – мальчик замялся, вспоминая, – ...за цивилизационный стресс!

Никки спросила:

– Ты уверен, что это было собрание людей, а не воробьёв?

– Ты опять шутишь, Никки! – воскликнула Галатея.

– Ну конечно, шучу, – сказала Никки и вздохнула.

* * *

Едут миллионы машин по шоссе, тихонько и благодарно шипят шинами: «С-с-пасибо, Гудьер!»

Всё-таки хорошо, что есть такие упрямые люди, которые никогда не сдаются, внимательны к мелочам и упорно работают до победы. Именно они, способные переупрямить самый упрямый каучук и самую трудную проблему, и двигают нашу цивилизацию, катят её вперёд – всё быстрее и всё бесшумнее.

Примечания для любопытных

Чарльз Макинтош (1766–1843) – британский химик и изобретатель. Разработал получение прорезиненной ткани и наладил производство непромокаемых «макинтошей».

Чарльз Гудьер (1800–1860) – американский химик и изобретатель. В 1839 году открыл процесс вулканизации каучука.

Полимеризация – процесс, когда много отдельных молекул соединяется в одну длинную цепочку. Получившуюся цепочку называют полимером, потому что по-гречески «поли» – значит «много». Так из газа этилен можно получить твёрдый полиэтилен, из жидкого стирола – твёрдый полистирол. А некоторые полимерные цепочки можно дополнительно связать между собой – как сделал при помощи серы Гудьер с каучуком-полимером.

Это называется «сшивка». Она превращает вязкий каучук в упругую резину.
А если серы взять много – то в твёрдый эбонит.

Сказка о конторщике Эйнштейне, быстром светлячке и замедленном времени

Однажды вечером королева Никки начала свою очередную сказку:

– Жил-был странный мальчик Альберт Эйнштейн. Он не очень хорошо учился, зато много думал. Например, его очень интересовал вопрос: почему магнитная стрелка всё время направлена на север? Как она узнаёт, где расположен Северный полюс?

Учителя ругали маленького Эйнштейна за нежелание быть как все, а он сидел и размышлял – будет ли видеть бегун своё отражение в зеркале, которое он держит в руке? «Конечно, будет!» – скажет любой человек, когда-либо бегавший с зеркалом по дому или по улице. А если бегун бежит почти со скоростью света? А? Призадумались, бегуны? Вот то-то и оно...

Кое-как закончил Альберт Эйнштейн школу и поступил в университет. И здесь такая же петрушка – какие-то предметы Альберту нравились, и он учился хорошо, а по каким-то неинтересным предметам студент Эйнштейн имел невысокие оценки.



Галатея фыркнула и покосилась на брата. Андрей заёрзал, а Никки продолжала:

– Так и до беды недалеко – и она пришла. Хотел Эйнштейн работать учёным – или хотя бы помощником учёного, но никто из университетских профессоров не захотел взять к себе молодого человека, который слишком много думает над вопросами, которые ему никто не задавал.

И Эйнштейн оказался безработным. У него не было денег даже на еду. Он стал голодать, иногда по неделе ничего не ел. Вот попробуйте неделю ничего не есть – и узнаете, как молодому Эйнштейну было плохо.

– Ужас! – сказала Галатея с круглыми глазами. – Недавно из-за какого-то медицинского анализа мама меня до вечера не кормила – так я чуть не умерла от голода!

– Два года Эйнштейн перебивался случайными заработками, пока друзья не порекомендовали его на место конторщика в патентное бюро.

Усатый начальник бюро взял его на работу, хотя и с большим сомнением.

Эйнштейн очень обрадовался службе – наконец-то он сможет покупать себе еду и книги.

В патентном бюро Эйнштейн разбирал заявки всяких изобретателей, которых, кстати, на свете очень много. Эти люди придумывали самые различные штуки – от самолётов до керосинок. Все изобретатели писали в патентное бюро длинные письма с картинками, требуя себе денег и славы.

Главный бюрократ – начальник патентного бюро – назидательно говорил новому сотруднику, поглаживая свои пышные усы:

– Эйнштейн, если вы будете работать без прилежания, то никогда не станете начальником нашего бюро, а я знаю, что вам этого очень хочется.

– Почему он так решил? – спросила Галатея.

– Все начальники заранее уверены, что остальные люди мечтают занять их место... – усмехнулась Никки.

– Альберт Эйнштейн молчал, делал свою работу, а всё оставшееся время посвящал своей любимой физике и самовлюблённому бегуну, который успевал на ходу посмотреть в зеркало.

Очень интриговал Альберта этот бегун. Эйнштейн знал, что великий Галилей открыл принцип относительности. Вот за домашним столом сидит бородатый человек и пьёт чай. Возьмём мысленно этого человека с его столом, бородой и чаем и перенесём в поезд, стоящий на станции. Если бородач не интересуется ничем, кроме своего чая, то он даже не заметит перемещения. А если перенести человека в быстро движущийся поезд? Если рельсы гладкие и поезд движется вперёд очень плавно, то чаепитие бородача тоже ничем не будет нарушено – потому что человек, борода и чашка летят относительно земли с большой скоростью, а относительно друг друга неподвижны. Галилей провозгласил принцип: все физические процессы в равномерно движущемся вагоне будут протекать совершенно так же, как в неподвижном.

– А я пила чай даже в самолёте! – похвасталась Галатея. – Спасибо Галилею.

– Но Эйнштейн никак не мог понять – будет ли выполняться это правило, если поезд начнёт двигаться со скоростью близкой к скорости света? Ведь на таких скоростях происходят удивительные явления.

Представим себе светлячка, который летит и светит вокруг себя своим зелёным фонариком. Теперь сделаем светлячка волшебным, чтобы он мог лететь с очень большой скоростью, близкой к скорости света, выпущенного из фонарика. Вы знаете, с какой скоростью летит свет? Так быстро, что за секунду с небольшим он может достигнуть Луны!

– Брось, Никки, – проворчал Андрей. – Это знает каждый двухнедельный младенец.

– Если принцип Галилея справедлив и для светлячка, то этот симпатичный жучок не увидит никаких изменений в своём свете, который, как был зелёный, таким и останется.

Но, согласно закону Доплера, для покоящегося наблюдателя (то есть бескрылого наблюдателя, стоящего в сторонке) световая волна от улетающего светлячка должна растянуться, как пружина, – значит, цвет фонарика светлячка должен измениться и покраснеть – потому что красные волны длиннее зелёных.

Возникает жуткая путаница.

Светлячок летит, уверенный, что его фонарик светит зелёным светом.

Наблюдатель смотрит вслед быстрому светлячку и видит, что он светит красным.

И оба они совершенно правы!

– Как можно совместить столь разные точки зрения?! – удивилась Галатея.

– Но это ещё не всё. Любое разумное или просто здравомыслящее существо понимает, что скорости движущегося эскалатора и человека, идущего по нему, должны складываться.

Значит, когда светлячок летит и светит перед собой своим фонариком, то луч света от летящего жучка должен двигаться быстрее, чем луч света от неподвижного светлячка.

– Конечно, это совершенно очевидно! – сказала здравомыслящая Галатея.

Никки коварно ухмыльнулась:

– Не тут-то было – физика часто противоречит здравому смыслу.

– Может, это здравый смысл противоречит физике? – спросил Андрей.

– Если стоящий наблюдатель измерит скорости лучей света от быстро движущегося светлячка и от сидящего, он получит одинаковые значения! Такой эксперимент провели физики Майкельсон и Морли – и он поставил всех учёных в тупик, в котором они почувствовали себя школьниками-двоечниками.

Светлячок, который втайне от физиков сам измерял скорость света своего фонарика, согласился: с его точки зрения, эта скорость не зависела от скорости полёта, в полном соответствии с принципом относительности Галилея.

– А я-то думала, что принцип Галилея простой, – уныло сказала Галатея. – А он привёл к такой неразберихе!

– Долго думал Эйнштейн над этими загадками, но всё-таки сумел объяснить их. Он сделал неожиданный и дерзкий вывод: время для быстро летящего светлячка течёт медленнее, чем для покоящегося наблюдателя. Только тогда фонарик светлячка будет для него зелёным, а для бескрылого наблюдателя – красным. Только такое замедление времени может объяснить то, что скорость света, измеряемая разными наблюдателями, всегда остаётся постоянной.

– И это называется – объяснил? – хмыкнула Галатея. – Да он всё запутал!

– Когда Эйнштейн опубликовал свою теорию в научном журнале, даже среди физиков возникло смятение: время, само незыблемое время – и течёт по-разному для пешеходов, автомобилей и самолётов?!

«Да!» – твёрдо заявил Эйнштейн.

Находчивые учёные быстро придумали, как опровергнуть это смелое утверждение Эйнштейна: они взяли нестабильные частицы и засунули их в ускоритель, который позволяет разогнать заряженные элементарные частицы почти до скорости света.

«Если этот странный Эйнштейн прав, то часы, которые ест у каждой частицы, отстанут очень сильно!» – сердито сказал главный ускорительщик и достал свой секундомер.

– Постой, Никки! – закричала Галатея. – Ничего не понимаю: откуда у элементарных частиц часы? Где они их носят – в брючных карманах?

– Учёные взяли частицы с известным коротким временем жизни, после чего они распадаются на более мелкие части. Так что часами являлись сами элементарные частицы. Загудел ускоритель и разогнал частицы до такой скорости, на какой у любого светляка голова закружится. А потом выпустил эти частицы в особое устройство, камеру Вильсона, наполненную паром, как горячая баня. В такой камере каждая элементарная частица оставляет белый след, как самолёт в небе. Чем длиннее след, значит, тем дольше живёт частица.

«О, демон Максвелла! – с ужасом воскликнул главный ускорительщик, заглянув в камеру Вильсона. – Эйнштейн прав, время останавливается!»

И все учёные увидели, что частицы, которые раньше оставляли в камере Вильсона коротенький след и распадались, сейчас оставляют дорожку гораздо длиннее. Формулы Эйнштейна оказались правильными: приближаясь к скорости света, частицы жили всё дольше и дольше – в десятки, сотни раз больше обычного! Значит, их внутренние часы действительно стали замедляться.

– Никки, но, может, длинный след частиц объяснялся их большой скоростью? – спросил недоверчивый Андрей.

– Нет. Ускоритель разгонял частицы до 99 % от скорости света, до 99,9 %, до 99,99 % и так далее. Такое различие в скоростях практически не сказывается на величине пробега

частицы. Но при этом увеличении скорости, согласно Эйнштейну, замедлялись внутренние часы частицы – и они жили до своего распада гораздо дольше и оставляли более длинную дорожку в камере Вильсона.

Позже появились такие точные атомные часы, что стало возможным замерять эйнштейновское отставание часов в самолётах и даже в автомобилях. Один учёный решил сам проверить теорию Эйнштейна и поехал в отпуск на своей машине, нагрузив её детьми, собакой и атомными часами. Вернулся домой через две недели, сравнил данные с контрольными часами, которые оставлял дома, и убедился: взятые с собой часы отстали! Значит, поездка проходила во времени, которое текло медленнее обычного.

«Хоть чуть-чуть, да растянул отпуск, – сначала подумал учёный, а потом спохватился: – Я не растянул отпуск, а сократил его! Во время отпуска я жил медленнее и меньше отдохнул!»

– Подумаешь, такое микроскопическое отставание времени – это пустяки, даже наручные часы подводить не надо! – заявила Галатея.

Королева возразила ей:

– А вот и не пустяки – мы сталкиваемся с замедленным временем везде и всюду, например, когда играем в теннис или в футбол.

Летит быстрый мяч. Почему так трудно его отбить?

«Из-за инерции мяча!» – скажет Ньютон, а Галилей согласно кивнёт.

«Потому что мяч движется в замедленном времени!» – возразит, вернее, уточнит Эйнштейн.

Маленькое замедление времени, умноженное на большую энергию покоя мяча, даёт всем известную кинетическую энергию, которую можно назвать «энергией времени» и которая порождает феномен инерции.

Пиная ногой мяч, мы ускоряем его скорость и замедляем его время. Когда мяч ударяется в сетку ворот, то останавливается и ускоряет своё время до обычного.

Тело, выходя из замедленного времени, всегда вынуждено сбрасывать энергию – поэтому внезапная остановка автомобиля при встрече со столбом приведёт к деформации капота из-за излишка «энергии времени».

– Какая же энергия покоя должна быть у машины, чтобы столь ничтожное замедление времени так смяло металлический капот? – спросил Андрей.

– Эйнштейн вывел знаменитую формулу $E_0 = MC^2$. Это означает, что и сам человек, и каждый предмет вокруг нас обладают невероятными запасами энергии. Именно эта энергия вырывается наружу в атомных реакторах и термоядерных бомбах – причём лишь небольшая её часть.

Физики, которые устраивали гонки электронов в ускорителях, обнаружили, что, чем быстрее летит электрон, тем больше его инерция – электрон словно тяжелеет, и разгонять его становится всё сложнее. Эйнштейн объяснил: замедление времени становится причиной того, что электроны ведут себя как более тяжёлые частицы. Медленное время «окутывает» быстрые частицы так, что внешняя сила доходит до электронов ослабленной. Именно поэтому нельзя разогнать космические корабли или электроны быстрее скорости света: при приближении к этому пределу на кораблях и электронах время практически останавливается – и они, застывшие в янтаре эйнштейновского времени, становятся нечувствительны к дальнейшему ускорению.

– Вот почему так долго нужно добираться до другой звезды! – понял Андрей. – А фантасты не знают теории Эйнштейна – и их корабли шмыгают по всей Галактике со сверхсветовыми скоростями!

– Учёные были потрясены работами Эйнштейна. Вся классическая механика и физика предстала перед ними в новом свете. А теория конторщика Альберта Эйнштейна стала известна как специальная теория относительности.

Семь лет работал Альберт Эйнштейн на спокойной должности служащего патентного бюро и писал статьи, которые взрывали учёный мир.

Потом он пришёл к своему начальнику и тихо сказал:

– Меня пригласили работать профессором физики в Цюрихский университет, поэтому я ухожу из вашего бюро.

Главный бюрократ упал от удивления под стол и примерно неделю не мог оттуда вылезти. Потом всё-таки вылез.

– Я вам не верю! – сердито сказал он терпеливо ожидавшему Эйнштейну. – Профессорами физики в знаменитом Цюрихском университете могут стать только известные или даже знаменитые физики. А вы – конторщик и мой подчинённый.

Эйнштейн мог бы подумать: «А я и есть известный физик, а вскоре буду знаменитым», – но не стал этого делать, потому что был очень скромным человеком. Тем более, эта мысль всё равно была бы неправильна: Эйнштейн вскоре стал не просто знаменитым, а САМЫМ знаменитым физиком в мире.

Примечания для любопытных

Альберт Эйнштейн (1879–1955) – самый знаменитый физик мира, создатель специальной теории относительности (1905) и теории гравитации (1915). Лауреат Нобелевской премии (1921).

Скорость света – максимально возможная скорость перемещения материальных объектов, с которой движется и световой луч в вакууме. Скорость света в пустоте – это фундаментальная физическая константа, равная 299 792 458 метрам в секунду.

Галилео Галилей (1564–1642) – великий итальянский физик, механики астроном. Открыватель спутников Юпитера, основатель экспериментальной физики. Сформулировал важнейший принцип относительности Галилея.

Кристиан Доплер (1803–1852) – австрийский физик, описавший в 1842 году эффект смещения частоты оптического или акустического излучения при движении излучателя (эффект Доплера). Любой мальчишка является знатоком эффекта Доплера. Если бежать, ведя палкой по изгороди, то слышно прекрасное громкое тарахтение – и каждый мальчик знает, что при быстром беге палка

по забору будет стучать чаще. В этом суть эффекта Доплера. Кстати, из-за этого эффекта гудок железнодорожного локомотива слышится для людей на станции выше по тону, когда локомотив подъезжает к станции, и ниже – когда он её проезжает. («Хм, – подумала Галатея, – обязательно надо послушать!»)

Альберт Майкельсон (1852–1931) – американский физик, доказавший постоянство скорости света для разных наблюдателей. Лауреат Нобелевской премии по физике за 1907 год.

Эдвард Морли (1839–1923) – американский физик, соавтор Майкельсона по опыту Майкельсона – Морли, в котором с высокой точностью измерялась скорость света.

Элементарные частицы – мельчайшие частицы материи, которые нельзя расщепить. Для нестабильных элементарных частиц это определение не очень правильно, так как они могут распадаться самостоятельно и превращаться в другие частицы.

Чарльз Вильсон (1869–1959) – шотландский физик, предложивший метод исследования траекторий элементарных частиц с помощью камеры Вильсона, наполненной перенасыщенным паром. В 1927 году получил за этот метод Нобелевскую премию.

Демон Максвелла – гипотетическое разумное существо микроскопического размера, придуманное великим физиком Максвеллом для мысленных экспериментов с отдельными молекулами.

Исаак Ньютон (1643–1727) – великий английский физик, математик и астроном.

Энергия покоя – гигантская энергия, содержащаяся в любом материальном теле и равная массе тела, умноженной на скорость света в квадрате.

Эффект Вавилова – Черенкова (см. иллюстрацию) – свечение, вызываемое в прозрачной среде (например, в воде) заряженной частицей, которая движется со скоростью, превышающей скорость распространения света в этой среде (в стекле и воде свет распространяется заметно медленнее, чем в вакууме).

Сказка о велосипедных механиках Райтах, которые построили летающую этажерку

Наступил вечер – и время вечерней сказки. Но вместо сказки Дзинтара вдруг прочитала стихи:

Идёт без проволочек
И тает ночь, пока
Над спящим миром лётчик
Уходит в облака.

Он потонул в тумане,
Исчез в его струе,
Став крестиком на ткани
И меткой на белье.

Под ним ночные бары,
Чужие города,
Казармы, кочегары,
Вокзалы, поезда.

Всем корпусом на тучу
Ложится тень крыла.
Блуждают, сбившись в кучу,
Небесные тела.

И страшным, страшным креном
К другим каким-нибудь
Неведомым вселенным
Повёрнут Млечный Путь.

В пространствах беспредельных
Горят материки.
В подвалах и котельных
Не спят истопники.

В Париже из-под крыши
Венера или Марс
Глядят, какой в афише
Объявлен новый фарс.

Кому-нибудь не спится
В прекрасном далеке
На крытом черепицей
Старинном чердаке.

Он смотрит на планету,
Как будто небосвод

Относится к предмету
Его ночных забот.

Не спи, не спи, работай,
Не прерывай труда,
Не спи, борись с дремотой,
Как лётчик, как звезда.

Не спи, не спи, художник,
Не предавайся сну.
Ты – вечности заложник
У времени в плену.

Галатея сказала:

– Мама, это хорошие стихи, но зачем ты нам их прочитала? Для колыбельной они не годятся – под них хорошо НЕ спать.

Дзинтара сказала:

– Эти стихи Бориса Пастернака очень подходят к сегодняшней сказке о странных людях, которые решили доказать, что предметы тяжелее воздуха могут летать.

– Действительно, это странные люди, – откликнулась Галатея. – Ведь такие предметы должны тонуть в воздухе – то есть падать на землю.

– Так думало немало мудрецов. Но вот что произошло в самом начале двадцатого века... – Дзинтара открыла книгу и начала читать: – Свистел ветер, налетавший с Атлантического океана. Ветер был ровен, плотен и упруг, он толкал в грудь, слезил глаза – а если отвернуться, то чувствительно давил на спину. Ветер был пропитан солью и шумом неутихающего прибоя, кипящего на краю пляжа.

...Пляж ровен и широк – настоящее песчаное поле. В самой его широкой части уложены рельсы, на которых стоит странная этажерчатая конструкция.

Возле неё – шестеро взрослых и мальчик.

Двое взрослых подбросили монетку в классическом жесте случайного выбора. Один из них разразился радостным криком.

– Повезло тебе, Орвилл! – с завистью сказал другой.

Орвилл забирался внутрь конструкции из еловых жердей, ткани и тросиков, похожей на большую этажерку. Раздалось громкое тарахтение мотора – и, скользнув по рельсам навстречу океанскому ветру, странный аппарат взлетел в воздух.

Немногочисленные зрители разразились радостными криками:

– Летит! Летит!

Полёт высотой не выше трёх метров, длиной 39 метров и длительностью 12 секунд вписал в историю имена братьев Райт – Уилбера и Орвилла, которые разыграли в орлянку право полететь первым.

Самое дерзкое и самое возвышенное устремление в истории земной цивилизации – это мечта о полёте, о том, чтобы человек мог летать подобно птице.

Французы, братья Монгольфье изобрели в восемнадцатом веке воздушный шар – аппарат легче воздуха – и позволили людям медленно плавать в атмосфере. Так возникло воздухоплавание.

Но мечта о быстром – подобном птичьему – полёте не оставляла людей. В середине девятнадцатого века англичанин Джордж Кейли создаёт планер, в котором человек впервые поднимается в воздух. В конце девятнадцатого века немецкий инженер Отто Лилиенталь строит и

испытывает целую серию планеров, но погибает в одном из полётов из-за сильного порыва ветра.

Братья Райт были владельцами велосипедного магазина, который продавал также двигатели и печатные прессы.

Братья с детства испытывали интерес к авиации: когда они были детьми, отец купил им игрушку – летающий самолёт с пропеллером на резиномоторе, который представлял собой длинную закручивающуюся резиновую нить. Братья долго играли с игрушечным самолётом, а когда он сломался, то 11-летний Уилбер и 7-летний Орвилл сами построили аналогичную авиамодель.



– Хочу такой самолёт! – заявила Галатея.

Дзинтара кивнула:

– Вовремя подаренные умные игрушки или детские книжки могут изменить историю мира.

В истории авиации 1896 год стал переломным. В этом году беспилотный самолёт с паровым двигателем, построенный американским учёным Лэнгли, пролетел над рекой Потомак 800 метров. Тогда же инженер Шанют со своими молодыми сотрудниками приступил к испытанию планера-биплана. В этом же году погиб всемирно известный авиатор Отто Лилиенталь. Его смерть показала, что старые принципы управления полётом неэффективны.

Все эти события произвели большое впечатление на братьев Райт, особенно на старшего – Уилбера.

Братья стали собирать литературу об авиации и размышлять о создании хорошо управляемого самолёта. Они взяли за основу биплан Шанюта и принялись разрабатывать систему управления на основе изменения геометрии крыла. В своих поисках наилучшей конструкции братья Райт использовали математические формулы аэродинамики и эмпирические дан-

ные Лилиентала. Методичные исследователи Райт даже построили собственную аэродинамическую трубу, в которой испытывали разные конструкции крыльев.

Братья создали управляемый планер и приступили к его испытаниям. Уилбер и Орвилл совершили на своём безмоторном аппарате множество полётов и за два года достигли успеха: создали планер, который успешно управлялся человеком.

Потом братья приступили к поиску необходимого двигателя. Мотор для будущего самолёта должен быть лёгким и, согласно расчётам братьев, обладать мощностью в восемь лошадиных сил.

Но никто из производителей моторов не мог построить нужный для самолёта двигатель.

Тогда братья Райт предложили сделать его Чарли Тейлору – механику, работавшему в их магазине и чинившему велосипеды и моторы.

За полтора месяца Тейлор, руководствуясь грубым эскизом братьев, сделал прекрасный двигатель из алюминия мощностью не в восемь, а в двенадцать лошадиных сил!

– Удивительно! – заявил Андрей. – Построили братья Райт летательный аппарат, а потом – раз! – и нашли рядом талантливого механика, который сумел построить им удачный мотор. Вот повезло братьям Райт!

Дзинтара возразила:

– Но дело тут не столько в везении, сколько в упорстве и правильном подходе. История девятнадцатого века полна неудачными попытками построить самолёт. Или к хорошему планеру никак не находился лёгкий и мощный двигатель, или хороший двигатель пристраивался к непрочному и нестабильному самолёту. Благодаря своей методичности, братья Райт оказались первыми, у которых управляемый планер подружился с удачным мотором.

17 декабря 1903 года аппарат братьев Райт, пилотируемый Орвиллом, совершил исторический полёт длиной почти в 40 метров на песчаном атлантическом побережье Северной Каролины.

Впервые в истории моторный самолёт, управляемый человеком, поднялся в воздух.

Следующим в тот же день взлетел его брат Уилбер, пролетев больше 50 метров. Орвилл совершает третий полёт длиной более 60 метров. В четвёртый раз в этот декабрьский день полетел снова Уилбер – он преодолел четверть километра, продержавшись в воздухе минуту, – и упал, повредив аппарат.

– Как им было не холодно – летать в декабре, на ледяном морском ветру? – удивилась Галатея. – Разве они не могли подождать лета?

Дзинтара отрицательно покачала головой:

– Братья так давно мечтали о полёте, что, построив самолёт зимой, совершенно не могли ждать тепла и лета.

После удачных декабрьских испытаний братья совершенствуют свой самолёт ещё два года, избегая внимания журналистов и возможных конкурентов.

Чарли Тейлор, который стал первым в мире авиамехаником и обеспечивал изготовление и работу двигателей для самолётов братьев Райт, очень хотел научиться летать на самолёте, для которого он создал такой удачный мотор. Но братья Райт не поддержали мечту своего механика.

Чарли Тейлор вспоминал со вздохом: «Я всегда хотел научиться летать, но так и не научился. Райты отказались учить меня и всячески отговаривали меня от этой идеи. Они говорили, что я им нужен в магазине и для обслуживания их машин. Если я научусь летать, то я буду шляться по всей стране и, может быть, стану пилотом на ярмарках – и уже не вернусь к ним».



Третий самолёт братьев Райт оказывается самым удачным. Братья послали письма в американское военное министерство и в частную французскую фирму с предложением купить патент на свой самолёт.

Американские военные отнеслись с большим недоверием к письму владельцев велосипедного магазина о том, что они построили самолёт. Военное министерство только что потратило огромные деньги – 50 тысяч долларов – на неудачную попытку создания пилотируемого самолёта конструкции профессора Лэнгли. Попытка надводного взлёта с помощью катапульты с баржи привела к тому, что в результате сильного стартового ускорения самолёт просто развалился, чуть не убив пилота. И что – два велосипедных механика оказались умнее одного профессора?!

С ещё большим недоверием к сообщениям о самолёте братьев Райт отнеслись в Европе. Французские газеты считали блефом сообщения о самолёте братьев Райт и называли братьев не «flyers» – «летуны», а созвучным английским словом «liars», то есть «лжецы».

В 1906 году Альберто Сантос-Дюмон, парижанин из Бразилии, денди и знаменитый конструктор управляемых воздушных шаров, создал очень удачный самолёт-моноплан и 23 октября при большом скоплении парижан совершил полёт на высоте двух-трёх метров на расстояние в 60 метров. С этих пор Сантос-Дюмон стал ещё более знаменит.

Сантос-Дюмон охотно разрешал желающим копировать свой самолёт и даже публиковал его чертежи в популярных журналах. Он наивно верил, что авиация станет мирным и всеобщим занятием. В отличие от аппарата братьев Райт, самолёт Сантос-Дюмона взлетал без рельсов и встречного ветра, поэтому многие, особенно бразильцы, считают именно его создателем первого самолёта. Сантос-Дюмон использовал свой самолёт «Демуазель» как личное транспортное средство, летая по Парижу из дома в любимый ресторан и обратно.

Сантос-Дюмон был знаменитым спортсменом, другом миллионеров и королей. Как-то Альберто пожаловался своему другу, часовому мастеру и ювелиру Луи Картье: во время полё-

тов у него заняты обе руки, и ему трудно пользоваться традиционными мужскими часами на цепочке, хранящимися в кармане жилета. Картье разработал для своего друга Сантос-Дюмона наручные часы на кожаном ремешке. Теперь пилоты самолётов могли узнавать время, не отрывая рук от штурвала, и с тех пор мужчины всего мира носят только такие часы.

– Вот оно что... – пробормотал Андрей и покосился на свои наручные часы.

– После двух лет безуспешных попыток привлечь внимание к своему самолёту Уилбер и Орвилл поняли, что только публичная демонстрация может исправить положение.

Уилбер отправился с самолётом во Францию, а Орвилл стал готовить другой аппарат для полётов в Вирджинии.

Стоял жаркий день 8 августа 1908 года. На поле, недалеко от Парижа, собралась огромная толпа. В ней сновали дети, собаки, разносчики питья. Парижане говорили, смеялись, жестикулировали. Все собрались посмотреть на самолёт американцев Райт, но никто не верил, что он полетит. Парижане – народ тёртый, скептический, их на мякине не проведёшь.

Томительно тянулось время. Наконец, пилот сел в свой аппарат.

Громко затрещал мотор.

Все присутствующие вытянули шеи, пытаясь получше рассмотреть самолёт.

Аппарат братьев Райт медленно тронулся с места и, ускоряясь, побежал по полю.

«Ах!» – выдохнула разом публика.

Самолёт взлетел!

И вот уже не нужно тянуть шеи: самолёт стал прекрасно виден всем. Он пролетел над головами взволнованной публики и вдруг наклонился на крыло.

Падает?!

Нет, это летчик сделал специально, чтобы самолёт вошёл в вираж и начал описывать огромный круг над полем.

Парижане были потрясены и пришли в восторг.

Уилбер демонстрировал отличную управляемость самолёта при полётах по кругу и по восьмёрке. Этот пилотаж заметно превосходил способности европейских самолётов и лётчиков.

На следующий день братья Райт проснулись всемирно знаменитыми. Скептики были посрамлены и приносили извинения.

3 сентября в Америке начинал демонстрационные полёты Орвилл. Он совершает полёт продолжительностью более часа, производя сильное впечатление на американских военных. По условиям контракта, самолёт должен перевозить не только лётчика, но и пассажира, поэтому 17 сентября Орвилл взял на борт лейтенанта американской армии Томаса Селфриджа (хотя авиамеханик Чарли очень хотел, чтобы он был пассажиром в этом полёте). На высоте 30 метров пропеллер самолёта раскололся, и аппарат рухнул на землю. Чарли первый прибежал на место падения и вытащил из обломков Орвилла и его пассажира. Томас Селфридж погиб, став первой жертвой крушения самолёта, а Орвилл сломал в трёх местах левую ногу и несколько рёбер. Пострадавших пилотов увезли, а потрясённый Чарли остался на месте крушения и зарыдал как ребёнок. Он успокоился лишь тогда, когда доктор заверил его в том, что жизнь Орвилла вне опасности.

Крушение в Вирджинии не помешало наступлению эры авиации с её огромными преимуществами и непременными опасностями.

Самолёт пришёл – влетел – в нашу жизнь навсегда.

В январе следующего года, после выздоровления, Орвилл вместе с сестрой Кэтрин, которая ухаживала за ним, присоединился к Уилберу. Они вместе отправились в турне по южной Франции и Италии. Уилбер в качестве пассажиров поднимал в воздух журналистов, политиков, женщин и кинооператоров. При полётах самолёта братьев Райт присутствовали короли Испании, Англии и Италии.

Это был триумф талантливых конструкторов, которые так долго были в тени общественного мнения.

По возвращении в Америку братья Райт и их сестра Кэтрин были приглашены в Белый дом, где президент Тафт наградил их.

Летом 1909 года Орвилл закончил демонстрацию самолёта военным, и они купили самолёт за 30 тысяч долларов – огромные по тем временам деньги.

В начале октября Уилбер на глазах миллиона нью-йоркцев совершил получасовой полёт возле Манхэттена, облетев вокруг статуи Свободы.

Стать более знаменитыми было просто невозможно.

Но не везде самолёт вызвал восторг. В 1911 году пилот Ван-дер-Борн прибыл в Китай и совершил удачный демонстрационный полёт. Китайский генерал пожал руку пилоту и выразил ему своё восхищение. Но простые китайцы решили, что в пилота вселился летающий дьявол – и, когда китайский генерал покидал поле, какой-то простодушный фанатик убил его за то, что он коснулся дьявольского аппарата.

Авиатор был вынужден срочно покинуть Китай, опасаясь за свою жизнь. Китайские рабочие отказались разбирать самолёт и укладывать его в ящики, поэтому авиатору пришлось сжечь свою «дьявольскую машину», к великой радости китайцев-фанатиков.

– Какие странные люди! – сказала Галатея.

– Обычные, – кратко откликнулась мать. – В Америке братья Райт разбогатели и создали свою авиакомпанию, но застряли в многолетних патентных спорах с компанией основного конкурента – Гленна Кёртисса. Эти споры серьёзно затормозили развитие американской авиации. В 1917 году патенты у спорщиков были выкуплены решением американского правительства, что позволило всем желающим компаниям беспрепятственно строить новые самолёты.

Уилбер умер в 1912 году от тифа. Орвилл дожил до 1948 года и умер от инфаркта. Они создали школу пилотов, где обучились больше ста пилотов. Один из них стал командующим американскими воздушными силами во время Второй мировой войны.

Орвилл совершил последний полёт в качестве пилота в 1918 году. Но в 1944 году на аэродроме Райтов приземлился новейший четырёхмоторный «Супер Констеллейшен» фирмы «Локхид», который мог перевозить свыше ста человек со скоростью более шестисот километров в час и имел размах крыльев почти в сорок метров. На этой летающей громадине Орвилл взлетел последний раз в жизни. Он посидел за штурвалом самолёта-гиганта и отметил, что размах его крыльев больше, чем длина всего первого полёта, который он совершил сорок лет назад. Каждый мотор «Супер Констеллейшен» имел 18 цилиндров и мощность свыше трёх тысяч лошадиных сил. Знал ли Орвилл о том, что эти моторы-гиганты были сделаны компанией «Райт Аэронавтикал», выросшей из фирмы, которую когда-то давно организовали братья Райт?

Братья Райт стали национальными героями, в честь них воздвигнуты памятники и созданы музеи.

Создатель первого в истории авиационного двигателя, авиамеханик Чарли Тейлор, пережил обоих братьев Райт и умер, нищий и забытый, в 1956 году в доме престарелых.

А в это время над седой головой Чарли Тейлора летали огромные мощные самолёты, в чьё создание он вложил столько усилий.

Лишь после его смерти в США была учреждена премия имени Чарльза Тейлора, которой награждаются механики с большим стажем работы в авиации. 24 мая, в день рождения Чарли Тейлора, Америка празднует День авиамеханика.

– Обещаю, что каждый раз, выходя из самолёта, я буду смотреть на его двигатели и говорить: «Спасибо, Чарли!» – заявил Андрей.

– И я! – выкрикнула Галатея.

– Сейчас любой человек за несколько часов может преодолеть океаны и континенты, сидя в комфортабельном кресле реактивного лайнера, летящего на высоте десяти километров со скоростью 900 километров в час. Мы должны быть благодарны за это братьям Райт и авиамеханику Тейлору.

Ведь всё начиналось с летающей еловой этажерки с двенадцатисильным мотором, пролетевшей когда-то первые 39 метров...

Примечания для любопытных

Борис Пастернак (1890–1960) – великий писатель и поэт. Лауреат Нобелевской премии по литературе (1958).

Братья Монгольфье – Жозеф-Мишель (1740–1810) и Жак-Этьен (1745–1799) – французы, изобретатели воздушного шара, наполненного горячим воздухом. Первый полёт воздушного шара с людьми совершён в 1783 году.

Джордж Кейли (1773–1857) – английский учёный и изобретатель. Предложил гусеничный трактор, ремни безопасности и самолёт современной конструкции. Основал аэродинамику и сконструировал планер, который совершил в 1853 году полёт с человеком. Говорят, что этим человеком был слуга Кейли, который не смел противоречить хозяину.

Отто Лилиенталь (1848–1896) – немецкий инженер, один из пионеров авиации. Построил одиннадцать планеров и совершил свыше двух тысяч безмоторных полётов. Разбился из-за сильного порыва ветра, опрокинувшего летательный аппарат. Перед смертью сказал: «Жертвы должны быть принесены».

Сэмюэль Лэнгли (1834–1906) – американский астроном и пионер авиации. В 1896 году его неуправляемые (летающие без пилота) самолёты с паровым двигателем совершали полёты до полутора километров. В 1898 году получил 50 тысяч долларов на постройку пилотируемого самолёта, испытания которого в 1903 году окончились неудачей. Именем Лэнгли назван один из центров НАСА.

Октав Шанют (1832–1910) – американский инженер. Родился во Франции. В 1894 году опубликовал книгу «Прогресс летающих машин», в которой собрал все сведения об авиационных экспериментах.

Биплан – самолёт с двумя крыльями, расположенными друг над другом.

Братья Райт – Орвилл (1871–1948) и Уилбер (1867–1912) – признанные американские пионеры авиации, создавшие управляемый самолёт. Первый полёт совершён 17 декабря 1903 года.

Чарли Тейлор (1868–1956) – талантливый механик, создатель первого в мире авиадвигателя для самолёта братьев Райт.

Альберто Сантос-Дюмон (1873–1932) – пионер авиации, родился в Бразилии в семье богатого плантатора, жил во Франции. Зачитывался книгами Жюль Верна. В 1901 году облетел Эйфелеву башню на управляемом воздушном шаре. 23 октября 1906 года совершил первый в Европе публичный полёт на аэроплане собственной конструкции. В 1908 году создал исключительно простой самолёт «Демуазель» – первый самолёт в мире, который стал выпускаться серийно.

Гленн Кёртисс (1878–1930) – американский пионер авиации. Обладатель первой лицензии пилота в США. Начиная как велогонщик и владелец веломагазина. В 1907 году поставил мировой рекорд скорости в 219 км/ч на мотоцикле собственной конструкции и стал торговать мотоциклами. Совершил первый полёт на самолёте в 1908 году. В 1909 году основал авиакомпанию, выпустившую 10 тысяч самолётов за годы Первой мировой войны. В 1929 году компания Кёртисса слилась с фирмой братьев Райт в одну корпорацию, которая существует до сих пор.

Сказка о путешественнике Вегенере, говорящей карте и плавающих каменных плитах

Королева Никки приехала в гости к Дзинтаре и, конечно, вечером была окружена, взята в плен и немедленно капитулировала:

– Хорошо, согласна, будет вам сказка!

Андрей и Галатея немедленно устроились поудобнее – слушать королеву Никки. Истории королевы были обычно посложнее маминых, но кто сказал, что маленькие дети – глупы? Вы это сказали? Сами вы, голубчик, дурак.

Никки так начала свою новую сказку:

– Жил-был мальчик, который любил рассматривать географические карты. Нужно сказать, что карты континентов и океанов умеют говорить и многое рассказывают внимательному человеку.

Мальчик изучал карты, мечтал о путешествиях и прокладывал пути своих будущих экспедиций по всему миру. Он пробирался по топким экваториальным джунглям, скрывающим опасных пигмеев и хищных зверей; он пересекал на волосатом верблюде великую песчаную пустыню и искал древние развалины диковинных городов, полные великолепных сокровищ и ужасных мумий.

Но особенно привлекали мальчика пространства за Северным полярным кругом, где карта была молчаливо-белой, и неоткрытые берега ещё ждали своих колумбов.

– Я тоже люблю разглядывать карты! – ревниво сказала Галатея.

– И я! – поддержал её Андрей. – И не только земные карты, но ещё и лунные, марсианские и титанические... титанские!

– Дети всех веков похожи, – улыбнулась Никки. – А географические карты говорят со всеми, кто умеет мечтать.

Однажды мальчик в своих мечтах плыл на парусной каравелле от Огненной Земли вдоль восточного берега Южной Америки, слушая ночные крики невидимых и незнакомых животных. «Эге, – удивлённо подумал мальчик, которого звали Альфред, – а ведь если плыть от мыса Доброй Надежды вдоль западного берега Африки, то все повороты берега будут похожи. Только океан будет не по правому борту, а по левому».

– Подожди, не рассказывай дальше! – перебила королеву Галатея, спрыгнула с кровати и сняла со своей полки большой атлас. Потом она поудобнее уселась и открыла карту обоих полушарий.

– Теперь дальше рассказывай!

Никки продолжила:

– Мальчик прищурил глаз, рассматривая карту: да, сомнений нет – рисунок берегов Южной Америки и Африки очень похож!



Галатея тоже прищурилась, но Андрей глядел на карту широко раскрытыми глазами.

– Альфред взял старый лопнувший глобус и вырезал из него Африку, Европу и обе Америки. Потом он сдвинул их вместе и убедился, что без Атлантического океана очертания континентов прекрасно подходят друг к другу. Что бы это могло значить? Мальчик долго ломал голову, ничего не придумал, но запомнил этот интересный факт.

– Действительно, западный берег Африки и восточный берег Южной Америки похожи как две капли воды! – авторитетно заявила Галатея, разглядывая атлас.

Никки кивнула и продолжила:

– О многом ещё мечтал мальчик Альфред – и о воздушных полётах, и о звёздах. Когда Альфред Вегенер вырос и поступил в университет, то его любимыми предметами стали физика, химия, математика, астрономия и метеорология.

Вегенер защитил диссертацию по астрономии, но стал воздухоплавателем и метеорологом. Тогда самолётов ещё не было, и Вегенер вёл метеонаблюдения, летая на воздушном шаре. В 1906 году он с братом поставил мировой рекорд длительности полёта: 52 часа в воздухе.

– Двое суток в открытой корзине воздушного шара! – удивился Андрей. – Там же очень холодно спать!

– Вегенер был закалённым человеком. В том же году Альфред осуществил свою мечту о путешествиях и отправился в арктическую экспедицию для изучения северного берега Гренландии. Экспедиция длилась два года и была полна опасностей – руководитель экспедиции и ещё двое учёных погибли в ходе исследования гренландского ледника.

Вернувшись из экспедиции, Вегенер стал профессором Марбургского университета.

Но сидячая жизнь была не по душе Вегенеру. Он обручился с девушкой Эльзой, но отложил свадьбу ради новой гренландской экспедиции.

Вернувшись из второго арктического путешествия, Вегенер потряс научный мир новой теорией. В 1912 году он выступил с концепцией дрейфа материков. По мнению Вегенера, в

древности существовал суперконтинент Пангея, который раскололся на современные континенты, включающие Евразию, Африку и обе Америки. Эти осколки стали дрейфовать – или медленно отползать друг от друга. Узкая трещина между Африкой, Европой и Америками разрослась так, что стала Атлантическим океаном. Именно поэтому очертания континентов, разделенных Атлантикой, и их ископаемая флора и фауна – так похожи.

Вегенер не был первым, кто заметил, что Атлантический океан похож на расширившуюся трещину. Фламандский картограф Ортелиус ещё в шестнадцатом веке обратил внимание на сходство береговых очертаний Старого и Нового Света и первым выдвинул предположение о расширении Атлантического океана. В девятнадцатом веке известный немецкий учёный Гумбольдт высказал гипотезу о подвижности континентов, а француз Снيدر-Пелегрини обсудил дрейф материков в книге «Мироздание и его разоблачённые тайны».



Но эти мысли были слишком смелы для своего времени, слишком слабо обоснованы – и в результате забыты.

Но рано или поздно истина восторжествует.

Путешественник Вегенер сложил свои детские впечатления с опытом зрелого учёного и выдвинул революционную концепцию подвижности материков.

Вегенер опубликовал свою теорию в геологическом журнале – и разразилась буря негодования. «Что за бред! – возмущались другие учёные. – Как могут двигаться огромные континенты по твёрдой коре? Какая невероятная сила способна сдвинуть плиту размером в материк? Человек, утверждающий, что каменные дома могут бродить по булыжной мостовой, будет образцом здравого смысла по сравнению с Вегенером!»

– Хи-хи! Бродячие дома! – захихикала Галатея.

– Да, Вегенер не знал ответа о причинах движения континентов. Поэтому его теорию сочли ненаучной и затоптали. Но если какой-то пункт теории непонятен, то это не значит, что теория должна быть отвергнута, над ней просто нужно работать дальше.

Альфред наконец женился на Эльзе, но в начале двадцатого века спокойная жизнь – большая редкость.

Началась Первая мировая война. Вегенер воюет на фронте и получает два ранения.

Когда война закончилась, страсти вокруг теории Вегенера только разгорелись. Критики даже устраивали специальные конференции по опровержению такой глупости, как каменные континенты, плавающие по каменному морю.

Вегенер преподаёт, пишет учебники, а в 1930 году отправляется в свою третью гренландскую экспедицию. Вместе с молодым напарником он должен был пройти четыреста километров на лыжах. Во время тяжёлого перехода по леднику сердце немолодого профессора, заядлого курильщика, не выдержало усталости и холода.

Альфред Вегенер умер среди льда и голых скал Гренландии.

Спутник Вегенера похоронил учёного, отправился дальше в одиночку, но тоже не добрался до базы.

Могила Альфреда Вегенера, отмеченную лыжами, нашли в следующем году. Тело его молодого напарника, занесённое снегом и замороженное в ледник, до сих пор не обнаружено.

Но идеи не умирают вместе с их творцами. Истина никогда не отступает, она только выжидает – пока люди поумнеют.

Хотя теория дрейфа была непопулярной у большинства геологов, некоторые учёные стали собирать доводы в пользу удивительной теории о плавающих каменных плитах.

Американец Баррел выдвинул концепцию твёрдой литосферы и пластичной астеносферы под ней.

– Литосфера – это твердые континенты, это понятно. А что такое пластичная астеносфера? Это жидкая прослойка под континентами? – заинтересовался Андрей.

– Ну... Она не жидкая, но может деформироваться, медленно течь – как глина или как стекло.

– Стекло может течь?! – изумилась Галатея.

– Да, стекло – это очень вязкая жидкость. Астеносфера тоже очень вязкая, но позволяет твёрдым континентам скользить по ней со скоростью несколько сантиметров в год.

Постепенно теория Вегенера завоевывала всё больше сторонников. Англичанин Холмс выпустил книгу, где описал круговорот земной коры: рождение коры посреди океана, её движение подобно ленте транспортёра и погружение в глубины мантии. Модель Холмса решила главную проблему теории Вегенера: теперь не нужно было двигать тяжёлые материки по океанической коре – она сама несла их на спине, скользя по мягкой астеносфере.

В земных породах есть нестабильные, радиоактивные элементы, количество которых уменьшается со временем. С их помощью учёные научились измерять возраст земных пород. Оказалось, что суша Земли очень стара – некоторые горные породы на континентах образовались более четырех миллиардов лет назад, а вот океанская кора, наоборот, – очень молода: дно океана и подводные горы имеют возраст меньше двухсот миллионов лет.

– Какие юные горы! – сказала Галатея. – Прямо несовершеннолетние... – и вздохнула.

– Данные о возрасте дна океанов подтвердили: да, вся земная кора нестабильна и движется! Посмотрите – по дну Атлантики, как раз посередине меж её берегов, расположена огромная подводная гряда, которая называется Срединно-Атлантическим хребтом.

– Вот он! – указала Галатея на физическую карту Атлантики, где разными оттенками голубизны были обозначены изменения морских глубин, и в середине Атлантики змеилась светлая полоса.

– Правильно. Теперь присмотритесь: эта подводная гряда не похожа на обычные хребты на суше. Вдоль центра этого хребта идёт огромная глубокая трещина. Фактически это разрез земной коры, из которого выдавливается и застывает жидкая магма. Именно здесь, в подводном хребте между Африкой и Америкой, рождается океанская кора.

Молодая и тонкая кора расползается в обе стороны от трещины и постепенно остывает. Твёрдая кора в своём плавании по астеносфере нарастает за счёт присоединения тугоплавких и тяжёлых элементов из магмы – так днище корабля обрастает ракушками в длительном путешествии. Поэтому подводная кора с возрастом толстеет и тяжелеет.

Если плиты сталкиваются друг с другом, то разыгрывается настоящая битва титанов. При столкновении двух океанских плит молодая и лёгкая побеждает и топит ту, которая старше и тяжелее. Континенты при столкновении сминаются оба и порождают горную цепь вроде Гималаев. Океаническая кора при столкновении с континентальной всегда проигрывает и тонет. Например, под Японскими и Курильскими островами тонет Тихоокеанская подводная плита, которая так состарилась, что стала тяжелее жидкой магмы. Поэтому край плиты погружается в расплавленную магму и тянет за собой остальную часть подводной коры. Фактически на Земле не осталось неподвижных точек – литосфера движется везде.

Андрей спросил:

– Если нет неподвижных точек на земной поверхности, то как понять, что именно Америка движется? Расстояние между ней и Африкой растёт, но, может, это Африка ползёт, а Америка стоит? – спросил Андрей.

– Какой ты умный! – восхищённо-ревниво сказала сестра.

Никки улыбнулась:

– На поверхности Земли неподвижных точек нет, но они есть под поверхностью. В качестве таких точек можно принять медленные фонтаны горячей магмы, которые бьют в толще Земли. Когда горячая магма поднимается вверх, то проплавляет над собой литосферу, и на этом месте возникает вулканическая область – например, вулканы Йеллоустоуна в Северной Америке. Североамериканский континент плывёт по астеносфере – и горячее пятно Йеллоустоуна смещается по нему, потому что оно на самом деле неподвижно. Если вулкан подводный, то излитая им магма или лава застывает и рождает остров. Когда вулкан успокаивается, то новенький остров отплывает вместе с корой. Когда подземный горячий фонтан снова просыпается, то образуется новый остров. Так, например, возникла цепь Гавайских островов. Посмотрите на карту: по расположению цепи островов можно понять – куда движется Тихоокеанская литосферная плита.

Андрей догадался:

– Гавайские острова смещаются относительно подземного фонтана магмы на северо-запад?

– Верно. Кто из вас догадается, где на Гавайях самые активные вулканы?

Андрей снова был первым:

– На крайнем юго-восточном острове!

– Правильно! А в какой части этого острова вулканы активнее всего?

– Ммм... На его юго-восточной окраине?

– Молодец, Андрей! А на юго-восток от этого вулканического острова под водой растёт новый остров, который в своё время станет самым вулканически активным из всех Гавайских островов.

Тут Галатея не выдержала и вступила в разговор над картой:

– А почему Гавайские острова уменьшаются в размере при своём смещении к северо-западу?

– О, ты очень наблюдательна. Как я уже говорила, чем старше океанская кора, тем она становится тяжелее и больше погружается в астеносферу – и тем глубже становится океан в

этом месте. Гавайские острова смещаются на северо-запад вместе с корой и вместе с ней тонут, уменьшая свою надводную часть.

– Сколько может рассказать карта! – поразился Андрей.

– Ты сказала, что кора тонет возле Японии и Курил. Это где? – влезла с вопросом Галатея, вода пальцем по карте.

– Посмотрите на знаменитую Марианскую впадину, самое глубокое место в океане, – именно здесь Тихоокеанская плита заползает под Азию. Под континент медленно втягиваются целые подводные горы и хребты.

– Кошмар! – Галатея была потрясена. – Огромная гора попадает под континент, как кочка под каток. Континент – пожиратель подводных гор!

– Да, и при таком обеде земной коре становится не по себе, она перенапрягается, и от этого может случиться землетрясение.

– Значит, землетрясение – это когда одна ползущая плита споткнулась о другую?

– Да.

– А континенты будут плыть всегда или они когда-нибудь остановятся?

– Континенты разъединяются и соединяются. Протоконтинент Пангея, предсказанный Вегенером, раскололся 200 миллионов лет назад. Осколки Пангеи – наши континенты – плывут в разные стороны, но Земля – круглая, поэтому через 300 миллионов лет они соединятся на другой стороне Земли и возникнет следующий суперконтинент – Пангея Ультима.

– Ой, у меня голова кружится! Континенты такие огромные и каменные, а оказывается, плывут как корабли.

– Со скоростью нескольких сантиметров в год – медленнее, чем растёт дерево, – вставил слово Андрей.

– Закружилась голова не только у тебя, – усмехнулась Никки. – Теория движущихся континентов совершила революцию в умах людей. Мы стали смотреть на Землю другими глазами и лучше понимать причину землетрясений, вулканических извержений и цунами. За плаванием континентов, предсказанным Альфредом Вегенером, сейчас следят десятки спутников, сотни учёных и тысячи приборов в разных точках Земли.

Андрей сказал задумчиво, глядя на карту, раскрытую на коленях Галатеи:

– Как много могут увидеть мальчики, рассматривающие карту!

– Девочки могут увидеть не меньше! – возразила ему Галатея. – А то и больше!

Никки подумала: «Когда дети смотрят на географическую карту, никто не знает, станут ли они в будущем Колумбами. Но если они не будут мечтать, то наверняка можно сказать, что они ничего в своей жизни не откроют...»

Примечания для любопытных

Альфред Вегенер (1880–1930) – немецкий геолог и метеоролог, выдвинувший в 1912 году теорию дрейфа континентов.

Северный полярный круг – широта 66° 33' 39», севернее которой летом Солнце не заходит (полярный день), а зимой наступает многомесячная полярная ночь.

Гренландия – крупнейший остров Земли. Входит в состав Дании. Почти полностью покрыт ледником.

Абрахам Ортелиус (1527–1598) – фламандский картограф, создавший детальный атлас мира.

Александр Гумбольдт (1769–1859) – немецкий учёный-энциклопедист.

Антонио Снидер-Пелегрини (1802–1885) – французский географ. Опубликовал в 1858 году в Париже книгу с обсуждением дрейфа материков.

Джозеф Баррел (1869–1919) – американский геолог, в 1914 году выдвинул концепцию литосферы и астеносферы. Работал в Йельском университете.

Литосфера – твёрдая внешняя оболочка Земли («литос» по-гречески «камень»). В зоне Срединно-Атлантического хребта её толщина всего 4–5 км, а под континентами она утолщается до 80 км и более.

Астеносфера – пластичный слой под литосферой («астис» по-гречески «слабый»), позволяющий континентам дрейфовать.

Артур Холмс (1890–1965) – шотландский геолог из Эдинбургского университета, предложивший в 1944 году модель возникновения и исчезновения земной коры.

Сказка об авиаторе Сикорском, мечтавшем летать медленно

– Как хочется человеку летать как птица! Смотрит он завистливым взглядом на множество легкокрылых существ вокруг, которые стремительно взмывают вверх, смело падают вниз, парят в восходящих воздушных потоках и даже зависают на месте, быстро трепеща крыльями.

– Да, я тоже хочу так летать! – воскликнула Галатея.

Дзинтара улыбнулась и продолжила чтение книжки:

– Построил человек огромную птицу – самолёт. Машущие металлические или деревянные крылья создать человеку не удалось, всё-таки для взмахивающих крыльев перья подходят лучше всего. Поэтому человек приспособил мотор для толкания самолёта – птицы с неподвижными крыльями – и он полетел!

Самолёт – повелитель пространства, но раб скорости. Воздух обтекает специально изогнутые плоскости крыльев и рождает подъёмную силу, позволяя птице с твёрдыми неподвижными крыльями держаться в воздухе. Как только скорость самолёта падает – самолёт тоже падает.

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.