

Виктор
КОМАРОВ

ОГЛЯНИСЬ
ВОКРУГ...



D







Виктор
КОМАРОВ

**ОГЛЯНИСЬ
ВОКРУГ...**



МОСКВА
«ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»
1987

scan: The Stainless Steel Cat

86
К63

Художник В. Тогобицкий

Комаров В. Н.

К63 Оглянись вокруг... — М.: Детская лит., 1987.—
159 с., ил.
В пер.: 60 к.

В книге для детей среднего школьного возраста автор в доступной, занимательной форме рассказывает о формировании современного научного представления об окружающем нас мире, наставляет некоторых вопросов происхождения религии и возникновения предрассудков и суеверий

К 4802010000—529
М101(03)87 029—87

ББК 86
2

© ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА», 1987 г.



К ЮНОМУ ЧИТАТЕЛЮ

Я знаю, все вы любите читать книги, в которых рассказывается о всевозможных приключениях, описываются сражения и погони, а герои находят неожиданный выход из самых сложных положений. Я и сам тоже люблю такие книги.

И эту книгу я старался написать так, чтобы читать ее было как можно интереснее. Все же может случиться, что какие-то ее страницы покажутся вам несколько сложными. Как никак это книга о том, как выглядит окружающий мир, если смотреть на него глазами науки, если статься за событиями и явлениями, которые происходят вокруг нас и которые мы наблюдаем, находить их подлинный смысл и значение.

А также о том, что может

произойти в тех случаях, когда человек пытается смотреть на различные события и явления как-то иначе. Например, все непонятное и загадочное принимать за проявление «потусторонних, сверхъестественных сил».

И мне бы очень хотелось, чтобы, дочитав эту книгу до очередного трудного места, вы не перескакивали через него, не перелистывали страницы, торопясь поскорее добраться до чего-нибудь «интересненького», а читали все подряд. И не просто пробегали глазами трудные места, а старались понять их, думали бы и размышляли. Конечно, такое чтение требует определенных усилий, даже напряжения, как и стремление разобраться в непонятном, отыскать подлинные причины тех или иных явлений. Но это единственный путь понять и познать окружающий нас мир.

Один выдающийся ученый как-то сказал: «Я мыслю — значит я существую». Да, главное отличительное свойство человека — способность мыслить! Именно оно и делает человека человеком.

Потому что без мысли, без размышления не может быть ни настоящей доброты, ни честности, ни мужества, ни принципиальности — одним словом, не может быть настоящего человека.

Поэтому — учитесь мыслить!

Что может быть прекраснее и увлекательнее сказки? Недаром ее так любят и дети, и взрослые. В сказках добро побеждает зло, хорошие люди добиваются исполнения своих желаний, а плохие бывают примерно наказаны. А сколько удивительных приключений происходит с героями сказок! Сколько самых невероятных препятствий приходится им преодолевать! Сколько сложных и необычных задач решать...

И пожалуй, самые интересные — волшебные сказки, где на помощь героям приходят волшебные, колдовские силы и случаются всевозможные чудеса. Читаешь такую сказку или смотришь снятый по ее мотивам кинофильм и думаешь: «Вот здорово... Вот если бы так было на самом деле».

А может ли так быть на самом деле?

В восточных сказках, например, действуют могучие джинны. Они служат тому, кто владеет определенным заветным предметом — волшебным кольцом или волшеб-

ной лампой, как в сказке о волшебной лампе Аладдина.

Повернет «хозяин» джинна волшебное кольцо или потрет волшебную лампу, и загремит гром, и задрожит земля, и появится перед ним ужасный джинн, головой достающий до неба. И произнесет голосом, напоминающим грохот обвала в горах:

— Ты звал меня, о господин? Что я должен сделать? Разрушить город или построить дворец? Или перенести тебя на крышу мира?

И скажет «хозяин» джинна:

— Построй мне дворец. Да такой, какого еще на свете не было!

— Слушаю и повинуюсь! — ответит джинн и растает в воздухе.

А когда на следующее утро «хозяин» джинна проснется и выглянет в окно, то увидит, что прямо перед его домом, там, где вчера вечером еще ничего не было, кроме травы да редкого кустарника, возник прекрасный дворец с бесчисленными куполами и причудливыми башенками, изящными колоннами и чудесными лепными украшениями...

Что и говорить, джинн постарался на славу. И всего за одну ночь!

Думаю, каждому из вас приходилось видеть, как строится большой дом. Сперва на место будущей стройки приходят геодезисты — измеряют, размечают, вбивают колышки. Потом участок обносят забором. Появляются экскаваторы, начинают рыть котлован под фундамент. На это уходит немало времени. Затем мощные самосвалы один за другим везут бетонную массу, строители укладывают ее в котлован, готовя основание для будущего здания. А тем временем монтажники собирают из отдельных частей, словно из деталей школьного конструктора, огромный подъемный кран.

Наконец все подготовительные работы завершены, и начинается монтаж самого дома. Гигантские тягачи, тяжело урча, привозят на строительную площадку массивные бетонные плиты и даже готовые коробки собранных на заводе комнат и других помещений. Подъемный кран ловко подхватывает их и шутя поднимает в воздух. А строители устанавливают каждую деталь на свое место и скрепляют их друг с другом. Какие-нибудь два-три дня — и готов очередной этаж.

Еще неделя-другая — и дом возведен под крышу. Строителей сменяют отделочники. Они растекаются по квартирам, штукатурят, белят, красят, настилают полы, клеят обои. И вот — дом готов принять новоселов.

На все строительные работы уходит, в лучшем случае, несколько месяцев, нередко — больше года. Это все можно увидеть своими глазами. А сколько надо было сделать еще, чтобы новый дом появился! Работали архитекторы, проектировщики, инженеры. На разных заводах и фабриках изготавливали необходимые детали — стекла, оконные рамы, трубы, краны, газовые и электрические плиты, провода, обои, краску — и многое, многое другое.

Вот что такое строительство самого обычного, можно сказать, рядового жилого дома!

А джинн воздвиг не простой дом, а единственный в своем роде дворец, произведение искусства! И понадобилась ему для этого всего одна ночь. А если бы захотел, то мог управиться и быстрее. И никто ему не помогал. Ни люди, ни машины...

Другая сказка — о скатерти-самобранке. Застелишь такой скатертю стол, произнесешь заветные слова — и пожалуйста... Какие только кушанья не появятся в тот же миг перед вами! На любой вкус и в любом количестве.

Наверное, каждый из вас не раз наблюдал, как мама готовит обед. А некоторые, может быть, ей и помогали. Прежде всего надо сходить в магазин за продуктами. Потом помыть, почистить, порезать, залить водой, поставить на плиту. Затем ждать, пока закипит, сварится, поджарится. Даже на то, чтобы просто сварить картошку, уходит немало времени. А уж на приготовление какого-нибудь замысловатого блюда придется потратить, может быть, и целый день.

Да еще не всякое блюдо, какое вам захочется, мама сможет приготовить — то времени мало, то продуктов каких-то недостает. А для скатерти-самобранки не было ничего невозможного. Она могла выполнить любое желание, и притом в одно мгновение...

Встречаются во многих сказках и всевозможные чудесные превращения. Злой колдун обращает героиню в какую-нибудь жабу или лягушку. Или, наоборот, с помощью доброго волшебника сказочный герой оборачивается каким-нибудь животным или насекомым, чтобы

незаметно проникнуть в лагерь врага и разрушить его коварные замыслы. И все получается очень просто: взмах волшебной палочкой или несколько волшебных слов, и пожалуйста — был человек, а стал мышонок или пень у дороги.

В жизни ничего подобного не происходит. Разве что в кино? Вот на киноэкране действительно совершаются самые невероятные превращения. Но каждый хорошо понимает, это не настоящие чудеса, а «чудеса кино». Они создаются специальными хитроумными способами киносъемки.

Почему же в сказках происходит то, чего не бывает на самом деле? Ответ простой: потому, что это сказки.

Таким образом, существуют явления, которые совершаются или могут совершаться в окружающем нас мире — в природе и в жизни. Естественные явления.

И такие «явления», которые происходят только в воображении людей, и не могут происходить в природе. Их обычно называют сверхъестественными.

Чем же отличается естественное от сверхъестественного? Где проходит граница между ними? Каким образом и когда у людей возникло представление о сверхъестественном? И принесло ли оно людям какую-нибудь пользу?

Что представляет собой мир, в котором мы живем и частью которого мы являемся? Какие силы скрываются за всеми теми явлениями, которые происходят вокруг нас? Почему эти явления совершаются именно так, а не иначе? Как они связаны друг с другом? И наконец, каким путем человек изучает эти силы, эти явления и эти связи и что дает добытое знание людям?

Об этом и рассказывает книга «Оглянись вокруг...», к чтению которой вы приступили.

Глава 1



ОТ ИЗВЕСТНОГО К НЕИЗВЕС- НОМУ

Заглянем в прошлое

Не случайно говорят, что каждый человек — сын своей эпохи, своего времени. Все, что окружает его с первых дней жизни, кажется ему само собой разумеющимся настолько, что «иначе и быть не может». Телевизоры, магнитофоны, проигрыватели, транзисторные радиоприемники, фотоаппараты, кинотеатры, в которых демонстрируются звуковые, цветные, широкоэкранные, широкоформатные и даже стереоскопические фильмы, автомобили, самолеты, карманные вычислительные машины — микроСАЛЬКУЛЯТОРЫ, ходильники, стиральные машины — да разве перечислишь все достижения науки и техники, с которыми современный человек встречается на каждом шагу. Даже искусствен-

ные спутники Земли и орбитальные космические станции сделались для нас привычными. Привычными приметами нашего времени...

Но в том-то и дело, что именно «нашего». Когда я был мальчишкой, в довоенные годы, очень многое из того, о чём только что упоминалось, еще не было, просто не существовало.

Вместо высококачественных динамиков, стереофонических колонок и других звуковоспроизводящих систем, которые сегодня имеются не только в клубах и концертных залах, но и во многих квартирах, на стенах наших комнат висели черные картонные «тарелки», похожие на сплюснутую шляпу,— репродукторы. Верхом мечтаний был простенький детекторный приемник с наушниками, в котором главную роль играл маленький неказистый кристаллик — детектор. Передвигая по его поверхности проволочный контакт, можно было поймать передачу той или иной недалекой радиостанции.

О магнитофонах тогда вообще еще и разговора не было, а с телевизорами мы встречались разве что в научно-фантастических рассказах. Самолеты, конечно, уже летали, мы восхищались В. Чкаловым и М. Громовым, и многие из нас мечтали стать летчиками, но винтомоторные воздушные корабли тех времен отличались от могучих реактивных гигантов наших дней, как отличаются конторские счеты от электронно-вычислительной машины.

Кстати о счетах. В то время это был почти единственный «прибор», облегчивший вычисления, если не считать арифмометров, тоже довольно непрятательных машинок, у которых нужно было долго крутить ручку то в одну, то в другую сторону.

А если заглянуть в прошлое еще на полстолетие?.. Мы обнаружим, что тогда, в конце XIX века, и электричества, по существу, еще не было. Ни электрического освещения, ни радио — его изобрел русский ученый А. С. Попов только в 1895 году, — ни самолетов, которые появились лишь в 1903 году, ни многоного, многоного другого.

Продолжим наше путешествие во времени и перенесемся еще на несколько столетий назад, скажем в эпоху, так увлекательно и здраво описанную Александром Дюма в его знаменитых «Трех мушкетерах». Слов нет, герои этой книги д'Артаньян и его друзья — привлекательные люди,

которым во многом хочется подражать. Честные, верные своему слову, готовые в любой момент прийти на помощь слабому, постоять за справедливость, преданные в дружбе...

Но каковы были бытовые условия, в которых они жили? Никаких возможностей и удобств, которые нам с вами дает сегодня наука и техника, они не имели.

Но дело не только в возможностях и удобствах. Если нельзя было долететь от Парижа до берега Ла-Манша на самолете или доехать на автомобиле, то, в конце концов, можно было доскакать и на лошади. Разумеется, это занимало намного больше времени, но все-таки приводило к цели.

Важнее другое. В сущности, наука о природе — естествознание, в том виде, в каком оно служит нам в XX веке, тогда только еще зарождалось. И мушкетеры были очень далеки от понимания подлинных причин того, что происходило в природе и в жизни.

Конечно, люди не могли не задумываться над тем, что совершается в окружающем мире. Прежде всего, потому, что любознательность — одно из характерных отличительных свойств человека. Вспомните, как в дошкольные годы вы старались разобрать на части новую интересную игрушку, чтобы посмотреть, как она устроена внутри. Но главное, что заставляло наших предков присматриваться к различным явлениям, — это то, что многие из них не на шутку угрожали людям. Ураганы, наводнения, землетрясения, извержения вулканов, эпидемии и войны уносили многие тысячи жизней.

Однако докопаться до подлинных причин всех этих явлений люди в те времена еще не могли. В лучшем случае они воспринимали только их чисто внешнюю сторону и потому нередко приходили к ошибочным заключениям об их природе. Но чаще все непонятное люди считали сверхъестественным, идущим от бога, проявлением таинственных и непостижимых «потусторонних» сил, будто бы управляющих миром. Любое необычное явление — будь то затмение Луны или Солнца, полярное сияние или появление яркой кометы с большим светящимся хвостом — казалось суеверному человеку божественным знамением или зловещим предзнаменованием, предвещающим всевозможные несчастья и бедствия.

Но прошли столетия, и за это время очень многое в сознании людей изменилось. Бурное развитие науки, особенно стремительное в нашем XX столетии, на многое раскрыло человеку глаза, научило его управлять ходом целого ряда природных процессов. Более того, создавать такие вещи, которых в природе не было и в помине. И хотя немало еще предстоит узнать и немало вопросов еще ждут ответа, человечество уже шагнуло далеко вперед и, судя по всему, будет двигаться дальше по пути познания мира и овладения его могучими силами еще более быстрыми шагами.

Физика, астрономия, химия, биология и другие естественные науки будут открывать все новые и все более глубокие свойства окружающего нас мира, а такая наука, как философия,— познавать наиболее общие закономерности его существования и развития.

В этом увлекательном походе за новыми знаниями, за все более широким и всесторонним освоением окружающего нас мира, за созданием новых полезных вещей, которые должны служить людям и сделать нашу жизнь еще прекрасней и интересней, предстоит принять в будущем участие и вам, сегодняшним школьникам. Готовиться к этому нужно уже сейчас. И прежде всего научиться смотреть на совершающиеся в природе и в жизни события и явления глазами науки, отличать действительное от минимого, упорно доискиваться до подлинных причин всего происходящего.

Не белое и не черное

Маша и Миша решили сыграть в интересную игру. Один спрашивает, другой отвечает. Но только нельзя говорить ни «белое», ни «черное». Кто скажет, тот проиграл...

Первым вопросы задавал Миша, а Маша отвечала.

Спрашивал Миша, спрашивал, все старался как-нибудь Машу запутать, чтобы она забылась и сказала запретное слово. А Маша не говорит да и не говорит.

Тогда Миша разозлился и спросил:

— Ну, хорошо, скажи мне: какого цвета снег?

Маша подумала и ответила:

— Такого цвета, как молоко.

— А какого цвета молоко?

— Такого же, как бумага.

— А какого цвета бумага?

— Такого же, как и облака на небе.

— А какого цвета облака на небе? — продолжал выспрашивать Миша.

— Такого же... — Девочка задумалась. — Такого же, как солнечный зайчик.

— А какого цвета солнечный зайчик?

— Такого же, как зайчик настоящий, который в лесу живет.

— А какого цвета зайчик? — не отставал Миша.

— Такого же, как простыня.

— А какого цвета простыня?

— Такого же, как соль.

— А какого цвета соль?

Тут Маша ничего не могла придумать, тоже разозлилась и сказала:

— Такого же, как белая краска.

— Ага, проиграла, проиграла! — радостно запрыгал Миша.

— И ничего я не проиграла, — насупилась Маша, — просто ты свои вопросы не по правилам задаешь...

Они непременно бы поссорились, но тут в комнату вошел папа.

— Что у вас тут случилось? — спросил он.

А когда узнал, в чем дело, сказал:

— Не правы вы оба. Ты, Миша, не должен был задавать такие вопросы. А ты, Маша, отвечала на них не совсем правильно.

— Почему же неправильно? — удивилась Маша. — Разве соль не белая?

— Не всегда, — ответил папа. — Соль хорошо впитывает влагу и тогда становится темной.

— А простыня?

— Разве ты не видела, что белье приобретает голубоватый оттенок, если его подсунуть?

— А заяц?

— Зайцы бывают белыми только зимой; каждую весну

они линяют, а потом становятся серыми. Разве ты не слышала, что зайцев так и зовут — «серый»?

— Ну, хорошо,— согласилась Маша.— А солнечный зайчик?

— А солнечный свет и вовсе неправильно называть белым. Во-первых, он состоит из семи различных цветных лучей: красного, оранжевого, желтого, зеленого, голубого, синего и фиолетового. А во-вторых, больше всего в солнечном свете желтых и зеленых лучей. Так что свет этот не белый, а желтовато-зеленоватый.

— А облака в небе тоже не белые?

— Ну разве ты сама не видела, что они бывают и серые, и свинцовые, а вечером, в лучах заходящего солнца, и красновато-золотистые?

— А бумага?

Папа подошел к письменному столу, достал из ящика несколько листков писчей бумаги и положил их рядом друг с другом.

— Вот смотрите! Самые разные оттенки: и голубоватый, и желтоватый.

— И молоко не белое?

— Бывает и желтоватое, и даже голубоватое. Все зависит от того, насколько оно жирное.

— А снег — он-то уж белый-белый!

— Разве вы не видели, как снег темнеет весной, когда начинает пригревать солнце?..

— Давай сыграем еще раз,— предложила Маша, когда папа вышел из комнаты.— Только теперь задавать вопросы буду я.

Они снова стали играть. Маша спрашивала, спрашивала, но Миша никак не хотел ошибаться. В конце концов Маша тоже потеряла терпение и спросила:

— А какого цвета сажа?

— Но ведь так нельзя! — запротестовал Миша.

— Тебе можно было, а мне нельзя, да?

— Ну хорошо, хорошо... Сажа такого цвета, как... ночь.

— А какого цвета ночь?

— Такого же, как... темный бархат.

— А какого цвета бархат?

— Такого же, как мамины лакированные туфли.

— А какого цвета туфли?..

Думал Миша, думал, так ничего и не смог придумать и сдался:

— Черного... Ты выиграла...

А потом опять пришел папа, выслушал Машу и Мишу и сказал:

— А на этот раз, Миша, не совсем точными были твои ответы. Если говорить строго, то черный предмет — это такой, который совсем не отражает света. Но и кожа, покрытая темным лаком, и бархат, и даже сажа хоть немного света, да отражают.

— А ночь? — спросил Миша.

Оказывается, совершенно черных ночей тоже не бывает. Сам воздух светится...

— А я-то думал, что белое — это белое, а черное — это черное, — задумчиво сказал Миша. — А оказывается, и белое может быть не совсем белым, и черное — не совсем черным...

— Да, Миша, — подтвердил папа. — Мир гораздо богаче, чем он выглядит с первого взгляда. Но этим он и прекрасен. И вы должны научиться видеть не только то, что бросается в глаза, но и то, что скрыто, что требует наблюдений, размышлений, поисков. И ваша жизнь станет намного интересней.

Не всегда верь глазам своим

Накопленная долгими столетиями народная мудрость нередко находит свое выражение в пословицах и поговорках. Есть среди них и такая: «Не верь глазам своим». Многого наши предки еще не знали и не понимали, однако изо дня в день, из года в год в трудной борьбе за существование они приобретали бесценный опыт, постепенно осознавая, что хорошо, а что плохо, как надо поступать в тех или иных случаях.

Не знаю, при каких обстоятельствах сложилась поговорка, о которой идет речь. Но в ней наверняка отразилась извечная наблюдательность человека, подмечившего, что видимое не всегда совпадает с тем, что есть на самом деле. Подобные идеи высказывали еще мудрецы

Древней Греции. И все же люди довольно часто становились жертвами всевозможных обманов зрения.

Конечно, нас нередко обманывают и другие органы чувств, например осязание. Опустите руку в очень холодную воду, а потом в чуть теплую. И эта теплая вода покажется вам горячей. Нередко подводит нас и слух. В полной тишине слабый шорох или треск звучит для нас словно удар грома.

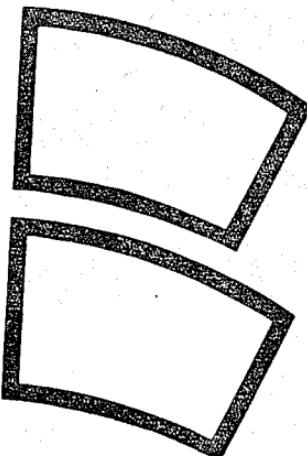
Но все-таки чаще всего человека вводят в заблуждение глаза. Да это и неудивительно. Ведь большую часть, можно сказать львиную долю, сведений об окружающем мире мы получаем как раз с помощью зрения. А зрение может нас иногда и обманывать. Глаз может исказить цвет предметов, их размеры, форму, далекие предметы могут казаться расположенными гораздо ближе, чем на самом деле, а близкие, наоборот, дальше. Так это и называется — обман зрения.

Взгляните на рисунок. На нем изображены две фигуры с одинаковыми очертаниями. Попробуйте на глаз определить, какая из этих фигур больше — верхняя или нижняя?

Наверняка нижняя фигура покажется вам больше, чем верхняя.

На самом же деле это не так. Если бы вы вырезали одну из этих фигур и наложили бы на другую, то сразу убедились бы в том, что их очертания в точности совпадают. В чем же дело? А только в том, что художник расположил эти фигуры таким образом, что длинная сторона одной из них — нижней — находится рядом с короткой стороной другой — верхней. И наши глаза умело подсказали: нижняя фигура — больше.

Еще один рисунок на стр. 16. Изображенные на нем жирные черные линии кажутся изогнутыми. Но это тоже обман зрения, или, как иногда говорят, зрительная иллюзия. В действительности эти линии совершенно прямые, более того, они параллельны друг другу. А изогнутыми





кажутся нам только потому, что мы рассматриваем их на фоне штрихов, направленных в разные стороны.

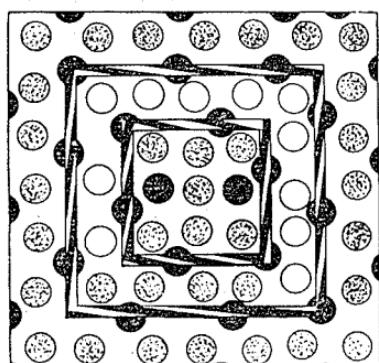
На третьем рисунке изображены квадраты, стороны которых выглядят совсем не параллельными только потому, что эти квадраты нарисованы на фоне, состоящем из попеременно чередующихся светлых и темных кружков.

С различными обманами зрения человеку приходится встречаться чуть ли не каждый день и при наблюдении явлений, происходящих в природе...

Выйдем на улицу в ясный безоблачный день и посмотрим на небо. Мы увидим над собой голубой небесный свод, опрокинутый над Землей, словно гигантский хрустальный купол. Наши предки считали его «небесной твердью».

На самом же деле никакой «твёрди» и никакого купола над нами нет. А есть воздух, которым мы дышим и который в дневное время освещается лучами Солнца. Но воздух, который мы вдыхаем и выдыхаем, невидим и бесцветен. Почему же там — наверху — он кажется нам голубым?

Вспомните радугу. Огромную цветную дугу в небе. А иногда радуга возникает в брызгах, когда из шланга поливают клумбы с цветами и траву, или в водяных струях фонтанов. Присмотритесь к радуге. Вы обнаружите в ней семь разных цветов: красный, оранжевый, жел-



тый, зеленый, голубой, синий и фиолетовый. Это — основные цвета, существующие в природе. Не случайно вы почти все их найдете в своих наборах цветных карандашей или акварельных красок. Любые другие цвета — это лишь различные комбинации основных. А если «смешать» все семь основных цветов, то получится белый цвет. Именно такую смесь, как совершенно справедливо объяснил Маше и Мише пapa в одной из предыдущих глав, и представляет собой дневной солнечный свет.

Тогда почему же небо голубое, а не белое? Все дело в том, что лучи Солнца, прежде чем достичь земной поверхности, должны пройти сквозь ее воздушную оболочку — атмосферу. При этом частицы воздуха и плавающие в нем мельчайшие пылинки рассеивают солнечный свет во все стороны. Но лучи разного цвета рассеиваются неодинаково.

Слабее всего — красные. Сильнее всего — голубые, синие и фиолетовые.

Эти-то рассеянные воздухом сине-фиолетовые лучи попадают в наши глаза и создают иллюзию голубого небесного свода.

Вот мы и совершили первый шаг по намеченному нами пути. Разглядели, что скрывается за внешней «оболочкой» одного из явлений природы — голубого цвета дневного неба. Разобрались в том, что мы видим и что на самом деле происходит.

Но это лишь самый первый шаг. На этом пути нас ждет еще немало сюрпризов, немало интересного и неожиданного.

Вот, например, еще один обман зрения. Если мы выйдем в поле или на открытое место, то окружающая нас местность покажется нам плоской. А ведь на самом деле это не так — мы живем на шаре. Но этот шар — земной шар — столь велик, что небольшие участки его поверхности выглядят довольно плоскими.

А мы, находясь на Земле, можем видеть лишь небольшую часть ее поверхности: местность, простирающуюся в каждом направлении всего на какие-нибудь несколько километров. И, даже поднявшись на верхний этаж большого дома или на холм, мы ненамного расширим границы нашей видимости. И окружающая местность все равно будет казаться нам плоской. Даже с борта самолета,

летящего на значительной высоте, мы не заметим, что Земля шарообразна.

Поэтому нетрудно представить себе, сколько труда и усилий затратили наши предки на то, чтобы преодолеть столь естественные представления о плоской Земле, которые, казалось бы, убедительно подтверждаются повседневным опытом. Можно, конечно, посмеяться над людьми, которые в свое время отрицали возможность кругосветного путешествия, идея которого была выдвинута Магелланом. «Как можно, — восклицали они, — двигаясь все время по прямой линии, вернуться в ту же самую точку?» Но этих людей можно и понять: ведь они считали Землю такой, какой ее видели, то есть плоской. А на плоской поверхности движение вперед по прямой линии никогда не вернет нас в исходную точку.

Однако, несмотря на сопротивление скептиков, Магеллан все же совершил кругосветное путешествие и, таким образом, впервые опытным путем доказал шарообразность Земли.

А теперь представим себе на минуту, что люди бы до сих пор не знали, какую форму имеет наша Земля, и захотели в этом разобраться. В наше время подобную задачу мы смогли бы решить буквально за несколько часов. Посмотрите на первый форзац, в начале книги. Это — фотография нашей Земли, сделанная с борта одного из космических аппаратов с большого расстояния. Так выглядит Земля, если смотреть на нее со стороны.

Правда, по одному снимку определить, что Земля шарообразна, еще нельзя. А может быть, с другого бока она имеет иную форму? Но если сделать несколько фотографий из космоса с разных направлений, все сразу станет ясно.

Как видите, для выяснения формы Земли нашим предкам понадобились столетия. А сегодня на решение той же самой задачи были бы затрачены всего какие-нибудь несколько часов. Вот как развитие науки, появление новых методов исследования ускоряют процесс познания окружающего нас мира.

За «кулисами» явлений

Вы приходите в театр. Занимаете место в зрительном зале. Звучит третий звонок. Медленно гаснет свет. Плавно раздвигается занавес, открывая сцену. На ней установлены декорации, изображающие место, где развертывается действие. Начинается спектакль. Появляются актеры, играющие героев пьесы. По ходу действия происходят различные события. Действующие лица то появляются, то скрываются за сценой, день сменяется ночью, восходит и заходит солнце, меняются декорации, стреляют пушки, гремит гром, сверкают молнии. Все это совершается на сцене, и вы, сидящие в зале, все это видите.

Но вы не видите того, что при этом происходит за сценой. Тех, кто руководит сменой декораций, создает сценические эффекты, управляет светом, подготавливает к выходу актеров,— одним словом, тех, кто обслуживает спектакль...

Присмотритесь к сценической коробке, как ее называют работники театра. По обеим ее сторонам с самого верха до самого низа спускаются непрозрачные темные полотнища — кулисы. Именно там, за кулисами, и развертывается невидимая зрителям сторона представления, без которой оно не могло бы состояться.

С чем-то подобным мы сталкиваемся и тогда, когда становимся зрителями того грандиозного спектакля, который разыгрывает вокруг нас природа. Чаще всего нам удается непосредственно наблюдать только внешнюю сторону различных ее явлений. А что происходит за «кулисами»?..

Бежит время: Вращаются стрелки часов, и, словно пытаясь угнаться за ними, движется по небу Солнце. Появившись утром над горизонтом в восточной стороне, оно медленно перемещается по небосводу. Вот оно уже над крышами домов, заглядывает к нам в окно и движется дальше. И вслед за Солнцем бегут по земле, постепенно укорачиваясь, тени зданий, деревьев, столбов, всех предметов. И по мере того как Солнце поднимается все выше и выше, они становятся все короче и короче...

Полдень... В этот момент Солнце занимает самое высокое положение на небе и находится на юге.

Таким образом, наблюдая за движением Солнца по небу, можно очень точно определить стороны света. Для этого нужно вбить в землю колышек и около полудня отмечать, камешками например, длину его тени. Самая короткая тень будет указывать на север.

А тем временем Солнце продолжает свое неустанное движение по небу. Наступает вторая половина дня, и наше дневное светило постепенно склоняется к западу.

Не правда ли, складывается впечатление, что Солнце в самом деле движется? Мы вместе с Землей неподвижны, а оно обращается вокруг Земли. Так и думали люди в древности, принимая это видимое движение дневного светила за действительное.

Наблюдая движение Солнца по небу, древние греки сложили поэтическую сказку-миф о боге солнечного света Гелиосе, который каждое утро выезжает с востока в колеснице, запряженной четверкой могучих быстроногих огнедышащих коней, и мчится по небосводу, освещая Землю. Вечером он спускается на западе в Океан, скальную реку, будто бы окружающую со всех сторон Землю, откуда восходят и куда заходят все небесные светила. Затем Гелиос пересаживается в челнок и на нем возвращается к востоку, чтобы на следующее утро вновь повторить свой ежедневный путь по небу.

Итак, Солнце в течение дня перемещается по небу с востока на запад. Но мы-то с вами уже знаем: видимое далеко не всегда совпадает с действительным. И прежде чем делать какие-либо заключения, наши впечатления нужно как следует проверить. Поэтому не будем пока торопиться с выводами, а лучше дождемся захода Солнца и наступления вечера.

Вот наше дневное светило совсем низко опустилось над горизонтом и скоро скроется за воображаемой линией, разделяющей небо и землю. Но что это? Оно сделалось багрово-красным и как будто сильно увеличилось в размерах. Однако с самим Солнцем, конечно же, ничего не произошло. Как и голубой цвет дневного неба — это явление вызвано прохождением солнечных лучей в воздухе. Помните, мы говорили о том, что сильнее всего в атмосфере рассеиваются сине-фиолетовые лучи солнечного света, а слабее всего красные. Но это значит, что

именно красные лучи лучше всего проходят сквозь воздух, и это явление мы сейчас наблюдаем.

Ведь не случайно же различные сигнальные огни, предупреждающие об опасности, имеют именно красный цвет. Вспомните, например, красные огни уличных светофоров, запрещающие движение транспорта. Или красные стоп-сигналы автомобилей, которые ярко вспыхивают в момент торможения, предупреждая водителя позади идущей машины о том, что надо остановиться. Красные огни предостерегают об опасности машинистов, ведущих поезда метро и локомотивы на железных дорогах. Красные огоньки обозначают контуры высотных зданий, телевизионных башен и заводских труб, на случай, если близко будет лететь самолет. Красные огни указывают границы взлетных и посадочных полос аэродромов. Красные пунктиры бакенов на судоходных реках отмечают безопасные для судов глубины. Оранжевые противотуманные фары хорошо освещают путь, когда над дорогой нависает молочно-белая полоса тумана. Оранжевые скафандры космонавтов помогут их обнаружить издалека в случае аварийной посадки. Наконец, оранжевые комбинезоны рабочих, ремонтирующих автомобильные дороги, хорошо заметные шоферам мчащихся по шоссе машин. И все это красного или оранжевого цвета потому, что красные и оранжевые лучи, как уже говорилось, лучше всего проходят сквозь воздух, и такие сигналы видны на гораздо большем расстоянии, чем сигналы любого другого цвета.

Кстати, не случайно в годы Великой Отечественной войны, когда в ряде наших городов, в том числе и в Москве, была, в связи с возможностью воздушных налетов вражеских самолетов, объявлена светомаскировка, подъезды домов, подворотни и входы в бомбоубежища освещались синими лампочками. Ведь, в отличие от красных, синие лучи плохо проходят сквозь воздух и с большой высоты не видны...

Почему же Солнце кажется нам красным только тогда, когда оно находится низко над горизонтом? Дело в том, что видимый цвет Солнца зависит от длины того пути, который его лучи должны пройти в атмосфере, прежде чем они достигнут земной поверхности. А длина эта при различных положениях Солнца на небе неодинакова. Когда наше дневное светило находится высоко над головой,

его лучи приходят к нам по кратчайшему пути. А когда оно заходит или восходит, солнечным лучам приходится пробиваться через гораздо более толстый слой воздуха. Чем этот слой толще, тем большая часть желтых, зеленых, голубых, синих и фиолетовых лучей теряется по дороге, тем краснее кажется нам Солнце.

Когда зажигаются звезды

Но вот наконец верхний край багряно-красного солнечного диска исчезает за горизонтом, и на землю опускаются сумерки. Гаснут золотистые солнечные блики на облаках. Солнце уже не освещает местность вокруг нас, но небо еще светлое. Наступает та особенная часть суток, когда природа на некоторое время замирает. Исчезают тени, становится тихо, а все предметы кажутся как бы парящими в постепенно густеющем воздухе. Но по мере того как Солнце все дальше погружается за горизонт, небо темнеет и наконец в нем зажигаются первые наиболее яркие звезды.

Проходит еще немного времени, небесный свод становится совсем темным, и над нашими головами разворачивается величественная картина звездного неба.

Тысячи звезд!.. А где же были они днем? Или в самом деле зажглись только с наступлением ночи, как зажигаются по вечерам уличные фонари?

Конечно, звезды светили и днем. Только мы их не видели. Да и не могли увидеть: нам мешала атмосфера, ярко освещенная Солнцем. И сквозь нее не мог пробиться слабый свет звезд.

Попробуйте вечером в хорошо освещенной комнате посмотреть в окно. Сквозь оконное стекло вы увидите яркие фонари, светящиеся прямоугольники окон соседних домов. Но слабо освещенные предметы почти совсем не видны. А теперь попробуйте выключить в комнате свет. И тотчас же оконное стекло перестает служить препятствием для нашего зрения.

Нечто подобное происходит с наступлением ночи и в природе. Как только наше ослепительное дневное светило достаточно глубоко погрузится за выпуклость зем-

ного шара и солнечный свет, а вместе с ним и свет, рассеянный воздухом, «выключится», мы получаем возможность наблюдать звезды.

А если подняться на достаточно большую высоту над земной поверхностью, так, чтобы плотные слои атмосферы остались под нами, то мы сможем видеть звезды и в дневное время.

На высоте около 200—300 километров, там, где обычно совершают полеты пилотируемые космические корабли и орбитальные станции, небо всегда черное. Даже тогда, когда в той его части, которая видна через иллюминаторы космического корабля, находится Солнце. И в этом небе всегда горят звезды.

Вот как рассказывал о звездном небе в космосе первый космонавт человечества Юрий Гагарин:

— Небо имеет совершенно черный цвет. Звезды на этом небе выглядят несколько ярче и четче видны на фоне черного неба...

Впрочем, даже с борта космического корабля, летящего на большой высоте, на дневной стороне неба видны далеко не все звезды, а только самые яркие. Глазу мешает ослепительный свет Солнца и солнечный свет, отраженный нашей планетой Землей...

А теперь давайте выберем на небе какую-нибудь яркую, хорошо заметную звезду и постараемся запомнить, где она в этот момент времени находится. Ну, скажем, над каким из местных предметов она расположена — зданием, заводской трубой, отдельным деревом или телеграфным столбом. Запасемся терпением и проследим, что с ней будет дальше. Мы обнаружим, что избранная нами звезда медленно перемещается по небу. А вместе с ней и все другие звезды.

А вот из-за дома выглянула полная Луна. Она тоже движется и тоже с востока на запад. Кстати, воспользуемся ее появлением и обратим внимание на то, что диск Луны мы видим таким же по величине, как и диск Солнца. Но так ли это в действительности? Ведь мы с вами уже убедились в том, что подобный вопрос обязательно нужно задавать себе всегда, когда мы наблюдаем те или иные явления природы.

Все зависит от того, на каком расстоянии от нас находятся эти небесные тела. Понаблюдайте за проле-

тающим в небе самолетом. Когда он над головой, мы можем различить его крылья, фюзеляж, хвостовое оперение, даже красные звезды на крыльях. Но вот самолет удаляется от нас и постепенно превращается в бесформенное пятнышко, а затем и просто в точку. Чем дальше от нас находится тот или иной предмет, тем меньших размеров он нам кажется.

От Солнца до Земли 150 миллионов километров. А Луна находится от нас на расстоянии около 400 тысяч километров, то есть примерно в 400 раз ближе. Вот почему она выглядит на нашем земном небе такой же по величине, как и Солнце, хотя на самом деле ее поперечник в 440 раз меньше солнечного.

Таким образом, видимые размеры небесных тел зависят от того, на каких расстояниях от Земли они расположены.

Давайте представим себе на минуту, что мы стремительно удаляемся от Солнца на фантастическом межзвездном корабле. Мы увидим, что наше дневное светило быстро уменьшается в размерах. Вот оно уже стало вдвое меньше, чем полная Луна. Вот превратилось в маленький светящийся кружочек. А вот сделалось просто яркой точкой и затерялось среди звезд...

А звезды? Ведь их мы тоже видим точками. Даже тогда, когда астрономы наблюдают эти небесные светила с помощью самых крупных телескопов, они все равно представляются им точками.

А если бы мы могли приблизиться к звездам, то обнаружили бы, что это такие же раскаленные, пылающие шары, как наше Солнце. И лишь из-за колоссальных, невообразимо огромных расстояний они кажутся нам холодными, слабо светящимися точками.

Между прочим, среди звезд есть гиганты, которые по своим размерам превосходят наше Солнце в миллионы и миллиарды раз. Но и они все равно видны с Земли точками. Космические расстояния столь велики, что для наших глаз они как бы уравнивают все звезды между собой. Существуют, между прочим, и звезды-карлики, которые гораздо меньше нашего Солнца. А есть и такие, которые даже меньше нашей Земли. Но подобные звезды, как правило, вообще нельзя увидеть невооруженным глазом, они дают слишком мало света.

Кстати, о свете звезд. Одни звезды выглядят на небе

яркими, другие едва-едва заметны. Но само по себе это еще ничего не говорит о том количестве света, которое они на самом деле излучают. Все опять-таки зависит от расстояний. Выберем для примера четыре звезды: Солнце, самую яркую звезду земного неба Сириус — в нашем Северном полушарии он хорошо виден в зимние вечера и ночи, — Полярную звезду, указывающую направление на север, и одну из примечательных звезд нашего летнего неба — Вегу из созвездия Лиры. Солнце — самая яркая наша звезда. Второе место занимает Сириус. Вега на третьем, а Полярная — на четвертом месте.

Ну а если бы мы могли расположить эти звезды на одинаковом расстоянии от Земли? Тогда все изменилось бы самым существенным образом. На первом месте оказалась бы Полярная звезда. На второе переместилась бы Вега. Сириус отступил бы на третье место. А самое последнее скромненько заняло бы наше дневное светило, наше Солнце.

Итак, все звезды на земном небе, кроме Солнца, выглядят точками. Благодаря этому возникает еще один очередной обман зрения, еще одна космическая иллюзия — нам кажется, что все звезды расположены одинаково далеко от нас. Они как бы находятся на поверхности гигантского шара — «небесной сферы», в центре которой находимся мы сами...

Но пока мы рассуждали о звездах, все они успели передвинуться по небу еще на некоторое расстояние. Заметно поднялась над крышами и Луна.

Подобно Солнцу, и звезды, и Луна движутся с востока на запад. Все звездное небо вращается, словно гигантская карусель.

Впечатление всеобщего «хоровода» небесных светил настолько убедительно, что от него очень трудно избавиться. И можно понять наших далеких предков, которые, наблюдая этот хоровод изо дня в день, из ночи в ночь, решили, что все в природе именно так и происходит, что все небесные светила на самом деле обращаются вокруг Земли...

Так думал и выдающийся мыслитель Древней Греции Аристотель, разрабатывая свою систему, которая представляла мир таким образом, что будто бы Земля находится в самом центре, занимает центральное положение.

При этом она неподвижна, а Солнце, звезды, Луна, планеты и все другие небесные светила движутся вокруг нее.

Правда, уже в те времена было известно одно небесное явление, которое в систему мира Аристотеля укладываться никак не желало. Речь идет о перемещении по небу планет.

Помимо Солнца, Луны и звезд, на небе можно увидеть невооруженным глазом еще и планеты. Их нетрудно отличить от звезд. Дело в том, что все звезды мерцают. Присмотритесь, и вы увидите, что они как бы то затухают, то разгораются, переливаясь при этом разными цветами. И чем ниже над горизонтом расположена звезда, тем сильнее подобное мерцание.

Но и это явление кажущееся. Сами по себе звезды не мерцают. Правда, есть и такие звезды, сила света которых изменяется,— переменные звезды. Но эти изменения совершаются не так быстро:

Мерцание звезд — атмосферное явление. Прежде чем добраться до нашего глаза, свет, излучаемый звездой, проходит сквозь воздушную оболочку нашей планеты. А в атмосфере всегда есть области более теплого и более холодного воздуха. Холодный воздух — плотнее, теплый — разреженное. И световые лучи, переходя из теплой зоны в холодную или наоборот, испытывают так называемое преломление. Присмотритесь к чайной ложке, опущенной в стакан с водой. Вы увидите, что на границе среды менее плотной — воздуха и среды более плотной — воды, ложка кажется сломанной, а ее части — сместившимися друг относительно друга. Это как раз и есть результат преломления световых лучей, которые несут нам изображение ложки.

Примерно то же самое происходит со световыми лучами, идущими от звезд, и в атмосфере, в тех местах, где теплый, менее плотный воздух граничит с более плотным — холодным. Проходя через границы, разделяющие теплые и холодные воздушные массы, лучи звезд отклоняются в разные стороны. Изменяется направление их распространения. Благодаря этому в некоторых местах у земной поверхности они собираются, концентрируются; и окажись наблюдатель в этом месте, он увидел бы звезду более яркой, чем она есть в действительности. В других же местах «звездные лучи» оказываются сравнительно

редкими, и здесь наблюдатель увидел бы далекие солнца Вселенной заметно поблекшими. Таким образом, воздушные массы действуют, как своеобразные увеличительные и рассеивающие линзы. Но мало этого: воздушные массы находятся в постоянном движении, и поэтому «атмосферные линзы» все время смещаются. В результате наблюдатель попеременно оказывается то в зоне усиления, то в зоне ослабления «звездного света». Ему кажется, что звезда то разгорается, то затухает. Это и есть мерцание. И оно тем сильнее, чем ниже расположена звезда над горизонтом, то есть чем большую толщу воздуха приходится преодолевать ее лучам.

Так как звездный свет, подобно солнечному, состоит из различных цветных лучей, а они преломляются неравномерно, то моменты усиления и ослабления лучей разных цветов наступают в разное время, не совпадают. Благодаря этому звезды как бы переливаются всеми цветами радуги...

Вспомним, что разговор у нас раньше шел о планетах. И к этим небесным светилам мы скоро вернемся. А сейчас хотелось бы обратить ваше внимание на одну важную особенность познания человеком окружающего мира.

Наверное, у многих из вас давно уже возник вопрос: так ли уж необходимо стремиться проникнуть сквозь внешнюю «оболочку» того или иного явления и понять, что оно на самом деле собой представляет? Какую пользу это может принести людям? Или все совершается только ради удовлетворения любознательности?

Конечно, и для этого — тоже. Человеку не может быть безразлично, что происходит вокруг него, в каком мире он живет. Но прежде всего, изучение подлинных причин явлений природы необходимо потому, что это помогает людям решать многие важные задачи, имеющие большое научное и практическое значение.

Вот хотя бы мерцание звезд, о котором мы только что говорили. Это явление самым тесным образом связано с такими физическими процессами в атмосфере нашей планеты, от которых очень сильно зависит успех астрономических наблюдений.

Люди начали изучать Вселенную с того, что они видели

на небе невооруженным глазом. А если бы наши глаза воспринимали не свет, а, скажем, радиоволны, то человек, наверное, начал бы с изучения космических радиоисточников. Но мы видим! Видим! Видим Солнце, Луну, пять из шести ближайших к Солнцу планет: Меркурий, Венеру, Марс, Юпитер и Сатурн, яркие кометы, «падающие звезды» — метеоры, видим на полуширии небесной сферы, которое в данный момент расположено у нас над головой, около 4 тысяч звезд.

Но ведь это далеко не все небесные светила. Человеческий глаз — необычайно совершенный оптический прибор, созданный природой, и все же его возможности далеко не безграничны. Вокруг Солнца, например, движутся еще три более далекие планеты: Уран, Нептун и Плутон. Но их мы не видим, а невидимых глазом звезд во много раз больше, чем видимых.

Поэтому возможности изучения небесных светил неизмеримо расширились, когда на помощь глазу человека пришел телескоп. Первые зрительные трубы, позволявшие рассматривать далекие предметы, появились в самом начале XVII столетия. И уже в 1609 году великий итальянский ученый Галилео Галилей (1564—1642) направил такую трубу на небо.

И сразу разглядел многое такое, что оставалось скрытым для нашего глаза и позволило по-новому взглянуть на некоторые небесные явления и понять, что они собой представляют. Так Галилей обнаружил горы на Луне. И стало ясно, что Луна — не «божественный светильник», созданный для того, чтобы светить нам в ночное время, а небесное тело, подобное нашей Земле.

Галилей нацелил свой телескоп на Млечный Путь — туманную светящуюся полосу, пересекающую ночной небосвод и хорошо заметную в безлунные ночи. И оказалось, что это не туман, а скопление великого множества звезд.

Таким образом, телескоп не просто расширил возможности зрения, он позволил заглянуть за «кулисы» ряда небесных явлений, о природе которых до этого человек мог судить лишь весьма поверхностно. Поэтому неудивительно, что телескоп на долгие годы стал основным инструментом астронома.

Его главное преимущество по сравнению с глазом

состоит в том, что он собирает намного больше света. Уже первый простейший телескоп Галилея собирал в 144 раза больше света, чем зрачок человеческого глаза.

А крупнейший телескоп современности — гигантский инструмент с шестиметровым зеркалом, сконструированный и построенный советскими учеными и инженерами и установленный в горах Северного Кавказа,— собирает света в миллионы раз больше, чем наш глаз. С помощью такого телескопа можно разглядеть пламя свечи, которая находится за тысячи километров.

Но и у телескопических наблюдений есть свои трудности. Они связаны с тем, что наблюдения эти ведутся сквозь воздушную оболочку Земли. Помните наш разговор о мерцании звезд и о том, что это — атмосферное явление, которое вызвано перемещениями теплых и холодных слоев воздуха? Так вот, такие перемещения очень сильно скаживаются на качестве телескопических изображений.

Проделайте небольшой опыт. Посмотрите днем через оконное стекло на предметы, расположенные поблизости от вашего дома. И медленно подвигайте головой вправо и влево. Вы обнаружите, что очертания деревьев, зданий, столбов уличного освещения при этом искривляются. Это происходит потому, что оконное стекло не слишком однородно и его неровности искажают изображение.

Нечто подобное происходит и при телескопических наблюдениях. Неоднородности, которые всегда существуют в атмосфере, потоки теплого и холодного воздуха размывают изображения небесных объектов, делают их нечеткими, непригодными для изучения.

Уж на какие только ухищрения не пускаются ученые! Например, башни, в которых установлены телескопы, никогда, даже в зимнее время, не отапливаются. Это делается для того, чтобы не создавалась разница в температурах между помещением башни и наружным воздухом и не возникали перемещения воздушных масс.

Однако и этого еще недостаточно. Для установки телескопа нужно выбрать такую местность, где атмосфера была бы наиболее спокойной. А для этого необходимо очень хорошо знать особенности атмосферных процессов в самых разных местах: в горных районах, на равнинах, на берегу моря, в пустыне, в лесу... Поэтому обычно строительству крупных обсерваторий предшествуют самые

тщательные исследования, которые проводятся в различных районах. Так, перед постройкой шестиметрового телескопа советские ученые в течение нескольких лет изучали атмосферные явления в кубанских степях, в горах Кавказа, поднимались на Памир, обследовали горные области Тянь-Шаня, побывали на озере Иссык-Куль и даже в Уссурийском крае. И только после всех этих поисков они остановились на одном из районов Северного Кавказа. Там, в Ставропольском крае, неподалеку от станицы Зеленчукской и была сооружена новая обсерватория для телескопа-гиганта.

Мы начали с мерцания звезд, а затем убедились в том, что это атмосферное явление тесно связано с такими процессами в воздушной оболочке Земли, от которых во многом зависит успех астрономических наблюдений. Таким образом, изучение явлений, происходящих в воздухе, не только помогает ответить на вопрос, почему мерцают звезды, но и понять многое такое, что имеет существенное значение для решения вполне определенных научных, технических и других очень важных задач.

А теперь давайте вспомним, что мы заговорили о мерцании звезд прежде всего потому, что на ночном небе есть светила, которые не мерцают. Это — планеты. Они видны «кружками» и всегда светят ровным, спокойным светом. Это золотистый Меркурий, белая Венера, красноватый Марс, желтоватые Юпитер и Сатурн.

Но планеты отличаются от звезд не только характером своего свечения. Звезды не меняют своих положений на небе относительно друг друга. Они только принимают участие в общем суточном вращении небесной сферы. А планеты постоянно перемещаются среди звезд. Впрочем, заметить это движение не так-то просто, поскольку совершается оно очень медленно. А понаблюдать за ним стоит, так как движение это не совсем обычное, оно обладает одной весьма интересной особенностью. Однако для того, чтобы ее обнаружить, нам пришлось бы на протяжении нескольких месяцев подряд выходить на улицу, находить на небе планеты и отмечать их положение на специальной звездной карте.

Нет ли другого выхода из положения? Есть. Для этого надо просто ускорить бег времени. Так, чтобы целый год

проходил, скажем, за 3 или 4 минуты. Тогда планеты начнут прямо на глазах двигаться среди звезд, и мы очень быстро увидим все, что хотели увидеть.

Я вижу, вы улыбаетесь. «Просто ускорить бег времени?.. Ничего себе задачка! Разве в наших это силах — изменять ход небесных явлений?

Конечно, управлять движениями небесных светил мы еще не научились. Но есть другая возможность. Существует такое место на Земле, где движение Солнца, Луны, звезд и планет вполне подчиняется воле человека.

Многие из вас уже догадались, что речь идет о планетарии. Планетариев в нашей стране много. Они есть в целом ряде крупных городов: Киеве, Ленинграде, Волгограде, Риге, Минске, Донецке, Саратове... Но самый большой и самый совершенный планетарий находится в Москве. Вот туда мы и отправимся.

В звездном доме

Недалеко от площади Восстания, на одной из самых оживленных столичных магистралей — Садовом кольце, расположено необычное здание с гигантским серебристым куполом. Это и есть Московский планетарий.

Мы проходим по длинной асфальтированной аллее к главному входу и, предъявив билеты, оказываемся в большом круглом фойе, вдоль стен которого расставлены многочисленные стенды и витрины с различными экспонатами. Звенит звонок, мы поднимаемся по лестнице на второй этаж и попадаем в просторный, ярко освещенный зал. Он совсем не похож ни на театральные помещения, ни на залы кинотеатров. Правда, экран есть и здесь. Но находится он не впереди на стене или на сцене, а над головой. Он огромен, этот экран, похожий на внутреннюю поверхность шара или, точнее, полушария. Его площадь около 1000 квадратных метров.

Это и есть та «сцена», на которой должно развернуться необычное действие. Своеобразный «звездный спектакль», в котором главными действующими лицами будут не актеры, не куклы-марионетки, а небесные светила.

Аппарат, который приведет их в движение, установлен

в центре зала. Называется он «планетарий», и по его названию получило свое наименование все учреждение, в котором мы находимся.

Его трудно с чем-нибудь сравнить. Разве что с гигантским муравьем или фантастическим инопланетянином, каких иногда изображают художники в качестве иллюстраций к научной фантастике. Лучше посмотрите на рисунок, где изображена часть аппарата.

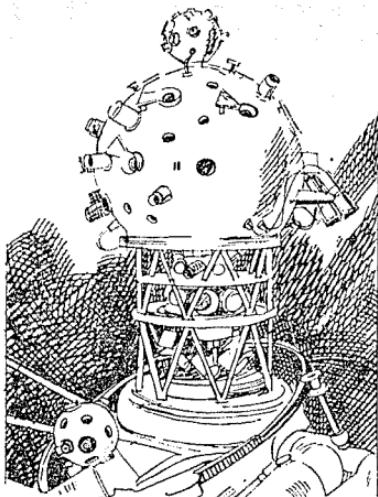
Главная часть аппарата — два металлических шара. Это — «звездные шары».

В поверхности каждого из них расположено по 16 круглых отверстий, закрытых объективами, как у проекционных фонарей. А в каждое из отверстий вставлена пластинка из металлической фольги, в которой проделано до двухсот микроскопических отверстий. Это — изображения звезд. И расположены они точно так же, как настоящие звезды на том или ином участке ночного неба. А внутри шаров — мощные источники света, очень сильные электрические лампы. Когда эти лампы зажигают, свет проходит через отверстия в пластинках, через объективы и, попадая на шаровидный экран-купол, создает изображения звезд.

А так как отверстия в фольге разные: одни чуть меньше, другие чуть больше, то и звезды на куполе планетария получаются тоже неодинаковые. Одни по ярче, другие послабее, точно так, как на настоящем небе.

Звездные шары соединены друг с другом металлическими фермами. А на них укреплены проекторы Солнца, Луны и пяти планет, которые можно наблюдать невооруженным глазом,— Меркурия, Венеры, Марса, Юпитера и Сатурна. Здесь же расположены и моторы, с помощью которых весь аппарат и отдельные проекторы приводятся в движение.

И вот моторы включены, приходят в движение и



участники «звездного спектакля», разыгрываемого на куполе-экране.

В былые времена, когда ученым нужно было рассчитать будущие или уже прошедшие положения небесных светил, они проводили чрезвычайно сложные и потому очень долгие вычисления. Так английский астроном Эдмунд Галлей (1656—1742) для того, чтобы рассчитать пути движения двух десятков комет, появлявшихся в земном небе в разные годы, потратил около 20 лет.

Во второй половине XX века на помощь астрономам пришли ЭВМ. Получив задание, они буквально в считанные минуты и даже секунды выдают необходимый ответ. Аппарат планетарий — тоже вычислительная машина, хотя и не электронная. Построить ее учёные и инженеры смогли потому, что им были известны законы движения небесных тел, а также способы математических расчетов этих движений... С помощью специальных устройств аппарат планетарий повторяет различные движения небесных светил — как говорят учёные, моделирует — и может показать нам предстоящие и давным-давно минувшие картины неба. Мало того, аппарат планетарий способен как бы ускорять течение времени. И тогда за какие-нибудь десятки секунд или минут мы можем увидеть на искусственном небосводе такие небесные явления, для наблюдения которых на настоящем небе нам потребовались бы недели, месяцы и даже годы.

Например, целые сутки в планетарии можно «прожить» всего за 12 минут. А можно и за 35 секунд. Год можно «сократить» до пяти с половиной минут и даже до 17 секунд.

Но и это еще далеко не все, что умеет делать аппарат планетарий...

Находясь в том или ином месте на Земле, человек может видеть лишь половину звезд и созвездий. Вторая половина скрыта выпуклостью нашей планеты и никогда не поднимается над горизонтом. Чтобы их увидеть, нам пришлось бы совершить долгое путешествие в южные страны, к земному экватору.

Аппарат планетарий может легко и быстро перенести нас в любую точку планеты, показать небо Северного и Южного полюса или небо экватора...

Наверное, вам приходилось читать научно-фантасти-

ческие рассказы, в которых фигурирует «машина времени», способная переносить человека в прошлое и будущее, а затем благополучно возвращать в наши дни. К сожалению, такой машины, с помощью которой можно было бы совершать весьма заманчивые путешествия во времени, в действительности не существует. Ее нельзя построить, так как это противоречит основным законам физики.

Но как мы уже знаем, в какой-то мере «обязанности» такой машины способен выполнять аппарат планетарий. Если он и не переносит в прошлое или будущее нас самих, то, во всяком случае, дает нам возможность увидеть небесные события, происходившие давным-давно, а также те, которым еще только предстоит осуществиться. Да к тому же еще и почти мгновенно перебрасывать нас на огромные расстояния.

Вот почему этот аппарат вполне заслуженно называют «машиной пространства и времени».

Один из знаменитых философов древности как-то сказал, что если бы на Земле было только одно место, где можно было бы наблюдать звезды, то к нему со всех концов Земли стекались бы люди.

К счастью, любоваться великолепной картиной звездного неба можно в любой точке нашей планеты. Но существует действительно только одно место, где звездное небо можно наблюдать в дневное время и при любой погоде. Это — планетарий.

Первый камень в фундамент первого в стране Московского планетария был заложен в День весеннего равноденствия 21 марта 1928 года. А 5 ноября 1929 года, в канун 12-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции, под искусственным звездным небом была прочитана первая лекция. Именно тогда поэт Владимир Маяковский написал стихотворение о планетарии, которое заканчивалось словами:

Должен
каждый пролетарий
посмотреть
на планетарий.

А несколько лет назад, в год 60-летия Великого Октября, в Звездном зале Московского планетария был

установлен новый главный аппарат. Его сконструировали и изготовили специально для столицы нашей Родины специалисты народного предприятия «Карл Цейс-Йена» в Германской Демократической Республике. Это аппарат-автомат. Ему можно заранее давать различные задания, и он сам без участия человека будет осуществлять те или иные демонстрации, необходимые по ходу рассказа лектора.

«Обгоняя время»

Однако мы отправились в планетарий не только для того, чтобы познакомиться с этим чудом техники, но прежде всего для того, чтобы получить возможность увидеть такие небесные явления, которые протекают очень медленно и для наблюдения которых понадобилось бы слишком много времени...

В зале медленно гаснет свет, и гигантский свод над нашими головами постепенно окрашивается в голубой цвет. В восточной стороне искусственного неба занимается утренняя заря. А в северной, южной и западной сторонах купола появляются светящиеся кружки. Это — планеты. Мы уже говорили, что на настоящем небе в дневное время они невидимы. В планетарии их можно наблюдать и днем.

Приближается момент начала лекции. У пульта управления главным аппаратом и другими демонстрационными приборами и устройствами появляются лектор и дежурный инженер. Владимир Маяковский об этом написал так:

Войдешь
и слышишь —
умный гудок

в лекционном зале.

Расселись зрители

и ждут,

чтоб небо показали.

Пришел главнебязведующий,

в делах

в небесных сведущий.

Пришел,
нажал
и завертел
весь
миллион
небесных тел.

И вот над горизонтом появляется Солнце. Оно поднимается все выше и выше. В зале планетария наступает день.

Но день этот будет продолжаться недолго — всего 2—3 минуты. Поэтому изображения Солнца и планет очень быстро перемещаются по искусственному небу. И в самом деле начинает казаться, что эти светила обращаются вокруг Земли. Это впечатление еще более усиливается, когда Солнце скрывается за горизонтом и в потемневшем небе загораются тысячи звезд, продолжающих двигаться с востока на запад.

Но вот суточное движение прекращается, и звезды замерли в полной неподвижности. Мы как бы вообще остановили течение времени — аппарат планетарий может и это!

Находим среди звезд кружки планет. Сейчас они так же неподвижны, как и звезды... А теперь воспользуемся одной из возможностей аппарата планетарий — сокращать продолжительность года. Лектор нажимает кнопку на пульте, и время, словно бегун на короткую дистанцию, стремительно рванулось вперед. Год промелькнул за 4 минуты...

Звезды, однако, останутся неподвижными. Благодаря этому мы сможем наблюдать именно те небесные события, которые проявляют себя за длительные промежутки времени. А если бы сейчас годичные перемещения небесных светил соединились с суточными, то на куполе планетария ничего нельзя было бы разобрать — все перемещалось бы в головокружительной звездной карусели...

Присмотримся, что же меняется? Обнаружить это нетрудно: стронулись со своих мест планеты. Они меняют с течением времени свое положение среди звезд. Значит, эти небесные тела не только принимают участие в общем суточном вращении, но обладают еще и своим собственным движением.

Отсюда, между прочим, и возникло название «планеты», что в переводе на русский язык с латинского означает «блуждающие» — блуждающие среди звезд. Если бы планеты перемещались по созвездиям всегда в одном направлении — с запада на восток, — было бы еще, как говорится, полбеды. Но давайте понаблюдаем за Меркурием, самой «быстрой» из планет. Что это? Он вдруг остановился и двинулся в обратном направлении — с востока на запад. А потом опять остановился и вновь стал перемещаться к востоку, прочертив, таким образом, своеобразную петлю на фоне звездного неба.

Вслед за Меркурием подобные же петли описали Венера и Марс, а затем Юпитер и Сатурн...

Столь странное «поведение» планет система Аристотеля (384—322 до н. э.) никак не объясняла. Она явно нуждалась в каких-то усовершенствованиях. Но прошло не так уж мало времени, пока во II веке за решение этой задачи не взялся Александрийский астроном Клавдий Птолемей (ок. 90—ок. 160). Однако поднять руку на представление о центральном положении Земли в мироздании он так и не отважился. Вероятно, все же слишком велика была сила иллюзии обращения всех небесных светил вокруг Земли. Его система мира была названа геоцентрической (Гея — по-гречески Земля).

Птолемей решил, что каждая из планет движется по малому кругу — эпициклу, центр которого в свою очередь обращается по другому кругу — деференту вокруг Земли. И когда планета, скажем Венера, перемещается по внешней части своего эпицикла — мы наблюдаем ее «прямое» движение с запада на восток. А когда она «возвращается» по его внутренней стороне — то ее движение на фоне звезд совершается для земного наблюдателя в «обратном» направлении, к западу. Тем самым, петли, описываемые планетами, казалось, получили свое объяснение.

Но Птолемей трудился не только для того, чтобы объяснить непонятное небесное явление. Он стремился извлечь из своей системы практическую пользу, научиться с ее помощью предсказывать будущие положения планет.

Такие предсказания были очень нужны мореплавателям.

Задача была не из легких, и, чтобы достичь успеха, Птолемею пришлось вводить в построенную им систему все

новые и новые эпициклы. Этим же занимались и его последователи. В конце концов, они своего добились, но система стала настолько сложной и запутанной, что разобраться в ней можно было только с колоссальным трудом.

Сохранился рассказ о том, что, даже спустя около пятнадцати столетий, король Альфонс Кастильский, интересовавшийся астрономией, однажды в сердцах воскликнул:

— Если бы господь-бог при сотворении мира посоветовался со мной, Вселенная была бы устроена гораздо проще!

Предание гласит, что за эти слова он лишился своей короны. И очень может быть, потому что в средневековые церковь объявила геоцентрическую систему мира непогрешимой, священной истиной, в которую надо было верить и не сомневаться. Всякое сомнение в ее справедливости считалось опаснейшей ересью и сурово наказывалось. Виновных подвергали жестоким преследованиям, изнурительным допросам, их пытали и даже сжигали на кострах.

И это было одной из причин того, что на протяжении многих столетий люди верили — мир устроен именно так, а не иначе, а Земля является центром мироздания. Верили и не сомневались.

Чем же геоцентрическая система мира так приглянулась церкви? Понять это не столь уж трудно, если принять во внимание, что в основе религиозного учения лежит представление о том, что Земля и весь остальной мир будто бы сотворены богом специально для человека, который является «венцом божественного творения», созданным по божественному образу и подобию. Таким образом, церковь и сторонники геоцентризма сходились в основном: в центре мира находится неподвижная Земля.

Поддерживать же геоцентрическую систему защитникам религии было весьма и весьма выгодно: она как бы подкрепляла религиозные представления авторитетом науки. Ведь и Аристотель и Птолемей были выдающимися учеными и мыслителями.

Да, для своего времени геоцентрическая система мира была высшим достижением науки о мироздании. Она не только объясняла видимые с Земли движения небесных светил, но и, как мы уже знаем, давала возможность вычислять их будущие положения на небе. Конечно, по

нашим современным меркам не столь уж точно, но для той эпохи подобная точность была вполне удовлетворительной.

И тем не менее у этой системы был очень серьезный изъян. Судя по всему, к концу жизни и сам Птолемей догадывался, что она в чем-то расходится с действительностью. Но в чем именно, он так и не мог понять.

— В молодости я надеялся, что создам свое учение,— говорил он.— В старости уже сомневаюсь в этом. Но может быть, эти слова побудят кого-нибудь продолжить мою попытку. Ведь современная астрономия ничего не имеет реального, она годится только для расчетов...

Говоря так, Птолемей был очень близок к истине. Но открылась эта истина только много веков спустя, в XVI столетии, благодаря работам великого польского астронома Николая Коперника (1473—1543).

Копернику посчастливилось жить в эпоху, которая оставила заметный след в истории человечества. Развитие ремесел и торговли потребовало развития науки. Открытие Америки Колумбом, путешествия Васко да Гама морским путем в Индию и кругосветное путешествие Магеллана заставили людей по-новому увидеть окружающий мир. На смену умозрительным рассуждениям о его свойствах пришло изучение самой природы.

Фридрих Энгельс писал, что это была эпоха, которая нуждалась в титанах и породила титанов по силе мысли, страсти и характеру, многосторонности и учености.

Леонардо да Винчи, Микеланджело, Рафаэль, Тициан, Эразм Роттердамский, Христофор Колумб — их имена навсегда останутся в памяти людей. Точно так же, как и имена тех, кто закладывал фундамент современного естествознания — Николая Коперника, Джордано Бруно, Галилео Галилея, Иоганна Кеплера...

Коперник был первый, кто подверг решительному сомнению геоцентрическую систему мира Аристотеля — Птолемея и показал, что в ее основе лежит совершенно неправильный принцип изучения природы — «мир такой, каким мы его видим».

Окружающий нас мир бесконечно разнообразен, и наука не может сразу открыть все его тайны. Она шагает со ступеньки на ступеньку по лестнице познания, и система

Аристотеля — Птолемея была необходимым этапом ее развития. Но для того чтобы шагнуть дальше, надо было прежде всего понять, в чем ошибались Аристотель и Птолемей, создавая свою систему мира. Эту ошибку и обнаружил Николай Коперник. Она состояла в том, что видимое Аристотель и Птолемей приняли за действительное, стали жертвой одного из обманов зрения.

Наверное, каждому из вас, сидя в вагоне поезда и глядя в окно, не раз приходилось замечать, что, когда состав, который стоит на соседнем пути, трогается с места, возникает ощущение, будто движется ваш собственный вагон, но только в противоположном направлении. С подобной же зрительной иллюзией человек встречается чуть не каждый день и при наблюдении небесных явлений.

Ведь и суточное движение Солнца в дневное время, и суточное вращение звезд на небе с востока на запад, которое происходит в природе и которое в ускоренном темпе нам демонстрировал аппарат планетарий — это иллюзия. На самом-то деле вращается наша Земля, но только с запада на восток. И нам лишь кажется, что все небесные светила движутся вокруг нас.

Коперник не только понял это, но и обосновал свои выводы многочисленными астрономическими наблюдениями. На их основе он построил новую, гелиоцентрическую, систему мира, в которой все небесные тела обращаются не вокруг Земли, а вокруг Солнца. Гелиос — по-гречески Солнце.

Что же привело Николая Коперника к открытию?

«Долгие годы обдумывал я ненадежность представлений о движении мировых сфер и пришел к мысли о том, что движется Земля,— напишет он в своей знаменитой книге.— Разумеется, я не могу не думать о том, до какой степени нелепой покажется моя идея о движении Земли тем, кто на основании суждения многих веков считает твердо установленным, что Земля неподвижно расположена в середине неба. Но ведь у меня есть доказательства! Из моих наблюдений и расчетов неопровергнутое следует, что только Солнце может служить центром нашей системы. И я отбрасываю сомнения: ведь чем бессмысленнее показалось бы многим мое учение сейчас, тем больше благодарности заслужит оно, когда мрак будет рассеян яснейшими доказательствами...»

Родилось великое учение, в корне перевернувшее представление о мире и открывшее путь к современному естествознанию.

Простое и естественное объяснение в гелиоцентрической системе Коперника нашли и петлеобразные движения планет, так смущавшие астрономов древности. Все дело в том, что Земля не стоит на месте, а обращается вокруг Солнца, как и другие планеты. И таким образом, за их перемещениями на фоне звезд мы наблюдаем, сами находясь в движении.

Представьте себе, что вы катаетесь на карусели и следите за проходящим мимо человеком. Вам будет казаться, что на фоне более далеких предметов он то продолжает движение в первоначальном направлении, то вдруг отступает вспять. Хотя на самом деле этот человек куда шел, туда и продолжает идти.

То же самое происходит и с видимыми перемещениями планет на фоне гораздо более далеких, чем планеты, звезд. Это всего лишь очередная, хотя и довольно сложная астрономическая иллюзия. Очередной обман зрения, вызванный собственным движением Земли в мировом пространстве. Между прочим, если бы наша планета была неподвижным центром мироздания и все небесные светила обращались вокруг нее, то никаких петель в движении планет мы бы не наблюдали.

Вспомним о Луне, единственном небесном теле, видимое движение которого на земном небе совпадает с действительным. Она в самом деле обращается вокруг Земли, это наш естественный спутник. Чтобы доказать это, нам снова придется прибегнуть к помощи аппарата планетария и за несколько минут «прожить» в Звездном зале чуть больше двух недель. Вот в западной стороне неба появился тоненький лунный серпик. Его рожки направлены влево. Это — молодой месяц, как его часто называют.

Почему же только серпик, а не целый круг? Объяснить не так уж трудно. Если бы спутница Земли, подобно Солнцу, излучала свой собственный свет, мы всегда видели бы на небе полную Луну. Но она лишь отражает солнечный свет, поэтому в зависимости от взаимного расположения Земли, Солнца и Луны мы можем видеть или всю освещенную сторону лунного шара, или ее часть.

А бывает и так, что видимая с Земли сторона Луны вообще не освещена Солнцем, и тогда мы ее не видим. Это так называемое новолуние.

Но давайте проследим за изменениями формы Луны с того момента, как на западе появился молодой месяц. Пробежали сутки в планетарии, и серпик немного переместился среди звезд в направлении против часовой стрелки, к востоку. И сам чуть-чуть увеличился в размерах.

Прошло еще шесть суток — и вот уже в небе видна половина лунного диска. Это — «первая четверть».

Еще неделя — и Луна стала полным диском. Наступило полнолуние. Теперь Луну можно наблюдать около полуночи в южной стороне неба.

Проходят день за днем... Луна продолжает перемещаться среди звезд к востоку, теперь уже постепенно уменьшаясь в размерах. И наконец, она снова превращается в тоненький серпик. Но его рожки направлены вправо, и виден он на востоке.

Таким образом, если не считать многочисленные искусственные спутники, выведенные на околоземные орбиты человеком, то вокруг Земли движется один-единственный спутник — Луна. А сама Земля вместе с другими планетами обращается вокруг Солнца.

И впервые отчетливо понял это и обосновал великий Николай Коперник. Но заслуга Коперника состоит не только в этом. «Разрушив» систему мира Аристотеля — Птолемея и показав, что наша Земля не центр мироздания, а всего лишь одна из планет Солнечной системы, он тем самым нанес весьма чувствительный удар по религиозным представлениям.

Ведь если неверным оказалось то, что церковь всеми силами отстаивала на протяжении столетий, то в умах людей должна была появиться крамольная мысль: а верны ли и все остальные положения религиозного учения? Отцы церкви прекрасно понимали возникшую опасность. Поэтому учение Коперника было запрещено, а все его последователи подверглись беспощадным преследованиям.

Однако было уже поздно, и ничто не могло остановить дальнейшего прогресса науки. Не только потому, что в ней все больше нуждалось развивающееся человечество, но и потому, что в результате трудов Коперника стало

ясно: мир не всегда такой, каким мы его видим, и задача ученых состоит в том, чтобы понять подлинный смысл явлений, нередко скрытый за их внешней простотой.

Взгляд с высоты

Однажды мы уже столкнулись с тем, что, удалившись от Земли на достаточно большое расстояние в космическое пространство, человек сразу может увидеть, что наша планета имеет шарообразную форму.

И многие другие важные научные задачи можно было бы довольно просто решить, изменяя положения наблюдателя. К сожалению, это далеко не всегда можно было осуществить технически.

Так, только во второй половине XX столетия человек сумел преодолеть земное притяжение, вырваться в космос и благодаря этому наблюдать нашу планету со стороны. И сразу появились совершенно новые возможности для ее изучения. Оказалось, что «сверху» открывается многое такое, что очень трудно заметить, когда человек находится на Земле и его наблюдения ограничиваются сравнительно небольшим участком земной поверхности. Странно как будто — с большого расстояния удается разглядеть то, чего мы не можем разглядеть у себя под ногами. Но ничего странного на самом деле тут нет. Находясь на борту орбитальной станции, космонавт охватывает единым взором огромные пространства. И может составить общее представление о картине интересующих науку явлений.

Сейчас подобные исследования ведутся на пилотируемых орбитальных станциях и на автоматических спутниках Земли. Они помогают осваивать новые земли, обнаруживать неизвестные месторождения полезных ископаемых, следить за состоянием лесов и грунтовых вод, вести наблюдение за посевами сельскохозяйственных культур, своевременно обнаруживать лесные пожары, а также решать множество других задач, имеющих огромное значение для нашего народного хозяйства.

Итак, Землю мы уже сегодня наблюдаем из космоса. Но вылететь так далеко за пределы Солнечной системы, чтобы ее удалось увидеть всю целиком, как на ладони,

человек пока еще не в состоянии. Ведь планетная семья Солнца очень велика. Земля находится от дневного светила на огромном расстоянии в 150 миллионов километров, а самая далекая планета Солнечной системы Плутон расположена еще в 40 раз дальше.

Однако, благодаря трудам Коперника и многих других исследователей, мы все-таки можем увидеть Солнечную систему в целом, увидеть, так сказать, глазами науки. И в этом нам снова поможет аппаратура планетария.

Вот она, наша планетная семья с расстояния около миллиарда километров. В центре — Солнце. На таком большом удалении оно кажется маленьким кружочком. В действительности же оно огромно. Его поперечник в 110 раз больше поперечника Земли. А внутри такого шара, как Солнце, могли бы разместиться около полутора миллионов земных шаров. Но послушаем лектора...

— Дело не только в гигантских размерах Солнца, но и в его колоссальной массе, — говорит он. — Вот, например, двухпудовая гиря и детский воздушный шарик. По размерам они почти одинаковы, но у них огромная разница в массе, в весе. Так что, вообще говоря, тело может быть большим, но обладать незначительной массой. А Солнце не только велико, но и очень массивно. Его масса больше, чем масса Земли, в триста тридцать три тысячи раз, и в семьсот пятьдесят раз она превосходит массу всех планет, вместе взятых...

А теперь приглядимся к планетам. Вот мчится по своей орбите самая близкая к Солнцу планетка — маленький Меркурий. На полный оборот вокруг дневного светила он тратит всего 88 земных суток, четвертую часть нашего года. За каждую секунду он «пробегает» в пространстве 48 километров. Это в шесть раз быстрее, чем движутся искусственные спутники Земли.

Чуть медленнее движется вторая по расстоянию от Солнца планета — Венера. Тридцать пять километров в секунду — такова ее скорость. Но путь Венеры вокруг Солнца намного длиннее, чем у Меркурия, и совершает она этот путь за 224,7 земных суток.

Примерно в 40 миллионах километров от орбиты Венеры пролегает космический путь нашей Земли. Чтобы пройти его, ей необходимо еще большее время — 365 суток. Этот промежуток времени мы называем годом. Если

бы мы могли устроить соревнование «по бегу» между Землей и Венерой и запустили бы их с общего старта, то каждую секунду Земля отставала бы от своей космической соседки на пять километров.

А если бы в этом состязании принял участие и Марс, наш сосед, то он, в свою очередь, ежесекундно уступал бы Земле шесть километров. Но Марс не только менее «подвижен», чем Земля, его путь вокруг Солнца значительно длиннее. И потому год на Марсе примерно в два раза длиннее, чем на Земле,— он равен 687 земным суткам.

Но особенно медлительны Юпитер и Сатурн. Первый из них «пролетает» за секунду «всего» тринадцать километров, а второй и того меньше — девять с половиной.

И совсем уж неторопливо движется самая дальняя планета Солнечной системы — Плутон, почти в два раза медленнее, чем искусственные спутники Земли. А для того чтобы совершить один оборот вокруг Солнца, ему всякий раз требуется 250 лет...

Естественно, наблюдая Солнечную систему со стороны, мы видим, что взаимное расположение планет все время изменяется. Они то сближаются друг с другом, то удаляются, то оказываются по одну сторону от Солнца, то по разные стороны от него. Вот почему меняются и координаты планет на земном небе. Они сияют то на востоке, то на юге, то на западе, то после захода Солнца, то в предутренние часы.

А теперь давайте еще раз присмотримся к модели Солнечной системы, которая светится в искусственном небе планетария. И задумаемся над тем, почему планеты движутся именно так, а не иначе? Что управляет их неустанным движением? Какая сила не дает им остановиться?

«Законодатель неба»

Это было на рубеже XVI и XVII столетий. Прошло уже несколько десятилетий с того знаменательного дня, когда появилась книга Николая Коперника, перевернувшая представление о мироздании. И хотя новое учение было запрещено римской католической церковью, оно многих

заставило задуматься над вопросами мироздания и пойти дальше по пути, указанному Коперником.

Одним из таких исследователей неба был датский астроном Тихо Браге (1546—1601). Его наблюдения небесных светил, которые он проводил еще без помощи телескопа, отличались очень высокой точностью. Особенно подробными были наблюдения положений планеты Марс, которые он завершил к концу XVI столетия.

После смерти Браге эти материалы оказались в распоряжении его талантливого ученика Иоганна Кеплера (1571—1630).

Родившись в бедной семье на юге Германии, Кеплер провел жизнь, полную лишений. Он окончил духовную семинарию, однако, будучи обвинен в свободомыслии, не был допущен к богословской карьере. Иоганн увлекся математикой и астрономией, работал школьным учителем, а затем, в поисках средств к существованию, вынужден был служить придворным астрологом при императорском дворе. То есть человеком, который по положениям небесных светил предсказывает людям их судьбу. Конечно, сам Кеплер в астрологию не верил, но эта должность позволяла ему хоть как-то сводить концы с концами и заниматься тем, что стало целью его жизни — выяснением законов движения планет.

...Тусклый осенний день. С нависшего над самой землей свинцового неба падают медкие водяные капли. В доме почти нет еды. И нет денег, чтобы ее купить. В который уже раз между Иоганном Кеплером и его молодой женой возникает нелегкий разговор.

— Когда я овдовел, — задумчиво говорит Кеплер, — и остался с маленькими детьми, мне повезло. Может быть, единственный раз в жизни. Я встретил тебя. Не знаю — смогу ли я принести тебе счастье. Но я хочу, чтобы ты знала и понимала меня до конца, Сусанна...

Молодая женщина смотрит на мужа преданными глазами:

— Да, Иоганн, это правда: иногда я тебя совсем не понимаю, будто ты человек из какого-то другого мира...

— Другого мира?.. — грустно усмехается Кеплер. — Нет, Сусанна. Ты ведь видишь, я не могу похвалиться ни здоровьем, ни силами... И это — с детства. Всегда хворал... Плохо? Да. И в то же время — хорошо...

— Хорошо?

— Да! Я не годился для ремесла, и меня отдали учиться в духовную семинарию. Там я узнал книги. А они научили меня думать, мыслить...

— Да, Иоганн, книг у тебя много,— печально соглашается Сусанна,— а вот денег...

— А ведь и я мог бы стать богатым.

— Ты?

— Да, я! Я был достаточно смышлен, преуспевал в учении и мог бы... Но...

— Ах, Иоганн, Иоганн!..— укоризненно произносит Сусанна.

Кеплер отрицательно качает головой:

— Я знаю, что ты сейчас подумала, Сусанна: так говорят все неудачники? Нет! Мог бы! Меня заметили, передо мною открывался легкий и для многих заманчивый путь — вверх по церковным ступеням. Был бы и достаток, и сан, и покой...

— Разве это плохо?

— А хотела бы ты всю жизнь повторять только чужие слова? — постепенно возбуждаясь, говорит Кеплер.— Я не хотел, не мог за кусок пирога наложить оковы на свой разум! И я отказался. Отказался от сытного пирога, а остался даже без корки хлеба... Да, Сусанна, умирал с голоду... И вот тогда я подумал: неужели человек рождается только для того, чтобы покоряться, носить ярмо, пусть золотое, или... умереть?! Неужели таков закон жизни? Такова судьба?.. Древние говорили: судьбы записаны на небесах — в положении светил. Вот почему я занялся астрологией и научился составлять гороскопы...

— Скажи мне, Иоганн,— деликатно спрашивает Сусанна,— а сам-то ты в них веришь?

— Да не в них дело! Небеса сказали мне большее: в беге светил я увидел стройность и порядок, которого нет на Земле.

— Но ведь то — небо, Иоганн, а то — Земля...

— Но мир един! — горячо говорит Кеплер.— Един! И если я найду ту, высшую гармонию, то мир станет, должен будет стать другим: в нем утвердится и разум, и порядок! И справедливость... Этого искал и Тихо Браге, вглядываясь в ночные небеса...

— Тут приходил один человек,— медленно произносит

Сусанна.— Итальянец... Он говорил, что ты занимаешься очень опасным делом, за которое у них в Риме сожгли уже многих...

Кеплер внимательно смотрит на жену.

— Вон оно что?!

— Он говорил,— продолжает Сусанна,— что ты ищешь какие-то... что-то недозволенное святой церквию... Ах, Иоганн! Я боюсь... У нас дети, Иоганн!

— Гм... недозволенное святой церквию... жгут...— с усмешкой говорит Кеплер.— Они страшатся всего нового. Да и зачем им оно? Им и так хорошо. Да, Сусанна, я ищу нечто опасное. И если я найду...

— Но Рим так силен...

— А вот Коперник не побоялся! Он высказал дерзкую гипотезу. А я... я хочу найти объяснение всему этому. И тогда уже никто не посмеет отстаивать ложь, за которую цепляются святые отцы...

— Молчи, молчи, Иоганн!..— в страхе вскрикивает Сусанна.— Ты погубишь и себя и всех нас.

— Нет... Я все же отыщу эту гармонию небес. И найду таинственные числа, которые ее выражают. Числа, о которых говорил еще великий Пифагор. Я постоянно думаю об этом. Мысль о них преследует меня неотступно. И решение, кажется, вот-вот... еще усилие... и я открою их — эти законы. Но, увы...

— Ах, Иоганн,— печально говорит Сусанна.— Ты все время твердишь о какой-то гармонии. Но к чему она, если дом пустой. Ничего нет... Когда же император заплатит тебе твое жалованье, Иоганн? За сколько же лет он тебе уже должен?

— Я давно перестал считать эти годы — казна императора пуста: война... М-да, император... Только один этот титул у него и есть.

— Война, война!.. А вот другие... Другие умеют жить.

— Жить? — презрительно откликается Кеплер.

— Да, жить! — с неожиданной силой произносит обычно кроткая Сусанна.— Ты знаешь, Иоганн, я никогда не осмеливаюсь ни в чем перечить тебе, вмешиваться в твои дела. Но наши дети... Нет, Иоганн, это уже не только твоя жизнь. Иногда надо спускаться с небес и подумать о других.

— Но ведь я и думаю о других,— убежденно говорит

Кеплер,— только о других, обо всех! Нет, Сусанна, я не могу отступиться.— И, смягчаясь, произносит уже более спокойно: — Пойми меня, Сусанна. Я смотрю в небеса и вижу в них стройность и порядок. Столько светил! И у каждого — свой путь. Но там ничего не мешает друг другу. Круги светил — они идеальны, совершенны. Там нет лжи! Но ведь Земля и все, что на ней,— тоже часть этого мира?..

— Ах, Иоганн,— вздыхает Сусанна, и на глазах у нее появляются слезы.— Ты смотришь в небеса, а люди живут на Земле...

И все-таки он не отступит. Он найдет эту гармонию... Бесконечные ряды цифр... Они преследуют его даже во сне. Пляшут. Злорадно усмехаются... Но он укротит их. С каждым днем в их хаосе все больше порядка. И что-то начинает вырисовываться. И тут — новый удар. По обвинению в колдовстве брошена в тюрьму его старая мать. Только за то, что лечила людей травами. Теперь ей угрожает смерть... Должно быть, и тут не обошлось без римской инквизиции. Не случайно же объявился этот таинственный итальянец...

Ничего не поделаешь, надо все бросить и отправиться на поклон к императору. Правда, Кеплер не привык просить. Тем более что от сильных мира сего не приходится ждать добра. Однако и у императоров есть свои слабости. Что ж, придется пойти на хитрость. И вот Иоганн Кеплер во дворце...

— Ваше величество,— почтительно начинает он.— Я осмеливаюсь беспокоить вас... Моя матушка заключена в тюрьму. По нелепейшему обвинению. В колдовстве.

— Да, я слышал, что поймана какая-то колдунья,— говорит император с наигранным удивлением.— Разве это твоя мать?

— Поверьте мне, ваше величество, моя матушка составляет свои зелья, чтобы врачевать. И больше ни для чего.

— Но мне говорили... То, в чем обвиняется твоя мать,— слишком серьезно. Впрочем, если ты в чем-то сомневаешься, я могу повелеть, чтобы ее передали церковному суду.

— Нет, нет! — Кеплер хорошо знает, что церковный суд — это костер.— Я полагаюсь на вашу мудрость.

— Тогда чего же ты хочешь?..

— Только правды. И справедливости.

Усмешка пробегает по губам императора:

— Это не так уж мало. А заслуживаешь ли ты? Я слышал, что... гм... что для тебя нет авторитетов — ничье слово для тебя не закон.

— Слово? Слово — это только слово, ваше величество. Я ищу нечто другое. Великую гармонию небесных сфер. Я бы назвал ее законами небес.

— И кто же установил эти законы?

— Законы может предписывать лишь один правитель — сама природа. И я ищу эти законы.

— Вот как?.. — смеется император. — А для всех других в моих владениях действует только один закон — моя воля.

— Ваша?.. — не может сдержаться Кеплер. — Но, ваше величество!.. Разве вы сами не чувствуете, что есть законы, над которыми никто не волен, перед которыми все равны?

— Ты говоришь о боге?

— Нет. — Кеплер уже не может остановиться. — Я говорю о законах природы. О законе Архимеда, без которого нельзя было бы построить ваших кораблей, о законах геометрии, без которых рухнул бы ваш замок, о законах... Но есть еще закон справедливости, который тоже нельзя нарушать безнаказанно. Никому.

— Ах, вот какой закон ты имеешь в виду? — Император явно разочарован.

— Я стараюсь ему следовать всегда, — говорит Кеплер, заставляя себя успокоиться. Он чуть все не испортил. — А ишу я другой, самый высший закон, — продолжает он, — закон движения всего — и Земли, и светил. Если бы все знали, каким законам подчиняется Солнце, Луна, сама Земля, все — тогда...

В глазах императора вновь вспыхнул огонек интереса.

— Ты хочешь сказать... Что эти твои законы умножили бы мою силу? Не так ли? Что же ты молчишь?

— Но я еще не знаю этих законов, — уклончиво произносит Кеплер.

— И все равно, если ты их в самом деле откроешь, станешь известным — прославится мой двор. Но почему ты мне никогда ничего не говорил об этом? И никогда

ничего не просил? Даже своего жалованья? Кстати, за сколько лет я тебе должен?

Но Кеплеру сейчас не до жалованья:

— Если мы с вами найдем эти законы... Они дороже золота.

— Золота? — В голосе императора звучит подозрение.— Почему я должен верить тебе на слово? Докажи. Открой эти свои законы. А уж тогда...

— Но моя мать...

— Ее судьба в твоих руках.

— Благодарю вас, ваше величество.

— Но не думай, что я стану ждать вечно,— говорит император на прощание.— Недели тебе хватит?

Этого Кеплер не ожидал:

— Неделя?..

Однако с императорами спорить не приходится. А ведь сперва все шло так, как он хотел, как задумал. И вдруг... Да, кажется, он упустил из виду, с кем имеет дело. Правда, он уже почти у самой цели. Но за неделю...

Надо думать, думать. Думать только об этом. Это нужно не императору. Не ему. Он должен отдать свой долг людям. Итак, круги... Идеальные круги Коперника. Они должны быть. А Тихо Браге, его незабвенный учитель? Он наблюдал иное. Совершенство? Но ведь ничего совершенного нет... Однако если не круги, так что же? Что?..

Все напряжено до предела. Нет, так нельзя, так ничего не получится. Надо отвлечься, подумать о чем-нибудь другом, о хорошем. Пусть нужная мысль зреет сама. В глубине сознания...

Кеплер откладывает в сторону расчеты... Вспомнить о хорошем. В воображении возникает солнечный весенний день. Он идет с Сусанной по зеленеющему чистой весенней листвой, пронизанному светом лесу. Всего несколько дней как они познакомились... А на обратном пути, когда Сусанна устала, их подвез какой-то добрый парень на своей повозке. А потом у повозки сломалось колесо, и он, несмотря на то, что не отличается большой силой, понес Сусанну на руках. Она оказалась такой легкой...

Мысль каким-то неведомым образом возвращается к тому моменту, когда послышался треск и повозка, на которой они ехали, неожиданно накренилась. И возница вскрикнул: «Беда, спицы переломались!» А потом, «оско-

чив на землю и осмотрев злополучное колесо, сказал Кеплеру: «Посмотрите, во что обод превратился...» Стоп!

Кеплер вскакивает с места. Он словно видит перед собой это сплюснутое колесо. Сплюснутая окружность... Эллипс? Эллипс! Они бегут по эллипсам. Как же я не понял этого раньше?..

И вот Иоганн снова во дворце. Император встречает его с хмурым видом.

— Мы тобой недовольны, Иоганн Кеплер. Тебе был дан срок. И уже неделя, как он истек. Что ты можешь сказать в свое оправдание? Ты не явился потому, что боялся меня? Потому, что много наобещал, но ничего не сделал?

— Я не явился именно потому, что сделал,— устало говорит Кеплер.— И представьте себе, ваше величество, в срок. И даже раньше...

— Почему же ты не явился? Ведь ты... твоя мать...

— Когда меня озарило, когда я нашел то, что искал, для меня перестало существовать все! Все, кроме цифр. Для меня исчезло само время. Я не замечал ни дней, ни ночей. Считал и проверял. И снова считал, и снова проверял. Я не должен был ошибиться. И вот, смотрите...

Кеплер протянул императору несколько исписанных цифрами листков.

— Но тут только одни цифры. Что это?

— Ваше величество,— торжественно произнес Кеплер,— сколько миллионов людей живет на Земле и никто из них — никто! — не знает того, что знаю теперь я. Один я! Сколько великих умов пытались проникнуть в эту сокровенную тайну, но были бессильны. Даже Коперник. Целых двенадцать лет мой учитель, незабвенный Тихо Браге, пристально следил за блужданиями Марса среди светил. Он оставил свои таблицы мне. И когда я, проделав труднейшие расчеты, пытался получить марсианскую орбиту, то с изумлением увидел, что это не круг, предписанный для светил Коперником! Я проверял свои вычисления сотни раз. Но круг не получался! С тех пор вот уже сколько лет, где бы я ни был, что бы ни делал,— я неотступно думал об этом. Пытался понять...

— И теперь ты понял?

— Да. В одном Коперник заблуждался. Не круг, а эллипс! Вот где разгадка — планеты движутся по эл-

липсам! Это — закон. Больше того — я нашел и другой закон, который управляет скоростью движения светил! И раньше люди открывали законы. Архимед, Пифагор, Эвклид... Но это были только земные законы. А я открыл законы мироздания, законы, которые управляют всей Вселенной.

Император настороженно смотрит на Кеплера.

— Уж не слишком ли высоко ты замахнулся? Что скажет святая церковь?

— Теперь уже поздно. Законы уже открыты. И святым отцам остается либо признать их, либо опровергнуть. Но последнее невозможно. Они — результат неопровергимых вычислений.

— Но ты же говорил совсем о другом. Обещал мне такие законы, которые я мог бы...

— Но ведь моя слава — это ваша слава. А императоры умеют обращать славу в золото. И любой из них был бы счастлив...

— Ну, полно, полно. Зачем же так? — И, приняв напыщенный вид, повелитель продолжал: — Запомни, Кеплер. Мы, императоры, верны своему слову. Ступай! Я повелю освободить твою мать...

С тех пор прошли столетия. Шутка сказать, триста с лишним лет! Каких только открытий не сделали за это время учёные! И как далеко продвинулись за эти годы наши знания об окружающем мире. Но великие законы Кеплера продолжают исправно служить людям. При расчёте трасс космических кораблей, орбит планет, искусственных спутников Земли и других небесных тел без этих законов не обойтись.

Но есть у Иоганна Кеплера и еще одна неоценимая заслуга. Своим открытием он показал, что человеческий разум в состоянии постичь истинные закономерности самых сложных и запутанных явлений, показал, что человек может познавать Истину и действовать на основе точных знаний.

Порядок или хаос?

Только что мы познакомились с тем, как были открыты законы движения планет, законы Кеплера. Но почему планеты движутся именно так, а не иначе? Почему их пути вокруг Солнца именно такие, а не какие-нибудь другие? И почему они движутся по этим путям именно с такими, а не с какими-нибудь иными скоростями, и тратят на то, чтобы «обежать» наше дневное светило, именно такие, а не иные промежутки времени?

Когда шофер, управляя автомобилем, ведет его по улицам города, он сам выбирает наиболее удобный маршрут, руководствуясь указаниями дорожных знаков и сигналами светофоров, регулирует скорость движения, учитывая дорожную обстановку.

А кто или что управляет движениями планет, кто или что определяет характер этих движений? Ответ на этот вопрос можно было бы дать в двух словах: законы природы. Но тогда возникает новый вопрос: а что такое законы природы, в том числе законы, открытые Иоганном Кеплером?

Наверное, вы замечали, что между различными явлениями, происходящими в природе, есть определенная связь. После захода Солнца наступают сумерки, а затем и ночь; вслед за сверканием молнии гремит гром; вода, поставленная на газовую или электрическую плитку, нагревается, а потом и закипает; зимой, когда температура воздуха опускается ниже нуля, замерзают пруды и реки...

Таких примеров можно было бы привести множество, они встречаются на каждом шагу. И вот что особенно любопытно: подобные события повторяются не от случая к случаю, а всегда, без каких бы то ни было изменений. При нормальном атмосферном давлении вода всегда закипает при 100 градусах Цельсия, а замерзает при нуле градусов. И не было еще случая, чтобы после захода Солнца за горизонт не наступила ночь.

О чём это все говорит? О том, что окружающий нас мир не хаос, где все перемешано в полном беспорядке, а нечто упорядоченное. В нем действуют устойчивые, повторяющиеся связи между явлениями.

Вот эти-то наиболее важные, главные связи между

явлениями, определяющие характер их течения, их последовательность, и есть законы природы.

Итак, в природе действуют определенные законы. А это значит, что всякий раз, когда в окружающем нас мире складываются определенные условия (скажем, температура опускается до нуля градусов при нормальном атмосферном давлении), дальнейшие события происходят не как попало, а вполне определенным образом (вода замерзает).

Только благодаря законам природы мы с вами и существуем. А если бы никаких законов не было? Тогда все явления были бы перепутаны. Вода, поставленная на огонь, могла бы не закипеть, а, наоборот, замерзнуть, а зимой в 40-градусный мороз с неба лился бы дождь. Брошенный камень не падал бы на землю, а улетал в небо. Никогда нельзя было бы знать, чего ожидать, что может произойти через день, через час, через минуту. Да что говорить, в таком хаотическом мире вообще не было бы ничего устойчивого, в том числе и Солнца, и планет, и нашей Земли, и человека.

И еще вопрос: откуда взялись законы природы, кто их установил? Никто! Они присущи самой природе. И действовали всегда. И тогда, когда мы с вами еще не появились на свет, и тогда, когда вообще не было человека. И даже тогда, когда не существовало и самой нашей Земли; то есть законы были всегда, и все явления природы строго им подчинялись.

А может ли человек по своему желанию изменять законы природы? Нет, не может. Но человек может другое открывать эти законы, изучать особенности их действий и применять полученные знания для решения различных задач.

Нет ни одной машины, ни одного станка, ни одного прибора, при конструировании которого не использовались бы те или иные законы окружающего нас мира. И автомобили, и телевизоры, и радиоприемники, и магнитофоны, и ваши домашние холодильники, и многое, многое другое действует согласно законам природы. В противном случае, все эти устройства просто не работали бы.

К числу законов природы принадлежат и законы Кеплера, которым подчиняется движение планет вокруг Солнца.

Именно изучение законов природы и дает нам возможность заглянуть в глубь различных явлений и выяснить их подлинный смысл. Вспомните, как мы с вами разбирались в том, что на самом деле представляет собой голубой небесный свод, или почему Солнце перед заходом бывает красным, или что такое мерцание звезд? Получить ответ на все эти вопросы нам помогли законы распространения света. Правда, прямо мы об этих законах не упоминали. Но они есть, они хорошо изучены, и мы ими пользовались в своих объяснениях.

А теперь давайте еще раз посмотрим на искусственное небо планетария, где маленькие светящиеся кружки, изображающие планеты Солнечной системы, продолжают без устали кружиться около центрального светящегося кружка, изображающего Солнце. И попробуем представить себе, что это не светящиеся кружки, а настоящие планеты, несущиеся в мировом пространстве. Что заставляет их двигаться? Поддерживает их непрестанное движение?

Мы ведь привыкли к тому, что ни один предмет не может двигаться сам по себе. Чтобы ехал автомобиль, у него должен работать двигатель. Чтобы летела ракета, из ее сопла должны выбрасываться раскаленные газы, от которых она отталкивается. Чтобы плыла по реке лодка, у нее должен вращаться винт, приводимый в движение мотором. Вы скажете, лодка может передвигаться и без мотора — просто плыть по течению. Но в этом случае ее «толкает» движущаяся от верховьев к низовымьям вода. И даже для того, чтобы световые изображения планет «бегали» на куполе планетария вокруг искусственного Солнца, в устройстве, с помощью которого это явление демонстрируется, должен работать электромотор.

Одним словом, чтобы привести то или иное тело в движение, на него должно подействовать какое-либо другое тело, должна подействовать сила. А если она перестанет действовать, тело остановится, движение прекратится. Выключите двигатель у мчащегося по шоссе автомобиля, и через некоторое время, даже если водитель не будет тормозить, машина встанет.

Во времена Кеплера автомобилей еще не было. И для того чтобы привести в движение повозку или телегу, в нее впрягали лошадь. Это в память о тех временах

мощность автомобильных и авиационных моторов стали оценивать в лошадиных силах...

Но ведь и телега движется не сама собой — ее тащит лошадь, увлекает за собой «лошадиная сила». И Кеплер, размышляя над движением планет, ищет силу, которая все время подталкивает небесные тела и не дает им прекратить свое движение.

И тут мы с вами сталкиваемся с возможностью еще одной иллюзии, которая, пожалуй, посложнее простого обмана зрения. Это обман, вызванный нашими привычками, привычным... Изо дня в день мы наблюдаем то, что нас непосредственно окружает, что изо дня в день происходит. И многое становится для нас настолько обычным, само собой разумеющимся, настолько привычным, что мы и мысли не допускаем, как может быть иначе, даже вообразить себе что-либо иное не в состоянии. Подобные представления, сложившиеся в результате нашего жизненного опыта, — это то, что обычно называют здравым смыслом.

Нужен ли здравый смысл человеку, полезен ли он? Тут, как говорится, двух мнений быть не может — без здравого смысла не проживешь. Но вот беда: здравый-то смысл складывается главным образом в результате наблюдения внешней стороны различных явлений. Но мы-то с вами уже знаем, что внешняя сторона явлений зачастую обманчива.

Вот почему все планеты у Коперника движутся по идеальным круговым путям. Подобное представление соответствовало здравому смыслу эпохи. И когда Кеплер обнаружил, что положения Марса, отмеченные Тихо Браге, не «укладываются на идеальную окружность», наиболее естественно было предположить, что в его наблюдениях содержатся ошибки. К такому выводу подталкивал здравый смысл. Однако Кеплер сумел отбросить привычные представления и найти правильное решение: Марс движется не по окружности, а по эллипсу. Тем самым Кеплер совершил научный подвиг. А когда брешь в здравом смысле была пробита, открытие двух других законов движения планет (всего их три) оказалось уже более простой задачей...

Один современный астроном, сделавший в молодые годы очень важное открытие, спустя несколько лет с грустью говорил:

— Как правило, ученому удается в течение своей жизни только один раз добиться крупного успеха. Я свое открытие уже совершил...

Иоганн Кеплер был близок к тому, чтобы вторично увековечить свое имя в истории науки. Однако на этот раз здравый смысл торжествовал победу. И ответить на вопрос, какая сила приводит в движение планеты, было суждено другим... Первый шаг к этому сделал Галилео Галилей (1564—1642).

Шаги в неизведанное

Гениальное открытие всегда вызывает не только восхищение, но и удивление. Потом, когда открытие уже сделано, все представляется очень простым и кажется странным, что другие этого не заметили раньше. Одни считают, что человеку, совершившему открытие, так «народу было написано» какими-то высшими, потусторонними силами. Другие же полагают, что он просто счастливчик, которому открытие «свалилось» само собой, как падают спелые яблоки с дерева.

Должно быть, такой взгляд на вещи и послужил причиной возникновения легенды о том, как Исаак Ньюton открыл закон всемирного тяготения. Легенда эта утверждает, что однажды Ньютон сидел у себя в саду, и вдруг на его глазах с дерева сорвалось яблоко и упало на землю. И, увидев это, он сразу все понял и открыл закон.

Однако думать так — значит тоже видеть только чисто внешнюю сторону явлений. Яблоки падают всегда, но обратить на это внимание и сделать необходимые выводы способен далеко не каждый. Большие, а тем более гениальные открытия не возникают «на пустом месте». Подготовкой к ним служит вся предшествующая жизнь исследователя природы. Италия. Флоренция. Небольшой домик. Скромно обставленная комната. На столе у окна — телескоп. В углу на подставке — маятник. Рядом армиллярная сфера — прибор для измерения положений небесных светил. В комнате двое — Галилео Галилей и его любимый ученик Кастелли.

— Будьте осторожны, учитель,— взволнованно говорит Кастелли.— Святая церковь не дремлет. У нее везде есть глаза и уши. И до нее, конечно, уже дошли слухи о ваших открытиях. И о вашем письме, в котором вы говорите о них. А вчера во дворце герцогини...

— Успокойся, Кастелли,— добродушно усмехается Галилей,— владык мирских и духовных много, а Галилей — один.

— Но ведь в этом письме вы пишете, что движение Земли не просто некая гипотеза, удобная для вычислений, а истина.

— Успокойся, Кастелли,— повторяет Галилей и добавляет решительным тоном: — Пора понять, что никто не властен предписать ученому мнение о явлениях природы, наподобие того, как купцам предписываются указы, которыми они должны руководствоваться в делах мены и продажи.

— А авторитеты? — немного поколебавшись, спрашивает Кастелли.

— Единственным авторитетом для настоящего ученого может быть только природа. Запомни это, Кастелли! — Галилей поднимается со своего места и начинает мерить медленными шагами комнату. Останавливается у окна. Долго смотрит вдаль... Тихо говорит: — Да, природа... Она должна быть нашим главным учителем. Мы должны задавать ей вопросы и стараться получить на них ответы. Задавать вопросы с помощью опытов... Опыты и наблюдения — вот единственный путь к познанию мира... Не будем терять времени, Кастелли. Время тоже движется и уходит безвозвратно... Вперед, Кастелли!.. Итак, движение...

И Галилей неустанно ставит все новые и новые острумные опыты, которые помогли бы раскрыть тайну движения тел. Эти опыты и наблюдения гениального флорентийца заложили фундамент новой науки — механики, законы которой в 1687 году были сформулированы одним из самых выдающихся ученых Исааком Ньютона (1643—1727).

В том числе и тот закон, к открытию которого вплотную подошел и Галилей — закон инерции: любое тело, предоставленное самому себе, будет либо покоиться, либо двигаться прямолинейно с постоянной скоростью.

Это было величайшее открытие! Впечатляющая победа человеческого разума над привычным здравым смыслом! Победа, проложившая путь к познанию природы!

Конечно, некоторые обстоятельства, помогающие человеку стать выдающимся ученым, могут складываться в его жизни и случайным образом. В жизни Ньютона, например, роль такого благоприятного случая, как ни странно, сыграла... страшная эпидемия чумы, разразившаяся в 1664 году и свирепствовавшая в течение долгих четырех лет. Спасаясь от смертельной угрозы, Ньютон вынужден был бежать в деревню, где вдали от городской суеты получил возможность заниматься только наукой и основательно продумать те идеи, которые появились у него еще в студенческие годы.

Но если бы эти несколько лет Ньютон провел и как-нибудь иначе, скорее всего, он бы все равно рано или поздно сделал открытие, потому что с самого детства проявлял и развивал в себе качества, необходимые для успешных занятий наукой. Был наблюдательным, интересовался физикой, химией и математикой. И самое важное — искал оригинальные решения поставленных задач.

Однажды разразилась сильная гроза. Грохотал гром, сверкали вспышки молний. Поднялся очень сильный ветер. И юному Ньютону захотелось узнать, с какой скоростью он дует. Однако никаких приборов, с помощью которых эту скорость можно было бы измерить, у него под рукой не было.

Любой другой на его месте просто отступил бы. Но не таков был Ньютон. И он все-таки нашел остроумное решение: выбрал ровную площадку и, разбежавшись, совершил прыжок в длину по ветру. А затем — против ветра. Повторил подобную операцию несколько раз, тщательно измерил длину каждого прыжка. Сравнив результаты, Ньютон вычислил, насколько прыжок по ветру длиннее. Остальное было делом сравнительно несложных подсчетов.

Любопытно, что в молодые годы Ньютон очень любил фокусы, в особенности химические. А ведь что такое фокус? Это — иллюзия, обман, когда зрителю кажется, что происходит нечто невозможное, нечто такое, что противоречит здравому смыслу и науке. Недаром фокусников часто называют иллюзионистами.

Но Ньютону не просто нравилось смотреть фокусы. Он старался узнать, в чем их секрет.

Несомненно, Ньютон с юных лет обладал самым главным качеством ученого-исследователя: стремлением заглянуть в глубину явлений, понять их внутренние пружины. И была у него еще одна необычайно важная черта — умение сосредоточиться, целиком отдаваться решению научной задачи, посвятить ей всего себя.

И если права легенда, и в самом деле падающее на землю яблоко в какой-то мере натолкнуло Ньютона на открытие закона всемирного тяготения, то это было лишь самое последнее звено. Последнее в длинной цепи раздумий, размышлений, наблюдений и расчетов, в которых главную роль играли не падающие на землю яблоки, а падающая на нашу планету... Луна.

Не пугайтесь, ничего страшного не произойдет, хотя Луна в самом деле падает на Землю. Падает, но не упадет! Вот такой фокус «придуман» природой. Но специалист по разгадыванию фокусов, Исаак Ньютон, разгадал и его.

Он был первым, кто понял, что Луна в одно и то же время участвует в двух различных движениях. Во-первых, она вечно мчится вперед по прямой линии, не меняя своей скорости. Это то самое движение, о котором говорил Галилео Галилей и которое стало называться движением по инерции. А во-вторых, Луна все время безостановочно падает; да, да, падает на Землю. Если бы этого падения не было, Луна так и умчалась бы по прямой в космическое пространство, и очень скоро, как говорится, и след бы ее прости. А не будь первого движения, Луна очень скоро врезалась бы в Землю...

А теперь давайте проведем небольшой, но поучительный опыт. Вбейте в землю колышек и привяжите к нему шнур метра 3—4 длиной. Свободный конец шнура обмотайте вокруг пояса и завяжите. А теперь станьте так, чтобы шнур натянулся, и попробуйте бежать вперед.

Не тут-то было! Уже на первом же шагу шнур потянет вас по направлению к колышку. И вам придется либо остановиться, либо «уступить» — немного податься в сторону шнура. На следующем шагу повторится то же самое. И на следующем... И так будет продолжаться до тех пор, пока вы не вернетесь на прежнее место, обежав вокруг колышка полный круг.

Примерно то же самое происходит и с Луной. Но тогда возникает вопрос. Вас колышек тянул к себе при помощи шнура. А какой «шнур» тянет к Земле Луну? Вот этот-то невидимый, но необычайно «крепкий шнур» и обнаружил Исаак Ньютон. Оказалось, что Земля неразрывно связана с Луной силой тяготения.

Всегда любые два небесных тела притягиваются друг к другу. И если они расположены достаточно близко друг к другу и одно из них намного массивнее другого, то более «легкое» будет обращаться вокруг более «тяжелого», удерживаемое невидимым «шнуром» тяготения. Именно поэтому Луна обращается вокруг Земли, а планеты и сама Земля — вокруг Солнца.

Притягиваются друг к другу не только небесные тела, но и, вообще любые предметы. Так Земля притягивает к себе все, что на ней находится. В том числе и нас с вами. И яблоки падают с дерева вниз на Землю потому, что испытывают силу ее притяжения. Так что легенда о Ньютоне и яблоке не так уж наивна. И падение яблока, и движение Земли и планет вокруг Солнца вызывает одна и та же сила — сила тяготения. Действует она и в мире звезд. Поэтому закон тяготения, открытый Ньютоном, стали называть законом всемирного тяготения.

Великие открытия Галилея и Ньютона наконец дали ответ на «проклятый» вопрос, мучивший Кеплера: какая сила подталкивает планеты? Никакая! Движутся планеты вечно, по инерции, и ни в каком «подталкивании» не нуждаются. А сила солнечного притяжения изменяет, искривляет их путь и заставляет эти небесные тела раз за разом кружить вокруг дневного светила.

Открытия, сделанные на бумаге

Мы уже говорили: знание законов природы позволяет проникать за «кулисы» явлений, узнавать, что они на самом деле собой представляют. Но это еще не все. С помощью уже известных законов можно открывать новые явления, а затем и новые законы. И так — без конца...

Кстати сказать, из закона всемирного тяготения Нью-

тона можно чисто математическим путем вывести законы Кеплера. Сегодня подобный расчет без труда может произвести любой студент-физик. Разумеется, это обстоятельство нисколько не умаляет колоссальной заслуги Иоганна Кеплера. Тем более что верно и обратное: из законов Кеплера можно математически вывести закон всемирного тяготения.

Убежден, что среди вас, мои юные читатели, вряд ли найдется хотя бы один человек, равнодушный к детективу — к фильмам, повестям, рассказам. Это так увлекательно — следить за тем, как талантливый сыщик старается отыскать и обезвредить преступника. Как он по едва заметным признакам восстанавливает картину преступления и выходит на след того, кто его совершил. Именно это больше всего и привлекает нас обычно в детективе. Не столько описание самого преступления, головокружительных погонь и лихих перестрелок, сколько поиск неизвестного, раскрытие тайны.

А ведь наука именно этим все время и занимается. Ищет неизвестное, стремится раскрыть всё новые тайны природы. При этом ученым нередко приходится сталкиваться с такими сложными и хитроумными задачами, которые не снились даже самому опытному и изощренному детективу. А иногда в ходе научного исследования возникают настолько непредвиденные события, настолько переплетаются судьбы людей, что ни один писатель ничего подобного нарочно не придумает.

С того времени как Галилео Галилей направил на небо свой телескоп, изучение небесных явлений стало развиваться все более бурными темпами. Объявились умельцы, научившиеся строить большие телескопы, с помощью которых можно было наблюдать очень далекие и слабые светила. Так, польский астроном Ян Гевелий (1611—1687) соорудил телескоп, труба которого достигала в длину 45 метров!

Появились и астрономические инструменты, в которых свет собирали не стекла-линзы, как у Галилея или Гевелия, а вогнутые зеркала. Небольшие телескопы такого типа, их называют телескопами-рефлекторами, мастерил в своей домашней лаборатории уже Исаак Ньютон. Однако крупные рефлекторы, пригодные для серьезных наблюдений, появились только в конце XVIII столетия, когда за их

изготовление взялся английский музыкант и композитор, любитель астрономии Уильям Гершель (1738—1822).

Гевелий «гнался» за длиной труб. Но мы уже знаем, что «мощность» телескопа зависит от количества света, которое он собирает. А света телескоп собирает тем больше, чем больше размеры его объектива. Однако изготовить большой линзовый объектив — задача огромной сложности. Шлифовать зеркальные рефлекторы значительных размеров гораздо легче. И Гершель достиг в этом настоящего совершенства. Его самый лучший инструмент был снабжен зеркальным рефлектором диаметром 120 сантиметров.

Днем Гершель без устали шлифовал зеркала, а по ночам направлял телескоп на небо и долгие часы не отрывался от окуляра, выискивая новые неизвестные светила. Одно из своих открытий он совершил в 1781 году, обнаружив седьмую по счету планету Солнечной системы и первую, которую нельзя было увидеть невооруженным глазом. Ее назвали Ураном.

Это открытие не только расширило представление ученых о строении планетной семьи Солнца, но и положило начало драматическим событиям.

Как уже было только что сказано, Уран — седьмая по счету планета от Солнца. А его расстояние от дневного светила вдвое превосходит расстояние от Солнца шестой планеты — Сатурна. К тому времени, когда Гершель сделал свое открытие, астрономы уже вполне «освоили» закон тяготения Ньютона и научились с его помощью рассчитывать движение планет и заранее предсказывать их будущие видимые положения на небе. Было рассчитано и движение Урана. И тут-то ученых ожидал сюрприз.

Седьмая планета повела себя совсем не так, как предполагали астрономы. Она то забегала вперед, явно опережая положения на небе, вычисленные учеными, то заметно отставала от своего «небесного расписания», определенного законом тяготения. Ни с чем подобным астрономы до этого не встречались.

Необычное поведение Урана требовало объяснения. Ученые терялись в догадках. Выдвигались самые невероятные предположения. Но все они выглядели малоправдоподобными. В конце концов все сошлись на мысли, что на Уран оказывает влияние своим притяжением ка-

кая-то еще неизвестная «заурановая» планета. Однако пытаться обнаружить столь далекую, а значит, чрезвычайно слабо видимую планету просто наугад «тыкаясь» телескопом в небо, нечего было и думать. Для успешного поиска надо было прежде всего рассчитать, как она движется. Но вот тут-то и начинается самый настоящий научный детектив.

Что, собственно, было известно о загадочной планете? Какие «следы» она оставляла? Почти никаких. Единственное, за что еще можно было хоть как-то «зацепиться», — обнаруженные астрономами отклонения в движении Урана. Они, в принципе, позволяли рассчитать местонахождение неизвестной планеты. Однако для этого нужна была просто-таки чудовищная вычислительная работа. Да еще и с весьма неопределенным исходом: могло ведь быть и так, что никакой заурановой планеты вообще не существует и странное поведение Урана вызывается совсем иными причинами. Как бы там ни было, охотников взвалить на свои плечи столь грандиозный изнурительный труд долгое время не находилось.

Не находилось до тех пор, пока Ураном не зантересовался английский студент одного из кембриджских колледжей Джон Адамс (1819—1892). Он был молод и полон сил, любил астрономию и математику, с детства увлекался головоломными вычислениями. Окончив колледж в 1843 году, он целиком посвятил себя решению захватившей его задачи. Считал, проверял, находил ошибки, снова считал и снова проверял. Возможно, кто-то другой не выдержал бы такого напряжения, но Адамс был упрям и настойчив. И в первой половине 1845 года титанический труд был завершен. Теперь молодой ученый был единственным человеком, который знал, в какой точке неба и в какой день можно обнаружить восьмую планету. Если она, разумеется, существует. Этим днем было 1 октября того же 1845 года.

Но в то же самое время, как это нередко случалось в истории науки, по другую сторону Ла-Манша, во Франции, происходили события, также имевшие самое непосредственное отношение к загадке Урана. Директор Парижской обсерватории Франсуа Араго вызвал к себе штатного математика обсерватории Урбена Леверье (1811—1877). Нехотя оторвавшись от вычислений, кото-

рыми он в это время занимался, Леверье отправился в кабинет директора. Араго ценил Леверье как опытного вычислителя с большим стажем, способного решать самые сложные астрономические задачи, и поэтому начал издалека.

— Как вы относитесь, Урбен, к предположению о существовании восьмой планеты? — спросил он.

Леверье не однажды размышлял над этим вопросом, и у него сложилось совершенно определенное мнение. Не задумываясь, он сказал:

— Я убежден, что это — единственно возможное объяснение отклонений в движении Урана.

Араго удовлетворенно кивнул головой.

— В таком случае, — сказал он, — я просил бы вас немедленно заняться необходимыми расчетами.

— Я бы с радостью, — развел руками Леверье. — Но у меня по самое горло текущей работы. Вы же знаете, я занимаюсь вычислениями движений Меркурия и Венеры, а также вычислением орбит недавно открытых комет.

— Приостановите все работы, — сказал Араго. — Сейчас нет ничего более важного, чем открытие новой планеты. Это будет иметь исключительное значение. Я уж не говорю о том, что вы навсегда прославите свое имя.

Леверье не заставил себя долго упрашивать. Задача и ему представлялась заманчивой, но раньше у него просто не было времени, чтобы заняться ею всерьез. Теперь оно у него появилось.

Разговор, о котором идет речь, происходил в начале лета 1845 года. А в это время всего в нескольких сотнях километров от Парижа, в Англии, жил человек, который уже знал решение задачи. Задачи, за которую Леверье только еще принимался.

Дальше события в Англии и во Франции развивались параллельно и совершенно независимо друг от друга, как это иногда бывает.

Джон Адамс приехал в Лондон, в Гринвичскую обсерваторию, чтобы показать результаты своих расчетов королевскому астроному сэру Джорджу Эйри. Но, увы, в этот момент его не оказалось в городе...

А тем временем в Париже Леверье засел за расчеты...

Адамс еще раз отправился в Лондон и вновь не застал Эйри на месте. И никто не мог сказать, когда он вернется.

Долго ждать Адамс не мог и снова уехал восвояси. Однако на этот раз он оставил королевскому астроному записку с кратким изложением своих результатов и указанием того места на небе, где следует искать неизвестную планету.

Между тем Леверье заметно продвинулся в своих вычислениях. Все же он был профессиональным вычислителем и имел за плечами немало лет подобной работы...

Вернувшись в Лондон, Эйри прочел записку Адамса, но она была слишком краткой и показалась королевскому астроному неубедительной. Возможно, Эйри принял Адамса за одного из тех назойливых людей, которые, не имея на то никаких оснований, надоедают ученым своим проектами...

А Леверье в Париже завершил работу. И получил, как выяснилось впоследствии, тот же результат, что и Адамс, опередивший его на восемь месяцев. Но эту работу выполнил Леверье, пользовавшийся среди ученых огромным авторитетом, поэтому о ней сразу заговорили. О расчетах же Адамса, по сути дела, не знал никто, кроме него самого.

Когда сообщение о вычислениях Леверье дошло до Гринвича, Эйри забеспокоился и, чтобы не остаться в стороне от заманчивого открытия, отдал распоряжение своим сотрудникам как можно быстрее включиться в поиски новой планеты. Но они по разным причинам и не думали торопиться.

Не спешили и французские астрономы. Они с интересом отнеслись к докладу, сделанному Леверье, но все еще были не уверены в существовании восьмой планеты. А время, пригодное для астрономических наблюдений, было крайне ограниченно — каждая минута ценилась на вес золота. И тратить эти драгоценные минуты на поиски, которые могли окончиться впустую, астрономы не очень-то хотели.

Единственным человеком, который твердо верил в существование восьмой планеты и был убежден в точности проделанных расчетов, был сам Леверье. Хотя занятия математикой и приучили его к терпеливости, на этот раз ждать он не хотел. И решил действовать сам.

«Не хотите наблюдать,— подумал он о французских астрономах,— напишу в Берлинскую обсерваторию». И написал. Написал знакомому астроному-наблюдателю Иоганну Галле (1812—1910). И попросил его направить свой телескоп на определенный участок неба. «В этом

месте,— писал Леверье,— вы найдете новую планету...»

К счастью для Леверье, Галле оказался человеком действия. Он направил свою трубу в указанное место и в первую же ночь обнаружил неизвестное светило, которое не было отмечено на звездной карте. Это и была восьмая планета Солнечной системы, которую впоследствии за ее зеленовато-голубоватую окраску, напоминающую цвет морской воды, назвали Нептуном — в честь мифического римского бога морей.

Так астрономы не только научились разбираться в подлинном смысле наблюдаемых небесных явлений, но и находить то, чего непосредственно сразу увидеть не могли.

Наблюдая прошлое

Не будем, однако, забывать, что мы все еще находимся в зале Московского планетария и над нами продолжают сиять искусственные звезды. А звездное небо готовит нам еще немало сюрпризов, связанных с различием между видимым и действительным.

Постарайтесь окинуть ночное небо единым взглядом. Не правда ли, создается впечатление, что все звезды находятся от нас на совершенно одинаковых расстояниях? Иными словами, все они как бы располагаются на внутренней поверхности огромного шара — небесной сферы. Не случайно и купол — экран для демонстрации звездного неба в планетарии — тоже сделан в виде сферы. Кое-что об этом мы уже говорили. Упоминали и о том, что различные небесные тела находятся от нас на разных расстояниях: одни ближе, другие дальше, третьи — совсем далеко. С этим связано одно весьма интересное явление, о котором, глядя по вечерам на звезды, вы, вероятно, даже не подозреваете.

В обычной жизни все окружающие нас события мы видим в тот самый момент, когда они на самом деле происходят. А разве может быть иначе? — спросите вы. Да, может. Все далеко не так просто, как кажется на первый взгляд.

Почему мы видим электрическую лампочку, освеща-

ящую комнату? Потому, что она излучает свет, который затем попадает в наши глаза. А другие предметы, которые сами не светятся: дома, деревья, афиши на улицах, картины на стене, рисунки на обоях? Потому, что они отражают свет — либо дневной, либо электрических ламп.

Но прежде чем световые лучи попадут в наши глаза, они должны дойти до нас. А для этого требуется определенное время. Человек нормальным шагом может пройти за час 5—6 километров. Автомобили могут двигаться по городским улицам со скоростью не больше чем 60 километров в час. Реактивный пассажирский лайнер преодолевает в течение часа около 900 километров, а военные самолеты развивают скорость выше 2500 километров в час. Как мы уже говорили, искусственные спутники Земли летят со скоростью 8 километров в секунду — это около 30 тысяч километров в час. А космические ракеты, которые выводят аппараты, направленные к Луне, достигают скорости, равной 11 километрам в секунду, — это уже почти 40 тысяч километров в час. Наконец, наша Земля, как вы, наверное, помните, несется вокруг Солнца со скоростью 30 километров в секунду — это выше 100 тысяч километров в час.

Но все эти скорости — ничто перед скоростью распространения световых лучей и радиоволн — самой большой скоростью, которая вообще существует в природе. Скорость эта около 300 тысяч километров в секунду. В час это составляет около миллиарда километров. Световые лучи и радиоволны — самые быстрые «гонцы» во Вселенной.

Таким образом, от непосредственно окружающих предметов свет доходит до нас почти мгновенно, за ничтожные, невообразимо малые доли секунды. Все равно, находится этот предмет от нас на расстоянии метра, или нескольких десятков метров, или даже километра. Так что все эти предметы мы видим одновременно. Даже тогда, когда мы находимся в Москве и смотрим телевизионную передачу из далекого Владивостока, которая транслируется через искусственный спутник Земли, события на берегу Тихого океана и на экране нашего телевизора происходят фактически в одно и то же время.

Но совсем иная картина возникает тогда, когда световым лучам приходится преодолевать космические рас-

стояния. Уже от Луны, ближайшего небесного тела, свет идет к нам больше секунды, а от Солнца — 8 минут 18 секунд. В моменты наибольшего сближения с Землей планета Венера находится от нас на расстоянии около 40 миллионов километров. Чтобы преодолеть его световому лучу или радиоволне, требуется около 2 минут. И когда наши автоматические станции передают из района Венеры свои сообщения на Землю, то эти радиосигналы приходят к нам с опозданием на 2 минуты, а то и больше, если планеты удалились друг от друга.

Для того чтобы пробежать от Солнца до самой далекой планеты солнечной системы Плутона, световой луч тратит пять с половиной часов, а до ближайшей звезды Проксимы Центавра — она видна в Южном полушарии Земли — четыре года и четыре месяца.

Значит, Луну мы видим такой, какой она была секунду назад, Солнце — с опозданием на 8 минут 18 секунд, а Проксиму Центавра — на 4 года и 4 месяца.

Таким образом, глядя на небо, мы звезды видим как бы в прошлом. Чем дальше от нас находится звезда, тем с большим опозданием мы ее наблюдаем. Это, между прочим, единственный в нашей жизни случай, когда мы своими собственными глазами можем наблюдать события давным-давно минувших времен.

Если бы, скажем, хорошо всем знакомая Полярная звезда сегодня вообще перестала существовать, то мы с вами, находясь на Земле, все-таки продолжали бы видеть эту уже несуществующую звезду еще на протяжении 500 лет — того промежутка времени, который необходим световым лучам, чтобы преодолеть огромное расстояние между Полярной звездой и Землей.

А теперь немножко пофантазируем и представим себе, что мы мгновенно очутились в районе Полярной звезды и у нас есть телескоп, с помощью которого можно наблюдать все события, происходящие на Земле. Мы стали бы очевидцами событий 500-летней давности. Эпоха Леонардо да Винчи, Христофора Колумба, Эразма Роттердамского. А из района звезды Денеб — это яркая звезда нашего летнего неба — мы заглянули бы в прошлое более чем на 600 лет и могли бы стать свидетелями Куликовской битвы.

Ученые много работают над тем, чтобы изучить про-

шлое Вселенной, Земли, Человечества. Геологи исследуют отложения древних слоев земных пород, палеонтологи — окаменевшие остатки древних животных и предков современного человека, археологи — предметы домашнего обихода и орудия труда людей, когда-то живших на Земле, историки — летописи, различные документы минувших эпох, дошедшие до нас записки и свидетельства очевидцев. А вот астрономы могут видеть события, происходившие во Вселенной десятки, сотни, тысячи, миллионы и даже миллиарды лет тому назад.

Таким образом, каждая звезда, каждое небесное светило, которое мы видим, — это как бы одна из страниц истории нашей Вселенной, непосредственный участник событий, происходивших на определенной стадии ее развития.

Вот вам и еще один пример того, как преодоление иллюзии, отделение видимого от действительного помогает решать очень важные научные задачи.

Земные истории на небе

Еще раз присмотримся к небу планетария. Обратите внимание на то, что звезды усеивают небо далеко не равномерно. В одних местах их больше, они расположены гуще, в других — меньше. Иными словами, звезды образуют группы, иногда очень тесные, иногда — довольно редкие. Некоторые группы звезд входят в звездные скопления, другие — в созвездия.

«А в чем разница?» — спросите вы. Дело в том, что, глядя на расположение звезд на небе, мы вновь можем стать жертвой очередного обмана зрения. Мы ведь уже знаем, что разные звезды удалены от нас на различные расстояния. И когда мы видим звезды, расположенные на небе близко друг к другу, это еще вовсе не значит, что они в самом деле являются космическими соседями. Нам только кажется, что это так.

Вот самое, пожалуй, знакомое из созвездий — созвездие Большой Медведицы. Семь наиболее ярких его звезд образуют характерную фигуру огромного ковша с ручкой. На самом же деле эти семь звезд находятся на разных

расстояниях от Земли. Одна — очень далеко, другие — ближе.

Похожую картину мы бы обнаружили, сравнивая расстояния до звезд, образующих и остальные созвездия.

Но в то же время во Вселенной существуют и тесные звездные группы — звездные скопления.

Вот одно из них. Оно находится в созвездии Тельца, которое можно видеть в зимние вечера. Это — Плеяды. На Руси их в старину называли Стожарами. В этом скоплении несколько сотен звезд. Семь из них образуют хорошо заметный ковшик.

И звонок каждый шаг среди ночной прохлады,
И царственным гербом
Горят холодные алмазные Плеяды
В безмолвии ночном...—

писал в своем стихотворении «Плеяды» И. Бунин.

Люди стали разделять небо на участки-созвездия еще в древности. В настоящее время их насчитывается 88. Okolo половины этих созвездий можно сразу увидеть на искусственном небе планетария.

Объединяя звезды, расположенные на небе неподалеку друг от друга, в созвездия, люди придумывали им названия. Чаще всего наши предки связывали эти названия с различными мифами и легендами. Особой «астрономической» популярностью пользовались мифы Древней Греции.

С одним из таких мифов связано название группы созвездий, окружающих созвездие Кассиопеи. В осенние вечера оно хорошо видно на нашем северном небе, и его легко отыскать, так как яркие звезды этого созвездия образуют фигуру, очень похожую на перевернутую букву «М». А вокруг него располагаются созвездия Цефея, Андромеды, Персея и Пегаса. Несколько в стороне находится созвездие Кита...

Всмотритесь в ясную ночь в ту область звездного неба, где расположены созвездия, названия которых связаны с именами героев Эллады, и вы увидите и неброского Цефея, и блестательных Кассиопею и Андромеду, и прожорливого Кита, и отважного Персея, и быстроногого крылатого коня Пегаса.

Преодолеть земное притяжение и выйти в космос человеку удалось только во второй половине XX столетия. Но жизнь людей была связана с небесными явлениями уже с глубокой древности. Звезды и планеты помогали человеку находить путь в океане, измерять время, составлять календари, определять сроки сельскохозяйственных работ...

Задумывались наши предки и о тех «невидимых» нитях, которые, может быть, соединяют небесные светила с их собственной жизнью. Мифы древних греков — одна из попыток обнаружить подобные связи. Хотя в этих мифах речь чаще всего шла о земных событиях, память о которых как бы запечатлевалась на небе. Подобные поэтические легенды были связаны едва ли не с каждым из главных созвездий. Между прочим, во многих мифах наряду с богами действуют и герои — люди. Они смело вступают в единоборство с обитателями Олимпа и нередко выходят победителями. В образах героев отразилось стремление человека победить враждебные силы природы, преодолеть их. Разумеется, связь между земным и небесным в мифах древних греков иллюзорна. Она не соответствует истинному положению вещей.

Тем не менее древнегреческие мифы о звездном небе — это прекрасные памятники человеческой культуры. И хотя в них, как и в сказках, повествуется о сверхъестественных существах и чудесных событиях — не это главное. Главное то, что в греческих мифах, как и в русских народных сказках, прославляются лучшие человеческие качества: ум, честность, доброта, сила, бесстрашие, мужество, сообразительность, готовность жертвовать собой ради людей. И в то же время осуждаются трусость, коварство, злоба, насилие...

Загадка Марса

Установленная в центре Звездного зала Московского планетария «машина времени» — аппарат планетарий продолжает увлекать нас в будущее, и вот мы видим, как поднимается над горизонтом красноватый кружок — планета Марс...

Марс не только одно из наиболее загадочных небесных тел. С ним связана знаменитая астрономическая иллюзия, наделавшая в свое время много шума, привлекшая внимание множества людей и на протяжении почти целого столетия вводившая многих из них в заблуждение. Речь идет о так называемых каналах Марса.

В конце прошлого века, в 1877 году, итальянский астроном Джованни Скиапарелли (1835—1910) во время очередного сближения Марса и Земли — великого противостояния Марса,— направив на красноватую планету свой телескоп, неожиданно обнаружил на ее поверхности сетку темных линий, пересекающих ее в различных направлениях. Скиапарелли считал их проливами. Однако очень многим, в том числе и астрономам, таинственные линии на Марсе стали казаться искусственными сооружениями марсиан, гидротехнической системой, построенной разумными обитателями этой планеты и состоящей из множества каналов. Загадка каналов привлекала к изучению Марса все новых и новых исследователей. Одним из таких энтузиастов был американец Персиваль Ловелл (1855—1916). Ловелл не был профессиональным астрономом, он был дипломатом, но, заинтересовавшись Марсом, решил посвятить себя изучению этой планеты.

Будучи состоятельным человеком, Ловелл выстроил на собственные средства в пустыне Аризоне на горе Флагстафф, где были превосходные условия для астрономических наблюдений, специальную обсерваторию, снабдил ее крупным по тем временам телескопом и открыл множество новых каналов.

Изучая Марс и регистрируя из месяца в месяц те изменения, которые происходят на поверхности планеты, Ловелл разработал увлекательную гипотезу. Марс — это мир, умирающий от жажды. Не случайно его поверхность окрашена в багровый цвет — это сухая, безжизненная пустыня, покрытая красноватым песком и глиной. Вода, да и то замерзшая, есть только около полюсов в полярных шапках. Весной она тает. И тогда марсиане — разумные существа, населяющие планету, — направляют живительную влагу в гигантскую оросительную систему, чтобы спасти от засухи свои гибнущие города и посевы.

Казалось, результаты астрономических наблюдений подтверждали сенсационную гипотезу Ловелла. Всякий

раз, когда в том или ином полушарии Марса наступает весна, по окраине полярной шапки появляется узкая темная каемка, весьма напоминающая наш весенний тающий снег, когда он чернеет под теплыми лучами солнца. Затем от этой каемки вдоль каналов начинает распространяться какая-то «волна потемнения». С постоянной скоростью она движется к экватору планеты, и плохо заметные в зимнее время каналы вновь становятся хорошо различимыми. Это вода заполняет оросительную систему, утверждал Ловелл, и по ее берегам расцветают марсианские растения.

Однако далеко не все ученые соглашались с гипотезой Ловелла. Никаких каналов на Марсе нет, возражали они, а темные линии на поверхности этой планеты не что иное, как обман зрения, оптическая иллюзия, возникающая благодаря тому, что Марс находится очень далеко от нас. Отдельные разрозненные детали, которые имеются на красноватой планете, при наблюдении с Земли сливаются в сплошные линии.

Чтобы подтвердить справедливость подобного предположения, один английский астроном проделал острумный опыт. Он собрал в классной комнате и рассадил за парты школьников, которые никогда ничего не слышали ни о Марсе, ни о марсианских каналах, и попросил их срисовать висевшее на доске изображение планеты, на котором были отмечены лишь основные светлые и темные пятна, видимые на Марсе в телескоп.

Те, кто сидел недалеко от доски, довольно точно выполнили задание и никаких каналов не нарисовали. Но те, кто находился в последних рядах, изобразили каналы, которых не было на предложенном им рисунке. И что самое интересное, нарисовали их в тех самых местах, где их обычно рисовали наблюдатели Марса.

Однако, несмотря на результат опыта, гипотеза Ловелла продолжала пользоваться огромной популярностью. Даже тогда, когда на смену глазу астронома-наблюдателя пришла фотографическая пластиинка, способная намного точнее запечатлевать подробности строения наблюдаемых небесных тел. Но загадка марсианских каналов продолжала оставаться загадкой: и на фотографических изображениях Марса можно было обнаружить детали, очень похожие на каналы.

Спор окончательно разрешился только тогда, когда к Марсу полетели автоматические межпланетные станции и передали на Землю телевизионные изображения различных участков поверхности нашего космического соседа. Ничего похожего на каналы на этих изображениях не было. Но как раз в тех самых местах, где каналы встречались на астрономических фотографиях загадочной планеты, на космических снимках располагались цепочки и группы мелких кратеров и других образований.

Так что правы оказались те, кто утверждал, что никаких каналов на Марсе не существует, что это всего лишь обман зрения. И увлекательную гипотезу об искусственных гидротехнических сооружениях марсиан пришлось сдать в архив науки.

Так ученые еще раз доказали, что, применяя все более совершенные методы исследования, они рано или поздно могут отделить кажущееся от действительного.

Планета, скрывающая свое лицо

В Звездном зале планетария приближается утро. Светлеет небо в восточной стороне горизонта. И в лучах утренней зари появляется яркий кружок. Это — планета Венера, которую часто называют утренней или вечерней звездой, потому что она видна либо на утреннем, либо на вечернем небе...

Венера тоже виновница одной из астрономических иллюзий. Когда мы наблюдаем ее невооруженным глазом, то видим на небе светящийся кружок. На самом же деле с Земли мы никогда не можем наблюдать всю дневную сторону Венеры, то есть ту ее половину, которая освещена солнечными лучами. Ведь Венера движется между Солнцем и Землей. И при любом взаимном расположении этих трех небесных тел с Земли можно видеть лишь часть освещенной стороны нашей космической соседки.

В этом можно убедиться, если посмотреть на Венеру в телескоп. Мы увидим либо серпик, похожий на лунный месяц, либо половину диска планеты. И только с борта космического аппарата, улетевшего далеко от Земли,

можно получить изображение планеты, на котором она выглядит полным или почти полным диском.

Но и то, что мы видим, наблюдая Венеру в телескоп,— это не поверхность планеты, а лишь верхняя кромка облаков. В атмосфере Венеры плавает мощный слой облачности толщиной около 35 километров, сквозь который не могут пробиться отраженные поверхностью планеты световые лучи.

Венере на протяжении очень долгого времени удавалось скрывать от нас «свое лицо». И астрономы могли лишь гадать о том, что представляет собой ее поверхность, какие климатические условия там существуют. Какие только предположения не высказывались: и что поверхность Венеры — сплошной океан, и что на Венере теплый и влажный климат; и что там буйная растительность, похожая на растительность древней Земли...

Но когда к Венере полетели автоматические космические станции и спускаемые аппараты, пробив облачный слой планеты, доставили на ее поверхность измерительные приборы и телевизионные устройства, загадочная соседка Земли предстала перед нами совсем иной. Оказалось, что условия на Венере совершенно не похожи на земные. Во-первых, там необычайно высокая температура — около 500 градусов Цельсия. При такой температуре на Венере могли бы течь оловянные и свинцовые реки. Во-вторых, атмосферное давление у поверхности планеты в сто раз выше, чем на Земле. Нас бы просто расплющило таким огромным давлением. В довершение всего, «воздух» Венеры почти целиком состоит из углекислого газа, непригодного для дыхания.

Благодаря такому огромному количеству углекислого газа на Венере, могут возникать удивительные обманы зрения. Дело в том, что углекислый газ при таком давлении, как на Венере, очень сильно искривляет световые лучи. И если бы человек очутился на поверхности Венеры, то даже в том случае, если бы он находился на равнине, ему бы казалось, что местность вокруг него со всех сторон поднимается вверх.

А на некоторой высоте над поверхностью Венеры может произойти такое искривление световых лучей, что они обегут вокруг всей планеты и возвратятся в то же самое место. Таким образом, космонавты будущего, вы-

садившись на Венере, могут стать очевидцами различных оптических обманов. Например, совершая полеты на специальных аппаратах, предназначенных для движения в газовой оболочке Венеры, они при подходящих атмосферных условиях могут, глядя вперед, увидеть хвостовую часть своего летательного аппарата и как бы «догонять» самих себя. Одним словом, мы с полным правом можем назвать Венеру «планетой миражей», то есть оптических обманов.

Лукавит Луна

Под звездным небом планетария становится заметно светлее. Это взошла над горизонтом полная Луна...

Поэты часто называют Луну серебристой. И в самом деле, полная Луна — очень яркое ночное светило. В ее свете земные предметы отбрасывают довольно четкие тени.

Но серебристая Луна — это тоже своеобразная иллюзия. Вы, наверное, удивитесь, если узнаете, что в действительности лунная поверхность отражает меньше одной десятой части падающего на нее солнечного света. На Земле предмет, отражающий так мало света, показался бы нам черным или, в лучшем случае, темно-серым.

А какова поверхность Луны в действительности? Об этом рассказали космонавты, побывавшие на нашем естественном спутнике. Оказывается, вблизи лунный грунт выглядит темно-серым, а иногда, в зависимости от положения Солнца, коричневатым или зеленоватым. Но если взять щепотку грунта и положить его на ладонь, он кажется черным, как угольная пыль.

Почему же, в таком случае, с Земли Луна выглядит ярким светилом? Только потому, что со всех сторон ее окружает очень черное ночное небо. И наш глаз, в сравнении с ним, воспринимает Луну серебристой.

А теперь вспомните, как выглядит Луна не в планетарии, а на настоящем небе. Не только в бинокль, но даже невооруженным глазом на ее поверхности можно разглядеть какие-то темные пятна. Их очертания отдаленно напоминают человеческие фигуры. Однако уже Галилей, направив на Луну свой простейший телескоп, обнаружил, что эти пятна не что иное, как лунные горы.

Но помимо гор, напоминающих земные, на Луне есть еще кольцевые образования. Взгляните на фотографию Луны на втором форзаце, сделанную с помощью современного телескопа. Большинство гор на Луне — кольцевые, они очень напоминают по форме кратеры земных вулканов, хотя и обладают гораздо большими размерами. Некоторые из них достигают 200—300 километров в по-перечнике. И долгое время многие астрономы придерживались мнения, что лунные кратеры — это в самом деле остатки былых вулканов.

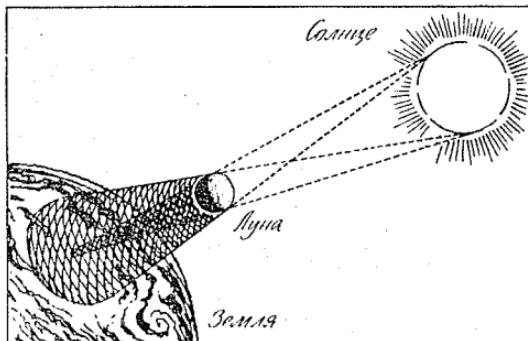
Но когда к Луне полетели космические аппараты, то выяснилось, что лунные кольцевые горы образовались в результате падения метеоритов. Миллиарды лет тому назад вокруг Солнца носилось множество сравнительно небольших тел. Некоторые из них сталкивались с Луной, и их могучие удары оставляли на лунной поверхности следы в виде огромных воронок-кратеров.

Есть на Луне и большие темные пятна — в свое время астрономы назвали их морями. Однако и это название не соответствует истинному положению вещей. Луна — небольшое небесное тело и притягивает к себе в шесть раз слабее, чем Земля. Поэтому у Луны нет газовой оболочки — атмосферы. Не может быть и открытых водоемов. Вода в них очень быстро испарилась бы в безвоздушное пространство, а образовавшийся водяной пар улетучился бы в космос. На самом деле лунные моря — это равнинные участки лунной поверхности, обладающие более темной окраской, чем остальная местность — лунные «материки».

Таким образом, судить по внешнему виду небесного тела о его природе далеко не так просто, как может показаться. Очевидные на первый взгляд предположения на поверку могут оказаться совершенно неправильными. И пример с Луной еще раз доказывает, насколько прав был Коперник, когда утверждал, что важнейшая задача науки состоит в том, чтобы за внешней видимостью явлений раскрывать их подлинный смысл.

Если уж речь у нас зашла о Луне, то надо вспомнить еще о двух небесных явлениях — настоящих космических спектаклях, в которых Луна играет главную роль. Первое из них — солнечное затмение (см. рис. на стр. 80).

Внешне это происходит так. На солнечный диск, с правой стороны, словно гигантская заслонка, очень мед-



ленно надвигается круглая черная тень. Это Луна, которая, двигаясь вокруг Земли, во время новолуния иногда оказывается точно между Землей и Солнцем. Солнечный свет постепенно меркнет. Вот уже от

дневного светила остался только узкий серпик. Но и он исчезает, предварительно разбившись на отдельные блестки. И в тот момент, когда гаснет последний солнечный луч, все вокруг, словно по мановению волшебной палочки, меняет свой вид. На месте Солнца в потемневшем небе «висит» черный диск, окруженный жемчужно-серебристым сиянием. Это солнечная корона, слабое сияние которой в обычное время незаметно из-за яркого солнечного света. Словно вечером на небе зажигаются наиболее яркие звезды. А горизонт вспыхивает красновато-багровым заревом — это в соседних районах, где нет полного затмения, Солнце освещает воздух...

У знаменитого американского писателя Эдгара По есть небольшой рассказ «Сфинкс». Его герой, сидя у окна с книгой в руках, неожиданно бросил взгляд на отдаленный холм за рекой и замер в ужасе. Он совершенно отчетливо увидел, как по обнаженному склону холма быстро спускалось кошмарное чудовище. Его туловище, имевшее форму клина, превосходило по своим размерам корпус самого большого океанского судна. А к туловищу были прикреплены две пары огромных крыльев, до ста метров в длину каждое. Впереди у чудовища извивался гигантский хобот, метров двадцати длиной, с пастью на конце. А у основания хобота выдавались два блестящих клыка.

У героя рассказа не выдержали нервы и, едва чудовище скрылось у подошвы холма в лесу, он от ужаса потерял сознание...

Между тем появление невероятного чудовища имело очень простое объяснение. Паук протянул вдоль оконного стекла свою паутину. И по этой паутине, перед утомлен-

ными от долгого чтения глазами героя рассказа, медленно спускалась бабочка-сфинкс. Спускалась как раз на фоне отдаленного холма. А герой, допустив ошибку в определении расстояния, решил, что она перемещается по склону этого холма. И обыкновенная бабочка в его глазах превратилась в фантастическое чудовище гигантских размеров.

Иными словами, это был просто обман зрения, связанный с тем, что во многих случаях очень трудно правильно оценить на глаз, как далеко находится от нас тот или иной предмет. Ведь небольшой предмет, расположенный близко от нас, может полностью закрыть другой предмет больших размеров, но удаленный на значительное расстояние от наблюдателя.

Проделайте простой опыт. Возьмите монету, достоинством в одну копейку, и, зажав ее между большим и указательным пальцами, попробуйте, двигая рукой вперед и назад, закрыть этим металлическим кружочком Солнце. И вам это легко удастся сделать.

Нечто подобное происходит во время полного солнечного затмения. Маленькая, но близкая к Земле Луна, проходя перед гигантским, но во много раз более удаленным Солнцем, перекрывает светящийся солнечный диск.

Что же касается второго космического «спектакля», который «разыгрывается» с участием Луны, то он начинается тогда, когда спутница Земли во время полнолуния попадает в ее тень. С Земли хорошо видно, как Луна постепенно погружается в земную тень. При этом лунная поверхность приобретает красновато-багровый оттенок.

Вызывается это явление примерно теми же самыми причинами, что и красный цвет Солнца во время заката или восхода. Во время лунного затмения прямые солнечные лучи не могут достичь лунной поверхности: им препятствует Земля. Однако те лучи, которые проходят сквозь верхние слои земной атмосферы, несколько искривляются и проникают внутрь земной тени. Но мы уже знаем, что сквозь воздух лучше всего проходят красные лучи. Вот они-то достигают поверхности Луны и придают ей красноватый оттенок.

При этом цвет Луны во время затмения во многом зависит от состояния верхних слоев земной атмосферы.

Поэтому наблюдают лунные затмения не только астрономы, но и метеорологи. Изучение цветовых оттенков лунной поверхности помогает им исследовать строение воздушной оболочки Земли.

Звезды-помощницы

Обычно лекции в планетарии заканчиваются картиной рассвета и восхода Солнца. Снова «ускоряется» время, быстро вращается с востока на запад небесная сфера, и мы еще раз можем полюбоваться всеми созвездиями, которые на нашем северном небе видны лишь в различные времена года. И если мы будем достаточно внимательны, то заметим, что созвездия не изменяют своей формы. Луна движется по небосклону, планеты перемещаются среди звезд, а сами звезды всегда сохраняют свои положения друг относительно друга...

Из года в год над нами сияют одни и те же звезды, одни и те же созвездия. Их видели и наши предки в Киевской Руси, и еще раньше древние греки. Не случайно Коперник считал, что Вселенная ограничена сферой неподвижных звезд. Но впечатление это обманчиво.

Звезды тоже движутся и меняют свои взаимные положения. Однако мы этого не замечаем из-за огромных расстояний.

Когда мы стоим на улице, а по мостовой едет автомобиль со скоростью 90 километров в час, то мы едва успеваем проследить за ним взглядом. Но когда мы сидим на берегу моря и наблюдаем, как вдали плывет корабль, нам кажется, что он движется еле-еле, хотя на самом деле его скорость не намного меньше скорости автомобиля. А звезды, даже самые близкие, находятся от нас на таких колоссальных расстояниях, что даже при тех гигантских скоростях, с которыми они несутся в мировом пространстве, мы этих движений не замечаем. И нужны огромные промежутки времени в десятки и сотни тысяч лет, чтобы расположение звезд, а значит, и фигуры созвездий изменились настолько, чтобы это можно было обнаружить.

...Светлеет искусственное небо планетария, алеет восток, и вот, наконец, над горизонтом появляется ярко-

красный диск Солнца. Наступает утро. Мы выходим из планетария под впечатлением великолепной картины звездного неба. А на улице пасмурно. Небо сплошь затянуло тучами. И когда вечером мы смотрим в окно, не видно ни одной звезды. А что, если бы всегда было так?..

Народная мудрость гласит: человек только тогда по-настоящему оценивает пользу той или иной вещи, когда ее лишается. Вот и попробуем представить себе, что случилось бы, если бы земное небо всегда было сплошь затянуто непрозрачной пеленой облачности, сквозь которую не мог бы пробиться не только свет звезд, но даже и Солнца.

Что бы мы потеряли? Только ли возможность любоваться по ночам красивым зрелищем? Или нечто более важное? Ответ на этот вопрос позволит нам лучше понять, какую роль играют наблюдения небесных светил в нашей жизни.

Наверное, многое в развитии человечества пошло бы другими путями. Например, было бы сильно затруднено общение между людьми, живущими на разных материках. А без морских путешествий не могла бы развиваться и торговля. Как пускаться в бескрайний океан или в открытое море, не имея возможности определить свое местоположение, проверить правильность курса? Ведь мореплаватели с давних пор прибегали для этого к помощи звезд.

Людям, живущим на облачной планете, пришлось бы решать и очень сложные задачи, связанные с измерением времени. На заре человечества, когда еще не были изобретены часы, наши предки днем определяли время по движению Солнца, а ночью — по положениям звезд. Без наблюдений небесных светил людям было бы очень трудно составлять календари.

Конечно, рано или поздно человечество нашло бы иные способы решения всех этих и многих других насущных задач. Но это значит, что развитие науки шло бы другой дорогой. Тем более что многие очень важные научные открытия — мы об этом уже говорили — были сделаны благодаря наблюдениям звездного неба. Вспомните, Николай Коперник пришел к выводу о движении Земли вокруг Солнца, наблюдая петлеобразные движения планет среди звезд. И Галилей сделал свои многочисленные

открытия, размышляя над особенностями движений небесных тел. Кеплер в своих исследованиях отталкивался от наблюдений за движением Марса. Наконец, великий закон всемирного тяготения обязан своим рождением изучению Ньютоном движения Луны вокруг Земли.

И можно было бы назвать еще множество открытий, которые были сделаны благодаря астрономическим наблюдениям.

Таким образом, звезды исправно служат людям.

Оружие астрономов

Когда на страницах книг или журналов рассказывается о научных исследованиях, авторы довольно часто называют приборы и аппараты, с помощью которых работают ученые, научным оружием. И это совершенно справедливо. Потому что приборы и аппараты, о которых идет речь, помогают ученым вести сражение за владение тайнами природы.

Это мирное оружие. Оно не стреляет и не убивает, и без этого оружия современные ученые были бы совершенно беспомощны.

Машины, подъемные краны, различные строительные механизмы как бы увеличили длину человеческих рук, во много раз усилили мощь наших мышц. Благодаря автомобилям, электровозам, самолетам возросла скорость нашего передвижения. Телефон и радио позволили нам разговаривать друг с другом через тысячи километров. Электронно-вычислительные машины освободили человека от сложных и утомительных расчетов и вычислений. К тому же считают они в миллионы раз быстрее, чем самый искусный математик.

Приборы, которые применяют в своих исследованиях ученые, неизмеримо расширяют возможности наших органов чувств. О телескопах, которые улавливают в миллионы раз больше света, чем глаз человека, мы уже говорили. Есть и радиотелескопы, которые регистрируют радиоволны, приходящие из космоса. Мы же с вами радиоизлучений вообще не ощущаем. Не снабдила нас природа и такими органами чувств, с помощью которых

можно было бы ощущать воздействие магнитных сил, или, как говорят физики, полей, потоков частиц вещества, например, электронов, а также многих других физических процессов, происходящих в окружающем нас мире.

Между тем эти не ощущаемые человеком волны, поля и частицы несут с собой очень важные сведения об окружающем мире. Поэтому ученые и создали множество приборов, которые способны улавливать воздействия, недоступные органам чувств человека. Но что интересно, когда физик изучает, скажем, какой-нибудь полупроводник, или биолог какой-нибудь живой организм, или химик какое-нибудь химическое соединение, они чаще всего могут заниматься своими исследованиями, не выходя из лаборатории. При этом, например, физик или химик могут не только наблюдать интересующий их предмет, но и ставить с ним различные опыты: нагреть его, охладить, пропустить электрический ток, подействовать кислотой...

А как быть астрономам? Ведь небесные тела очень далеки от Земли. Это только в последние годы появилась возможность посыпать к Луне и планетам космические аппараты. А о полетах к звездам пока все еще приходится только мечтать. Как же узнают исследователи Вселенной о том, что происходит далеко-далеко от них?

В свободное время вы очень любите смотреть телевизионные передачи. Волшебный голубой экран может не только превратить нашу квартиру в зал кинотеатра, но и перенести нас в различные города и страны, дать возможность своими глазами увидеть события, происходящие в разных уголках планеты. В это время нас часто отделяют от передающих станций сотни, а то и тысячи километров. Но ваши телевизионные приемники связывают с этими станциями невидимые радиоволны. В специально преобразованном виде они несут видеосигналы и звуковое сопровождение: голос диктора, музыку, пение. В телеприемнике эти условные сигналы вновь превращаются в изображение на экране и звук, и мы видим и слышим то, что происходит на значительном расстоянии от нас.

Таким образом, радиоволны могут «переносить» различные сведения: телеграфные сигналы азбуки Морзе, звуки человеческой речи, музыку, команды управления на расстоянии приборами и механизмами или сообщения

о показаниях измерительной аппаратуры. Именно так передаются научные сведения с искусственных спутников Земли и автоматических межпланетных станций.

«Вложить» различные сведения в электромагнитное излучение может, однако, не только человек. Это делает и сама природа. И свет и радиоизлучение принадлежат к обширному семейству так называемых электромагнитных волн. К их числу относится тепловое, или инфракрасное, излучение. Мы ощущаем его, стоя неподалеку от зажженной газовой горелки или включенной в сеть электрической плитки. В семью электромагнитных волн входят и ультрафиолетовые лучи, благодаря которым мы загораем в летнее время. Источниками подобного излучения являются и кварцевые лампы, с которыми вы, возможно, встречались в поликлиниках. Еще есть рентгеновские лучи — те самые, что применяются в медицине для «просвечивания» человека. И наконец, гамма-лучи, которыми тоже нередко пользуются врачи для лечения серьезных заболеваний.

Так вот, небесные тела тоже излучают разные электромагнитные волны. Свойства этих волн тесно связаны с источниками излучения, с их природой и физическим состоянием, с протекающими на них процессами, в них содержатся сведения об этих процессах.

Но для того чтобы воспользоваться этими сведениями, ученые должны, во-первых, уловить и зарегистрировать интересующее их космическое излучение, а во-вторых, разгадать тот шифр, с помощью которого природа зашифровала свои тайны.

Именно этим и занимаются астрономы, и именно таким путем добыты почти все знания о Вселенной, которые сегодня имеются в нашем распоряжении.

Глава 2



ИНЫМИ ГЛАЗАМИ

Рождение легенды

В давние времена многие люди были убеждены в том, что есть на свете колдуны и ведьмы, которые могут творить зло с помощью нечистой силы. Наши далекие предки думали, что весь окружающий мир населен таинственными сверхъестественными существами. Но и сейчас ребята нередко задают мне вопрос, а есть ли домовые?

Спросил я у одной девочки:

— А почему тебя это интересует?

Она отвечает:

— Была я как-то одна дома. Сидела за столом, делала уроки. Зазвонил телефон. Я подошла, поговорила, возвращаясь к столу — ручки нет. Я ее как писала, так на раскрытой тетрадке и оставила. Искала, искала — на-

силу под книжным шкафом нашла. Потом мне пить захотелось — я на кухню пошла. Подхожу к письменному столу — опять ручка на полу валяется. Наверное, это домового проделки. Кто же еще мог ручку со стола сбрасывать, ведь в квартире никого, кроме меня, не было?

А один мальчик мне рассказывает:

— Сидел я возле окна за столом, книжку читал. Отошел на две минуты, оставил на столе бутерброд с колбасой. Прихожу — колбасы нет. Хлеб остался, а колбаса исчезла.

Другой мальчик ночью проснулся, услышал какие-то непонятные звуки, словно кто-то скребется...

Я у той девочки тогда спросил:

— Так, говоришь, ручку на тетрадке оставила?

— На тетрадке.

— А тетрадка какая была — обыкновенная, тоненькая, или толстая, общая?

— Общая.

— А ручка какая? Круглая?

— Круглая.

— Ну вот твоя ручка по тетрадке и скатилась. Ведь когда толстая тетрадка раскрыта, ее страницы наклонно лежат.

Ручка со стола скатилась... Кошку, наверное, привлек запах колбасы, оставленной возле окна. Если бы на самом деле исчезновение колбасы было проделкой домового, то он и хлеб должен был бы забрать. Ведь домовым, согласно поверьям, все равно чем питаться... Мыши ночью под полом скреблись. И все проказники домовые шалят. Это в наше-то время подобные мысли появляются. А что уж говорить о тех далеких временах, когда люди вообще ничего не знали о причинах явлений, когда они целиком зависели от природы, когда различные опасности угрожали им буквально на каждом шагу.

Вот они и верили, что есть невидимые сверхъестественные силы — добрые и злые. Добрые помогают человеку, а от злых — жди беды. Стали приносить этим таинственным силам жертвы, добрым — в качестве благодарности за удачную охоту или рыбную ловлю, за богатый урожай, а злым — чтобы не вредили, не мешали жить.

Наиболее могучие силы природы, от которых зависело

само существование человека, люди обожествляли. Так, например, с незапамятных времен человек понял свою зависимость от Солнца. Наши далекие предки не имели ни малейшего представления о том, что представляет собой Солнце, почему оно светит и греет, они не знали и не могли знать, какие физические процессы на нем происходят. Но догадывались, что без Солнца не может быть жизни. Об этом говорил практический опыт многих поколений. Не удивительно, что люди обожествляли Солнце, молились ему, приносили жертвы, оно стало одним из самых первых и самых могущественных божеств человечества.

Но были и другие многочисленные боги у разных племен и народов, местные, в зависимости от условий, в которых они жили. И всякий раз люди приписывали этим придуманным ими богам сверхъестественные свойства.

Потом возникли на Земле большие и сильные государства. Ими управляли могущественные властители — фараоны, цари, императоры, эмиры, шахи, короли... Они подчинили себе более мелких владык. Их власть росла с каждым днем.

Под влиянием этих событий стали изменяться и религиозные верования людей. Постепенно они пришли к мысли, что и на небесах должно быть главное божество. Этому в немалой степени способствовало и стремление земных властителей укрепить свою власть — они объявляли себя наместниками бога на земле.

Так возникли мировые религии — вера в единого бога, которая дожила и до нашего времени. И хотя у христиан это бог Саваоф, у мусульман — Аллах, у индусов — Будда, в представлении верующих они очень похожи.

Но самое главное то, что все эти боги придуманы, они существуют лишь в воображении религиозных людей. За всю многовековую историю человечества не произошло ни одного события, не наблюдалось ни одного явления, которое подтверждало бы, что в окружающем нас мире в самом деле есть бог и действуют сверхъестественные силы.

И тем не менее и в наше время некоторые люди, столкнувшись с чем-либо необычным, непонятным, из ряда вон выходящим, вместо того чтобы спокойно разобраться в случившемся, начинают думать, что столкнулись со сверхъестественным, что в мире «что-то такое» есть.

Сказка — ложь, да в ней намек...

В детстве почти все мы заслушивались бабушкиными сказками. Рассказывала сказки бабушка и мне. Одна из них особенно запомнилась. Должно быть, потому, что мне не раз впоследствии приходилось сталкиваться с событиями, которые заставляли о ней вспомнить...

Жил в одном селении человек, и была у этого человека вороная кобыла. Однажды родила кобыла жеребенка. Взглянул на него хозяин и видит: жеребчик серый в яблоках. А надо сказать, что в том селе и в окрестных деревнях все лошади были сплошь вороными. Изумился хозяин. Серого жеребца, да еще в яблоках, он отродясь не видал. Побежал к соседу сообщить удивительную новость. Пришел сосед, покачал головой.

— Необыкновенный, — говорит, — жеребчик. Не иначе как в него вселился сам «святой дух».

Вскоре весть о чудесном коне уже передавалась из уст в уста. Потянулись из деревень, ближних и дальних, любопытные. Смотрели, дивились, шептались потихоньку. А тут еще слух прошел, что чудесный конек исцеляет болезни. Будто бы одна глухая старушка, побывав в конюшне, на следующий же день стала все слышать. Правда, никто не мог сказать точно, что это за старушка и где она живет. А может быть, кто знает, слух тот пустил и сам предпримчивый хозяин. И вот к конюшне со всех сторон стали стекаться больные, и каждый с приношением. Кто курочку несет, кто творожку, кто яичек. Бросил хозяин жеребенка работу в поле, нанял батрака, а сам сидит целый день у конюшни — плату за «лечебение» принимает.

Как-то вел он своего конька по деревне. Вдруг жеребенок возьми да и остановись посреди улицы. Постоял немного, стукнул копытом и громко заржал. А на следующий день к родителям, которые жили в соседнем с тем местом доме, вернулся сын, которого давно все считали погившим. Тогда за конем утвердилась новая слава — предсказателя, пророка, провидца судьбы. Еще больше народу стало толпиться у конюшни. А тем временем хозяин набивал добром свои кладовые.

Правда, находились и сомневающиеся. Придет такой да и скажет при всех:

— Ну какой же он у тебя святой? Святые без пищи живут. А твой конек вон сколько овса пожирает. Чепуха все это, да и только.

В ответ хозяин сложит руки смиренно, возведет очи к небу.

— Ничего не знаю,— говорит.— Неисповедимы пути господни.

А то другой найдется, тоже неверующий.

— Святые,— скажет,— не болеют, а твой жеребчик намедни ногу сбил, три дня хромал...

А у хозяина на все один ответ:

— Ничего не знаю, не ведаю. Не могу судить о делах господних. Ему виднее.

Шли дни, месяцы. Жеребчик подрос, стал взрослым конем. А народ все идет да идет...

Но вот однажды, когда людей перед конюшней собралось полон двор, вышел вперед старик, высокий, седой весь, морщинистый, никому не знакомый: видно, из очень дальних мест. Вышел он вперед и говорит хозяину:

— Скажи, мил человек, правду ли сказывают, что твой конь исцеляет болезни?

— Правду, правду,— отвечает гордо хозяин. И рассказывает ему про глухую бабку.

— А нельзя ли поглядеть на нее,— спрашивает старик,— где она, бабка эта?

Все молчат. Никто бабку ту не видел.

— Ну хорошо,— говорит старик,— может, другие есть, которые через твоего коня выздоровели? Пусть выйдут сюда, покажутся.

Опять молчат все... Не нашлось и таких. Повернулся тогда старик к хозяину и снова спрашивает:

— А правду ли говорят, хозяин, что конь твой может судьбу предсказывать?

Хозяин уж приуныл было, но теперь встрепенулся, рассказывает старику про случай тот, с сыном соседей. Это не то что с бабкой. Все видели, подтвердить могут. Да вот и сам сын, вернувшийся домой, среди людей стоит.

Спрашивает тогда старик у собравшихся:

— Скажите, добрые люди, а в тот день, когда жеребенок, остановившись на улице, бил копытом и громко ржал, в других домах поблизости ничего не случилось?

— Как же,— отозвался один крестьянин,— у меня отец умер.

— А у меня курицу украли...

— А у нас ничего не случилось, бог милостив...

— Как же это так,— говорит тогда старик,— выходит, твой конек ржанием своим одним радость сулит, другим — горе, третьим слезы, а четвертым — и вовсе ничего... Что-то тут не так...

Молчит хозяин. Смутился. Видно, не знает, что сказать.

А старик не унимается:

— А откуда ты знаешь, что в коня вселился «святой дух»? Ведь это же самая обыкновенная лошадь.

Вскочил хозяин.

— Как же обыкновенная! Держи карман шире! В нашей округе все лошади вороные, а этот серый с белыми пятнами. Таких не бывает.

Усмехнулся старик.

— А далеко ли ты от своей деревни в стороне бывал? — спрашивает.

— О, еще как,— отвечает хозяин,— почитай, верст на пятьдесят будет!

— Вот ты и думаешь, что весь свет на твоей округе клином сошелся. А в нашей деревне все лошади как раз серые в яблоках. Что же, по-твоему, все они святые?

Побледнев хозяин — что тут скажешь... А народ засмеялся. Стал расходиться потихоньку.

Вышел на другое утро хозяин. Сел на крыльце... А никого нет. За целый день только три старушки приходили. Да и те еще два дня походили и тоже пропали. Сидит хозяин целыми днями на крылечке. Ждет, все ждет — никого. Потом перестал сидеть. Из дома не выходит. Загрустил сильно. Наконец в один прекрасный день пришел он в конюшню, запряг своего «чудесного коня» в плуг и повел в поле. И убедился хозяин, что в коньке том никакого «святого духа» не было, и пророк из него не вышел, и болезни он лечить не мог, а был он самой что ни на есть обычновенной лошадью.

Так, не зная естественных причин тех или иных явлений, человек может подумать, что они порождаются сверхъестественными силами.

Поучительная сказка! Но, к сожалению, так бывает не только в сказках, но и в жизни:

Случай на озере

В тот год зима долго капризничала. Наступил конец декабря, а морозов все не было. С вечера выпадет снег, а утром растает. Наконец небо расчистилось, и столбик на градуснике опустился ниже нуля. В воскресенье утром Петя и Коля собирались на рыбалку. Взяли удочки, наживку, ломик, чтобы пробить лед, и отправились к озеру. Петя спустился к самой воде и постучал по льду ломиком.

— Крепкий. Выдержит.

Ребята осторожно ступили на лед и отошли от берега метров на двадцать. Рослый Петя начал пробивать лунку.

— Нет,— сказал он через несколько минут,— слишком толстый...

Отошли еще метров на тридцать. Впереди показалась чистая вода.

— Дальше нельзя,— испугался Коля,— провалимся.

Снова стали долбить лунку. Время от времени прислушивались. В утренней тишине лед угрожающе потрескивал.

— Пошли обратно,— сказал Коля.— Вдруг не выдержит?

С берега налетел сильный порыв ветра. Раздался треск.

— Смотри! Смотри! — закричал Коля.— Поплынь!

Между ними и берегом зазмеилась трещина. Она быстро расширялась.

— Бежим!

Но перепрыгнуть через образовавшуюся полынью было уже невозможно. Ребята испуганно смотрели друг на друга. Ждать помощи было неоткуда: никто не знал, что они пошли на озеро. На берегу тоже никого не было.

— Я говорил...— захныкал Коля.

Петя молчал... Льдина быстро удалялась от берега.

— Может быть, помолимся? — робко сказал Коля.

— Да ты что?

— Меня бабушка учила.

— Чудак,— пожал плечами Петя.— Кому молиться? Бога-то нет.

— А вдруг есть? Может, услышит, а?

И Коля, сняв с головы шапку, стал на колени и быстро-быстро зашевелил губами.

Он не успел дочитать молитву до конца, как послышался отдаленный рокочущий звук. Звук приближался. Он шел откуда-то сверху.

— Вертолет! — закричал Петя и, сорвав с себя куртку, стал размахивать ею над головой.

Похожая на гигантскую стрекозу машина повисла над льдиной. Еще несколько минут — и ребята были в кабине. Вертолет полетел к берегу.

— Вот видишь! — горячо шептал Коля. — А ты не верил! Есть он, есть!..

— Есть? — Петя недоуменно посмотрел на друга. — Да, есть!.. Вертолет!

На самом деле ребятам, конечно, просто повезло. В то утро летчики с соседнего аэродрома решили после ремонта проверить вертолет и, пролетая над озером, заметили оторвавшуюся льдину и две маленькие фигурки на ней.

А Коля уже так переволновался, что появление вертолета, да еще после того, как он вздумал помолиться, показалось ему чудом.

Вот так и может возникать вера в сверхъестественное. Только наука и практика, об этом мы говорили в предыдущей главе, способны раскрыть подлинный смысл явлений, только они помогают человеку разглядеть их настоящие причины. Если же человек станет смотреть на мир иными глазами, он может прийти к вере в несуществующие сверхъестественные силы.

Вспомним сказку

Вспомним чудесную русскую народную сказку о Василисе Прекрасной. Умерла у Василисы мать, оставив единственной дочери в наследство волшебную куколку.

— Береги эту куколку, доченька, — сказала перед смертью. — Если случится с тобой беда, покорми ее и спроси совета. Во всем она тебе поможет...

Стала жить Василиса вдвоем с отцом, но пришло время, и он женился на другой. Хотел он как лучше сделать, думал дать дочке вторую мать, но, как бывает в сказках, оказалась она для Василисы злую мачехой.

И опять же, как водится в сказках, было у мачехи две дочери — тоже злые и ворчливые. Стали они втроем Василису изводить, всю тяжелую работу на нее свалили.

А Василиса, с помощью волшебной куколки, все выполняет, все сделать успевает, а сама хорошеет не по дням, а по часам.

Как-то отец уехал надолго из дома, и осталась Василиса одна со своими мучительницами. Вечер наступил. Осень поздняя. За окном темень, ветер воет. А кругом лес дремучий, в котором Баба Яга живет, людей поедает. Да и в избе едва светло — лучина березовая трещит, догорает. Потрещала, потрещала да и погасла.

— Придется тебе, Василиса, за огнем к Бабе Яге идти! — закричали мачехины дочки.

И вытолкнули Василису из избы, в ночь черную, в лес густой. Но и на этот раз помогла Василисе волшебная куколка. Провела ее через лес, вывела на полянку к избе, где Баба Яга жила.

Слышит Василиса — земля дрожит, видит — летит в ступе Баба Яга, пестом погоняет, помелом заметает.

Объяснила Василиса, зачем пришла, Баба Яга и говорит:

— Ну что ж, поживи у меня, поработай, а там видно будет.

А сама только и думает, как бы Василису съесть... Поужинала Баба Яга, съела котел борща, ведро молока, потом двадцать цыплят и полбыка, запила квасом и медом, а Василисе только корочку хлеба дала. И говорит:

— Вот тебе мешок пшена, по зернышку перебери, всю чернушку выбрось. Не сделаешь, я тебя съем.

И опять улеглась.

Василиса присела перед волшебной куколкой, поведала о своем горе.

— Не тужи,— отвечала куколка,— ложись лучше спать. Утро вечера мудренее.

Заснула Василиса, а куколка скликала птиц-синиц, воробьев да голубей, стали они пшено по зернышку перебирать, в мешок складывать.

Увидела утром Баба Яга, что работа сделана, рассердилась, задала Василисе задачу еще труднее — перебрать мешок гороха, с маком смешанного.

И тут помогла Василисе волшебная куколка. Собра-

ла мышей видимо-невидимо. За час они все и сделали.

Прилетела вечером Баба Яга на своей ступе, увидела, что и на этот раз работа выполнена, пуще прежнего рассердилась. Отправила девушки спать, а сама печь разожгла, чтобы Василису зажарить.

И снова выручила Василису волшебная куколка. Научила ее как быть, что делать, вывела из владений Бабы Яги целой и невредимой. Да еще велела прихватить с забора череп, у которого глаза светились, чтобы в ночном лесу дорогу освещать и домой мачехе огонь принести.

Не правда ли, чудесная сказка! О том, как доброта и трудолюбие побеждают зло и коварство. Но и не только об этом. В ней, наряду с людьми хорошими и плохими, действуют и сказочные персонажи: добрая волшебница-куколка и злая колдунья Баба Яга.

Многое казалось нашим предкам достижимым лишь с помощью волшебства. Увы, волшебство неосуществимо. Зато сам человек своим трудом и разумом успешно осуществляет то, что еще не так давно представлялось людям невозможным. Так, ту непосильную работу по переборке пшена и гороха, которую Василиса в сказке выполняет за ночь с помощью волшебных сил, современные машины на предприятиях пищевой промышленности сделали бы в считанные секунды.

Да разве только это! Если бы сочинитель старинных волшебных сказок вдруг оказался в нашей современной действительности, многое из того, что нас окружает — самолеты, автомобили, компьютеры, умные машины, — и многое-многое другое показалось бы ему самым настоящим чудом. А все это создали не колдовские силы, а человек. Как тут не вспомнить слова из знаменитой песни: «Мы рождены, чтоб сказку сделать былью!..»

«Сгинь, нечистая сила!..»

В жизни, разумеется, ни колдунов, ни ведьм, ни дьяволят, ни демонов, ни чёртей, ни фей, ни гномов, ни прочих сверхъестественных существ нет и быть не может. Однако в истории человечества был такой период, когда очень многие люди твердо верили в их существование.

Особое распространение подобная вера получила в средние века. В представлении невежественных, суеверных людей ведьма — это женщина-колдунья, которая, благодаря тайным связям с «нечистой силой», может наводить «порчу» на человека и на домашних животных, вредить урожаям, умерщвлять ни в чем не повинных людей и совершать самые ужасные злодеяния.

С верой в существование ведьм тесно связано и представление о «шабашах» — особых сборищах, которые время от времени будто бы происходят на таинственной Лысой горе. На таких шабашах ведьмы и колдуны, по мнению суеверных людей, оказывают всевозможные почети Сатане, восседающему на троне, ругают господабога, устраивают дикие пляски, пожирают дьявольские блюда вроде рагу из змей или гуляша из крысиных хвостов, а в заключение получают от дьявола различные предметы, обладающие колдовской силой.

Что же касается колдовства, магии и чародейства, то суеверные люди думали, что это такие действия, с помощью которых человек будто бы может сверхъестественным образом повлиять на различные явления окружающего мира: вызвать дождь, прекратить засуху, излечить болезнь, отогнать нечистую силу и т. п. Особенно нелепыми были «магические приемы», с помощью которых наши предки пытались лечить различные болезни.

Верили люди и в то, что нанести вред своему врагу можно, добыв его волосы, часть одежды или принадлежащую ему вещь и произнеся над ней необходимые заклинания.

А всевозможные талисманы и амулеты, которые нет-нет да увидишь и в наше время, это ведь тоже не что иное, как магия. По мнению суеверных людей, с их помощью можно отвратить беду, добиться успеха, защититься от «дурного глаза».

В старину можно было наблюдать и такую, прямо скажем, удивительную картину. Деревня. Поздний вечер. Время близится к полуночи. В домах давно погашены огни. Тишина. Изредка где-нибудь залает собака. И вдруг на улице одна за другой появляются неясные фигуры. Они бесшумно движутся к окраине, собираются вместе...

Затем дружно впрягаются в невесть откуда взявшийся плуг и, причитая на каждом шагу, бормоча какие-то

заклинания, тащат его вокруг деревни, оставляя за собой вспаханную борозду. И продолжают это странное занятие до тех пор, пока не вернутся в то место, откуда двинулись в путь. Люди верили в те времена, что, очертив свою деревню таким «магическим кругом», они защитят ее от эпидемии чумы или холеры...

Сперва христианская церковь всячески отрицала существование колдунов, демонов и ведьм, утверждая, что это пережиток старинных языческих верований. Однако в XIII веке положение изменилось.

С этого времени церковь стала обвинять многих людей в том, что они будто бы являются колдунами или ведьмами, и на этом основании жестоко расправляться с ними.

Особенного расцвета «охота за ведьмами» достигла в Европе в XV — XVII веках. В 1484 году глава католической церкви папа римский Иннокентий VIII опубликовал специальную буллу (указ) о преследовании ведьм. Вскоре после этого с личного одобрения папы двумя немецкими монахами была составлена книга «Молот ведьм» — своеобразное руководство по «распознаванию» ведьм и проведению суда над ними, которому церковь придала силу закона.

Вот строки из этой книги, получившей широкое распространение в средневековой Европе: «Ведьмы бывают трех родов: такие, которые вредят, но не могут излечить, которые вылечивают, но, в силу особого договора с дьяволом, не вредят, и такие, которые вредят и лечат. Среди же вредящих имеется один высший разряд. Находящиеся в этом разряде способны выполнять все прочие чародейства... Это они именно насылают всякого рода порчу; они насылают град, бури и дурную погоду... посвящают детей, которых они не пожрали, демонам или же убивают их...»

Стремясь укрепить веру, отцы церкви занялись массовым уничтожением всех тех, кто хоть на минуту сомневался в незыблемости религиозных представлений. Таких людей объявляли колдунами и отправляли на костer. Сделать это было совсем нетрудно, так как в сношениях с нечистой силой можно было легко обвинить любого человека.

Ведь для установления «виновности» подозреваемого особых доказательств не требовалось. Достаточно было

доноса или малейшего подозрения, чтобы несчастного подвергли жестоким пыткам, под которыми он готов был признаться в чем угодно. А этого считалось вполне достаточно, чтобы отправить человека на костер.

Иногда применяли всевозможные испытания, придуманные церковниками. Служители церкви утверждали, например, что дьявол при заключении договора с ведьмой ставит на ее тело свою печать. И хотя она невидима, но если уколоть в это место иглой, то кровь не выступит. Поэтому подозреваемых кололи иглами, и горе было тем, у кого находили на теле нечувствительное к уколам место.

Впрочем, если такого места и не удавалось обнаружить, это еще не избавляло несчастного от обвинений. Ловцы ведьм применяли всевозможные трюки, которым могли бы позавидовать фокусники в цирке. Так, была придумана игла с деревянной ручкой, внутрь которой она могла убираться. Когда такую иглу прижимали к телу подозреваемого, она утапливалась в ручку, а со стороны казалось, что острое погружается в тело. Поскольку кровь при этом, естественно, не выступала, то подобным жульническим приемом можно было всегда «неопровергнуто» доказать связь подозреваемого с дьяволом.

Подтверждением того, что обвиняемая действительно является колдуньей, могло считаться даже и то, что эта женщина кого-то вылечила с помощью настоя из трав или приготовленной ею целебной мази.

Лишь некоторые из подозреваемых сами изображали из себя колдуний, с тем чтобы обманывать ради своей выгоды доверчивых суеверных людей. Однако церковные инквизиторы посыпали их на костер не за мошенничество, а за то, что они будто бы находились в связи с нечистой силой, с дьяволом.

Подавляющее же большинство женщин, обвиняемых в колдовстве, были просто нервнобольными людьми. У некоторых из них случались судорожные припадки, другие время от времени впадали в истерику, трети страдали болезненными видениями. В наше время таких людей поместили бы в больницу и лечили. А в мрачную эпоху средневековья все эти симптомы считались свидетельством связи с Сатаной. Даже столь тяжелые заболевания, как психическое расстройство или паралич, слу-

жили серьезным основанием для обвинений в колдовстве, в сговоре с дьяволом и демонами.

Колдунами и ведьмами церковь объявляла и тех, кто в чем-либо был с ней не согласен, кто пытался думать не так, как повелевала религия.

«Христианство,— писал М. Горький,— наполнило мир демонами. Оно же создало десятки тысяч невежественных монахов, которые, в страхе перед силою демонов, проповедовали людям отречение от мира, заражали их мрачными суевериями, а тех, чья мысль противоборствовала изуверскому аскетизму и уродующему гнету церкви, признавали плененными демонами еретиками, колдунами, ведьмами и жгли их живыми на кострах».

Одной из жертв «охоты за ведьмами» стала, например, знаменитая французская патриотка Жанна д'Арк, отважно сражавшаяся за родину во время так называемой Столетней войны между Англией и Францией. Ее обвинили в сговоре с дьяволом и сожгли на костре.

Всего же в средние века по обвинению в колдовстве было сожжено несколько миллионов человек.

Чинить суд над ни в чем не повинными людьми по подозрению в сношениях с нечистой силой могли не только церковные суды, но и феодалы. «Всякий барон,— говорит гроссмейстер рыцарей Храма, в известном романе английского писателя Вальтера Скотта «Айвенго»,— имеет право задержать, судить и приговорить к казни колдуны, которая была обнаружена в его владениях...»

Конечно, передовые люди того времени всячески боролись с нелепыми представлениями о колдовстве и ведьмах. Они доказывали, что человек не может вступать в общение с дьяволом, что ни дьявола, ни чертей, ни демонов не существует, что колдовство невозможно.

Однако выражать сомнение в необходимости преследования «ведьм» было далеко небезопасно. Вот что писал, например, в конце первой половины XVII века один католический священник. «Кто смеет обвинять в ошибках и несправедливости судей, которые огнем и мечом выкорчевывают колдовство, это страшное бедствие? И однако, находятся христиане, недостойные сего имени, которые всеми силами противятся уничтожению означенного зла, ибо, как они говорят, при этом могут пострадать невиновные. О вы, враги божественной чести! Разве закон

господа не гласит «Ворожей не оставляй в живых»? И я...зываю полным голосом: «Уничтожайте эту чуму огнем и мечом!»

Тому, кто выступал в защиту «ведьм», самому грозило обвинение в связи с дьяволом, а значит, и смертная казнь. Средневековая инквизиция была всесильна. И прошло много времени, прежде чем «охота на ведьм» стала затухать и процессы над «колдунами» прекратились.

Все это было в прошлом и, казалось, там и должно было бы остаться. Однако, как ни удивительно, вера в колдунов и ведьм в Западной Европе и США существует и по сей день. Во многих странах христианская церковь все еще обладает значительным влиянием. А христиане, да и не только они, убеждены в том, что существует «нечистая сила» — дьявол и черти, а значит, и ведьмы, которые с их помощью делают свое черное дело: насылают порчу на людей и домашний скот.

Ну а если есть ведьмы и черти, то есть и «специалисты» по борьбе с ними — «заклинатели бесов». Не так давно одна западногерманская газета напечатала в нескольких номерах рассказ одного католического патера о том, как он изгоняет бесов, будто бы вселяющихся в некоторых людей. Автор описывал случай, как ему удалось изгнать из шестнадцатилетней девушки сразу трех чертей!

Журналисты, работающие в одном из весьма известных французских журналов, как-то подсчитали, что их верующие соотечественники выплачивают астрологам и всякого рода магам и предсказателям гораздо больше денег, чем затрачивается в этой стране на осуществление научных исследований.

А не так давно во Франции вышел в свет справочник с именами и адресами более 250 «дипломированных» астрологов, магов и гадалок. Книга содержит данные о «классе» всех этих чародеев. Против каждого имени стоит пометка: три звездочки — «высший класс», две — «средний класс», силуэт же совы означает, что тот или иной маг дает «неопределенные предсказания»...

Бывает и так, что суеверные фанатики устраивают прямую расправу над женщинами, которых они подозревают в колдовстве, — избивают их, а нередко и убивают. Чаще всего это происходит в США и в Западной Германии.

Так в 1962 году в Западной Германии проходил

удивительный судебный процесс. Судили некоего Иоганна Фогеля за то, что он забил до полусмерти кнутом женщину, которую считал ведьмой, а затем спалил дотла ее дом. Но пожалуй, еще удивительнее было то, что этот мракобес и преступник отделался всего лишь тремя годами тюрьмы. Впрочем, этот приговор был еще довольно суровым. В ФРГ ежегодно происходит около 20 процессов над «охотниками за ведьмами», подобными Фогелю.. И нередко убийцам «ведьм» суды выносят оправдательные приговоры.

«В середине ХХ века,— пишет в своей книге «Ведьмы среди нас?» гамбургский учитель И. Крузе,— в каждом немецком городе есть несколько «ведьм» и почти в каждой деревне своя «прислужница черта»... Некоторых из них нередко калечат и даже убивают. Тысячи и тысячи женщин страдают из-за этого мракобесия».

Распространение всевозможных суеверий, в том числе и веры в нечистую силу, в колдовство,— одна из характерных особенностей современного капиталистического общества, где человек живет в постоянном страхе, где царит неуверенность, где люди боятся потерять работу, остаться без средств к существованию, постоянно опасаются, что завтрашний день принесет им очередные неприятности и бедствия.

Всего лишь совпадение

В письмах, которые я получаю, некоторые ребята рассказывают, что иногда им приходится слышать «загадочные истории», которые будто бы указывают на существование сверхъестественных сил.

Да, жизнь нередко сталкивает нас с «загадочным». Это могут быть события нашей жизни, явления природы, неожиданные результаты научных исследований. И такое «загадочное» может оказаться настолько удивительным, что на первый взгляд ему нет никаких разумных объяснений,— совершенно неясно, какие естественные причины могли бы его породить.

И тем не менее они есть всегда. И в силах человека их отыскать. Только для этого требуются упорство, на-

стойчивость, умение преодолевать трудности. И конечно, прежде всего твердая уверенность в том, что эти причины обязательно существуют.

Загадочные явления могут быть разного рода, точно так же, как и причины, которые вызывают их к жизни. Начнем с наиболее простых.

Одна девочка рассказала мне, что во время войны в доме ее бабушки случайно разбилось зеркало. Вспомнив известную примету, бабушка решила — быть беде. И действительно, через несколько дней с фронта пришло сообщение о гибели дедушки. Есть ли связь между этими событиями?

А после одной встречи со школьниками кто-то из них прислал мне записку. «Скажите, пожалуйста, почему так бывает: когда выучишь урок — не вызывают; а когда не выучишь — вызывают?»

Для объяснения подобных явлений я привожу обычно любопытный рассказ советского писателя Леонида Соболева «Загадки техники», который много писал о моряках, отлично знал флот, и я убежден, что рассказ, о котором идет речь, не придуман, такое, пожалуй, нарочно и не придумаешь, а взят автором из жизни.

Однажды на военный корабль-линкор приехали гости с шефского завода. И один из шефов по какому-то делу спустился в каюту к боцману. День выдался пасмурный, и в каюте было довольно темно. Поэтому боцман попросил гостя, который стоял рядом с выключателем, зажечь свет.

Гость протянул руку и повернул рычажок выключателя. В каюте вспыхнул свет, и одновременно с этим где-то наверху выстрелила пушка.

Шеф даже руку отдернул. Он подумал, что поворотом выключателя привел в действие артиллерийское орудие. Боцман улыбнулся столь наивному предположению и терпеливо разъяснил гостю, что никакой связи между выключателем и пушкой нет и быть не может. И чтобы подтвердить свои слова, нажал кнопку настольной лампы. Лампа загорелась, и ничего не произошло. Но когда гость вторично нажал на ту же кнопку и выключил лампу, пушка ударила снова.

Тогда заволновался и сам боцман. Он решил позвонить на вахту, чтобы узнать, что происходит. Но как только

он прикоснулся к пуговке звонка, пушка выстрелила в третий раз.

Тут уж боцман решил, что произошло какое-то замыкание в электрической системе корабля. Вместе с гостем, не на шутку взволнованные, они побежали на мостики выяснять, в чем дело. К счастью, оказалось, что ничего страшного не случилось. Просто корабельное орудие произвело три сигнальных выстрела через неравные промежутки времени. А то, что эти выстрелы происходили именно тогда, когда в каюте боцмана включали или выключали свет, было чисто случайным совпадением.

И в жизни, и в природе возможны самые различные, иногда просто удивительные совпадения, когда совершенно не связанные между собой явления происходят одновременно или одно за другим. Именно такая серия совпадений и описана в рассказе Л. Соболева «Загадки техники». Чисто случайным совпадением явилась и гибель солдата, последовавшая вскоре после того, как в его доме разбилось зеркало. Никакой связи между этими событиями, конечно, не было и быть не могло.

Что же касается вопроса о вызовах к доске с невыученными уроками, то это уже не только простое совпадение. Я думаю, что того, кто эту записку написал, все-таки иногдазывают и в те дни, когда урок он выучил. Если, разумеется, такие дни бывают. Но «вызовы» с благополучным исходом быстро забываются, а двойка за невыученный урок запоминается надолго. Вот и создается впечатление, будто учитель словно нарочно вызывает ученика именно тогда, когда он не готов к ответу.

А возможно, в какой-то степени и нарочно. Дело в том, что ученик, не выучивший урок, ведет себя беспокойно, ерзает, оглядывается по сторонам и этим невольно выдает себя, обращает на себя внимание учителя.

«Предчувствие... было»

История, о которой пойдет речь, произошла во время Великой Отечественной войны. Наступило временное затишье между двумя крупными наступлениями наших армий, и штурмовой авиационный полк, о котором пойдет

речь, в течение нескольких месяцев подряд базировался на одном и том же полевом аэродроме.

Сперва фашистские самолеты не слишком беспокоили советских летчиков. Но когда наши штурмовики стали наносить по врагу весьма чувствительные удары, немецкое командование, несмотря на недостаток самолетов на этом участке фронта, стало, не считаясь с потерями, ежедневно в утренние часы посыпать на бомбекку нашего аэродрома до двух десятков машин.

Случалось, некоторые прорывались и сбрасывали бомбы. К счастью, они не причиняли особого вреда — зенитные батареи и истребители не позволяли фашистским летчикам производить прицельное бомбометание.

Обычно свободное от полетов время пилоты и обслуживающий персонал проводили в помещении столовой. Здесь образовался своеобразный «клуб» полка. Кто читал газету или книгу, кто с ожесточением сражался в домино, кто просто что-то рассказывал. Но как только звучала сирена, возвещающая о воздушном налете, все тотчас же переходили в небольшой блиндаж, вырытый неподалеку. Таков был строжайший приказ командира полка. Иные смельчаки ворчали и даже отпускали ядовитые шуточки, но ослушаться никто не смел...

Как-то утром облака, сплошь затягивавшие в последние дни небо, расползлись в разные стороны, словно занавес в театре. Можно было ждать очередного налета. И действительно фашистские бомбовозы не заставили себя ждать. Надрывно завыла сирена, и старший из офицеров, находившийся в этот момент в «клубе», вздохнув и со стуком припечатав к столу костишки домино, скомандовал:

— Все в укрытие!..

Присутствующие стали нехотя подниматься.

— А может, не пойдем? — вдруг предложил бортмеханик, назовем его Павлов.

Он был старым опытным специалистом и в высшей степени дисциплинированным человеком. Поэтому старший офицер искренне удивился его словам.

— Ты что? — сказал он. — Приказ есть приказ.

— Ну зачем каждый день тащиться в этот проклятый блиндаж?.. — пробормотал бортмеханик, глядя куда-то в сторону. — Духота, сырость, а сейчас после дождя... Да и не такой уж он надежный...

— Всем в укрытие! — повторил старший офицер.

— Не ходите, — не унимался Павлов. — Фашист нас уже два месяца бомбит, а столовая-то стоит как стояла. Мазилы они, немцы-то.

— Да что это с тобой? — с искренним изумлением спросил старший. — Знаешь ты что-нибудь такое, что ли?..

— Ничего я не знаю... — уклончиво сказал Павлов. — Не хочется мне почему-то идти в этот проклятый блиндаж, и все тут...

— Но в блиндаже-то уж, во всяком случае, безопаснее, чем здесь, на открытом месте, — резонно заметил кто-то из офицеров.

— Это как сказать, — возразил Павлов. — Вчера в 367-м командира батальона убило, слышали?.. За целый день всего-то один снаряд с немецкой стороны и залетел — шальной. И — прямо в блиндаж. Комбата наповал, трое тяжелораненых. А те, кто наверху сидел, — живы-живехоньки. Сам видел, как раз был там в это время...

— Ну вот что... — решительно прервал старший, но его слова потонули в тяжелом грохоте близкого разрыва. Домик содрогнулся... Ожесточенно залаяли зенитки... Разорвалось еще несколько бомб, но уже значительно дальше. Потом все стихло.

Едва дождавшись отбоя, все, кто был в домике, высыпали на улицу. Куда же попала бомба?

Крупная фашистская бомба угодила точно в блиндаж. В тот самый блиндаж, где все отсиживались во время налетов и в котором на этот раз не укрылись лишь благодаря непонятному сопротивлению бортмеханика.

А он, посмотрев на разрушенный блиндаж, молча повернулся и, ссутулясь, медленно побрел назад к домику, оставшемуся невредимым.

Его тут же догнали и забросали вопросами. Однако Павлов сам был поражен случившимся не меньше других.

— Не знаю, — глухо сказал он. — Не хотелось идти в этот блиндаж, и все... Не знаю...

— Предчувствие, значит, было, — заметил один из летчиков. — Чертовщина какая-то! Мистика...

Конечно, старый бортмеханик ничего не мог знать заранее о том, что должно было произойти во время очередного налета. Почему же ему именно в этот самый день вдруг не захотелось идти в блиндаж, который был

защищен гораздо лучше, чем столовая, и в котором до этого он без всяких возражений укрывался? В самом деле «предчувствие свыше»?

Разумеется, нет. Скорее всего, на старого бортмеханика произвела очень сильное впечатление недавняя гибель командира батальона в подобном же блиндаже вследствие прямого попадания одиночного снаряда и то, что в живых остались как раз те люди, которые в этот момент находились снаружи. Тем более что это произошло, можно сказать, на его глазах.

Во время войны я знал людей, которые, увидев однажды заваленное в результате бомбёжки бомбоубежище, предпочитали при вражеских воздушных налетах оставаться в своих квартирах. Нечто подобное, видимо, произошло и с бортмехаником Павловым, который к тому же был немолодым и очень впечатлительным человеком.

Если на перекрестке, где вы, аккуратно следуя правилам уличного движения, ежедневно переходите улицу при зеленом сигнале светофора, машина на ваших глазах сбила человека, то на следующий день вам невольно захочется перейти улицу в другом, пусть «неподложенном» и даже более опасном месте.

К тому же бортмеханик знал, что аэродром уже долгое время находится на одном и том же месте, что фашисты систематически его бомбят и, конечно, не раз фотографировали его с воздуха. А следовательно, знают, где находится летный состав полка во время налетов, и при случае постараются разбомбить блиндаж, который, как и столовая, от прямого попадания тяжелой бомбы защитить не мог. Если воспользоваться языком математики, то при сложившихся условиях вероятность попадания бомбы в блиндаж была больше, чем в столовую.

Это обстоятельство, а также увиденное накануне, подсознательно и привело видавшего виды бортмеханика к выводу, что на этот раз идти в блиндаж не стоит.

То, что побудило бортмеханика Павлова отказаться идти в блиндаж, можно назвать предчувствием. Но это было предчувствие, порожденное вполне естественными причинами, событиями, обстоятельствами. А то, что именно в этот день, как и в соседнем полку, вновь произошло прямое попадание в блиндаж, явилось совпадением, хотя и не совсем случайным.

Еще одна похожая история тоже произошла в годы войны. Рассказала мне как-то о ней девочка-школьница. А случилась она с ее отцом.

Шла последняя фронтовая весна. Наши войска вступили на территорию фашистской Германии и неуклонно продвигались к логову фашистского зверя — Берлину. Не выдерживая напора советских воинов, фашисты отступали, оставляя в укромных местах снайперов и пулеметчиков, которые исподтишка открывали огонь и выводили из строя наших бойцов.

Как-то отец этой девочки вместе со своим фронтовым другом шел по дороге, которая вела от штаба полка к передовой. Вдруг неожиданно шедший рядом товарищ схватил его за плечи и с силой повалил на землю. И буквально мгновение спустя в придорожных кустах застучал немецкий пулемет, и пули угрожающе засвистели над головами друзей.

Брошенная в кусты граната заставила замолчать фашиста.

— Ты что, увидел его? — спросил, поднимаясь, отец девочки.

Его товарищ отрицательно качнул головой:

— Ничего я не видел.

— Тогда почему же?.. Ведь если бы не ты, лежать бы нам мертвыми.

— Сам не знаю... Что-то словно толкнуло...

Не правда ли, очень похоже на историю с бортмехаником. Он ведь тоже не мог объяснить, почему не захотел идти в блиндаж.

Но и на этот раз предчувствие бойца, неожиданно бросившегося на землю и повалившего своего товарища, предчувствие, спасшее обоим жизнь, вполне объяснимо.

О том, что фашисты, отступая, оставляют в нашем тылу снайперов и пулеметчиков, оба хорошо знали. В их полку уже были потери — раненые и убитые. И видимо, то место, по которому шли бойцы, было очень удобно для засады, что очень быстро, подсознательно, исходя из личного опыта, определил один из них. Вероятно, это насторожило его. А затем что-то послужило как бы сигналом тревоги: шорох в кустах, шевеление листьев, солнечный блик... Возможно, что-то такое, что сознание не зарегистрировало, забыло после пулеметной очереди.

Отец девочки, как потом он сам рассказывал, в этот момент о чем-то задумался. А его товарищ, к счастью, все время оставался настороже. И хотя сигнал опасности и не был воспринят им сознательно, он все равно дошел до цели. И вызвал мгновенную реакцию. Помог опыт, накопленный на войне.

В гостях... три мушкетера

Две девочки, две подруги очень любили книгу Дюма «Три мушкетера» и его героев Атоса, Портоса, Арамиса и д'Артаньяна. И однажды, наслышавшись рассказов о вызывании духов и прочей ерунде, решили «пригласить» отважных мушкетеров к себе в гости.

— Знаешь что,— сказала одна из подруг,— давай возьмем книгу, раскроем ее на той странице, где нарисованы все четверо, будем смотреть на них и вызывать.

— А как это — вызывать? — спросила другая.

— Не знаю... Наверное, надо заклинания какие-то произносить. Давай попробуем.

Они взяли книгу, нашли подходящий рисунок, задернули шторы на окнах и стали в полумраке разглядывать четырех друзей.

И вдруг в дальнем темном углу, где стоял книжный шкаф, что-то с громким стуком упало на пол. Подруги в страхе прижались друг к другу.

— Что это? — испуганно спросила одна из них.

— Может быть, начинается?

— Давай продолжим...

И они снова стали произносить вслух свои «заклинания».

И опять в углу что-то грохнуло, на этот раз еще сильнее.

— Смотри, смотри! — вскрикнула одна из девочек.— Видишь там, в углу!

— Кажется, вижу,— отозвалась другая.— Наверное, это д'Артаньян.

— А рядом с ним и его друзья. Смотри, смотри...

Но в это время открылась дверь, и в комнату вошла мама.

— Что это у вас тут происходит? — поинтересовалась она.— И шторы закрыты.

— Ой, мама, ты их вспугнула. А они уже появились.

— Кто они? — удивилась мама.

— Мушкетеры... Там в углу.

— Что это вы выдумываете?

— Не выдумываем. Они даже там что-то свалили.

— А ну-ка посмотрим,— сказала мама.

Они подошли к книжному шкафу и увидели, что рядом с ним на полу валяется металлический спортивный круг, который висел на стене, и рулон обоев, лежавший на шкафу.

— Это они сбросили,— в один голос сказали девочки.

— А откуда вы доставали книгу? — спросила мама.

— Из шкафа.

— Вот когда вы его открывали, то, наверное, задели обруч. Ну, конечно, задели и почти совсем выдернули из стены гвоздь, на котором он висел. Поглядите-ка... Поэтому обруч вскоре и упал. А доставая книгу, наверное, толкнули шкаф, и рулон обоев подкатился к самому краю. Он и скатился затем на пол.

— Но мы же видели их — мушкетеров, — возразили девочки.— Видели!

— Если себя убедить, то можно увидеть все что угодно, — объяснила мама...

Да, человек, убедив себя в чем-то, может увидеть все что угодно. Тоже иллюзия. Хотя и не совсем такая, с какими мы встречались при наблюдении астрономических явлений. Это — иллюзии, которые создает воображение человека. Своеобразные сны наяву. Иногда настолько похожие на действительность, что их невозможно от нее отличить. Все зависит от того, как настроен человек, каково его самочувствие.

Я знаю одну девочку, которая впервые побывала в зоопарке, когда ей было лет шесть. Живые звери произвели на нее настолько сильное впечатление, что ночью она проснулась и увидела, что со всех сторон ее окружают страшные хищники: львы, тигры, леопарды, пантеры. Скаля зубы и угрожающе рыча, они подступали к ней все ближе и ближе. Девочка в страхе закричала, прибежали родители, в комнате зажгли свет, и видение сразу исчезло...

Теперь, я надеюсь, вам ясно, откуда берутся рассказы о привидениях, домовых, чертях и прочей нечистой силе. Если подобные рассказы не выдумка, то они обязаны своим рождением разного рода иллюзиям, жертвой которых иногда становится человек...

«Благодарите капитана милиции...»

Подполковник, начальник областной автоинспекции, бросив взгляд на вошедшего к нему капитана ГАИ, начал сосредоточенно катать по полированной поверхности стола шариковую ручку. Это было так не похоже на подполковника, что капитан сразу понял: произошло что-то необычное. Однако, будучи человеком дисциплинированным, он не подал виду и молча ждал, пока начальство объяснит, в чем дело.

— Что у вас с аварией на Каменском шоссе? — спросил наконец подполковник.

— Так ведь с этой аварией давно все ясно, товарищ подполковник, — удивился капитан. — Уже три месяца прошло. Я вам докладывал.

Подполковник молчал, и капитан заговорил снова:

— Причина аварии — неправильный обгон. Водитель «Москвича» стал обгонять ЗИЛ на закрытом повороте и, увидев встречную машину, чтобы избежать столкновения, подрезал грузовику дорогу. Тот ударил легковую в бок, она перевернулась. Погиб ребенок — мальчик десяти лет, — скончался от сотрясения мозга. Дело на водителя «Москвича» передано в суд.

— В больницу пострадавшего, кажется, доставили на частной машине?

— Да, владелец «Жигулей» инженер, сотрудник КБ.

— Так вот, — сказал подполковник, — придется вам снова заняться этой аварией. Только не совсем в обычном плане... Скажу прямо, капитан, даю вам странное дело, мистика какая-то...

— Мистика?

Подполковник неопределенно пожал плечами:

— Одним словом, нужно разобраться. Сейчас к вам зайдет один товарищ — врач. Он все расскажет...

...Рано утром инженер Алексей Петрович на собственных «Жигулях» выехал за город. По делам службы ему нужно было побывать в одном учреждении, расположенном в сельской местности. Погода была пасмурная, накрапывал мелкий дождик, мокрый асфальт не давал развить скорость. Дважды ему пришлось подолгу простоять на переездах, и теперь он то и дело с беспокойством поглядывал на часы: времени до условленной встречи оставалось в обрез. Вот и еще один опущенный шлагбаум, и длинная вереница машин, застывших у переезда.

В закрытое стекло кабины кто-то постучал. Инженер повернул голову. Рядом с машиной стоял сгорбленный старичик в потертой куртке. В одной руке у него была тяжелая суковатая палка, в другой — небольшой, видавший виды рюкзачок.

Алексей Петрович опустил стекло.

— Слыши, друг,— сказал скрипучим голосом старичик,— подвези в Нелидово.

Нелидово находилось в стороне, километрах в десяти от того места, куда торопился инженер. При других обстоятельствах он, может быть, и сделал бы такой крюк, но сейчас опаздывал.

— К сожалению, еду в другую сторону.

— Подвези!..— повторил старичик.

— Времени нет. Попросите кого-нибудь другого, машин много.

— А я прошу тебя! Заимел «Жигуль» и загордился, не хочешь старому человеку помочь.

— Я ведь вам объяснил,— раздраженно сказал Алексей Петрович.

— Не возьмешь? — проскрипел старичик и зловеще добавил: — Не пожалеть бы...

Шлагбаум открылся, инженер тронул машину с места. А старичик продолжал кричать ему вслед:

— По пути встретишь аварию... Повезешь мальчика в больницу... Он ранен не будет... но помрет, не доехав...

«Ну и тип»,— подумал инженер, сворачивая через несколько минут на боковую дорогу, и вдруг невдалеке за развязкой увидел аварию. Сердце так и упало.

Осторожно тормозя, подъехал ближе. У обочины, неестественно развернувшись, стоял самосвал с помятым крылом, а в кювете на боку лежал разбитый «Москвич»

с вылетевшими стеклами. От места столкновения навстречу инженеру бежала, размахивая руками, женщина.

— Надо срочно отвезти ребенка в больницу! Это мой сын, ему плохо...

Алексей Петрович торопливо распахнул заднюю дверцу. Мать бережно подвела мальчика к «Жигулям». Лицо ребенка было бледно, но никаких повреждений инженер у него не заметил.

Женщина села рядом с сыном, и инженер погнал машину по дороге. Несколько раз он оглядывался — мальчик сидел, склонив голову на плечо матери, глаза его были закрыты, он часто и тяжело дышал.

Когда машина влетела на территорию больницы, женщина вдруг дико закричала. Алексей Петрович поспешил в приемный покой... Когда вызванные им санитары подбежали к машине и хотели уложить мальчика на носилки, оказалось, что он уже мертв.

Трагическое дорожное происшествие произвело на Алексея Петровича столь сильное впечатление, что он не поехал на условленную встречу и несколько часов беспечно бродил в окрестностях больницы. Не помнил, как добрался до дома. В угнетенном состоянии он был и все последующие дни: ему казалось, что именно он прямой виновник и аварии на шоссе, и гибели мальчика. Подвези он этого старичка — и ничего бы не случилось. Случайное совпадение? Но разве такое возможно?

Время шло, а инженер по-прежнему не находил себе места. С каждым днем ему становилось все хуже. И вдруг сознание обожгла неожиданная мысль: если пророчество злого старика исполнилось, значит, существуют какие-то сверхъестественные силы? Потом опомнился: что же это со мной? Записался на прием к врачу.

Доктор внимательно выслушал пациента. Задал несколько вопросов, чтобы выяснить подробности случившегося, обещал подумать. И предложил прийти еще раз через несколько дней...

— М-да... — протянул капитан, когда доктор закончил свой рассказ. — Прав подполковник, с таким делом я еще не встречался. Значит, вы хотите, чтобы милиция занялась разоблачением мистики? И доказала, что сверхъестественные силы в том происшествии ни при чем?

— Но я надеюсь,— улыбнулся доктор,— сами-то вы в этом не сомневаетесь?

— До сих пор, во всяком случае, не приходилось. Но для подобного расследования лучше подошел бы Шерлок Холмс или Эркюль Пуаро. У меня и без того забот хватает — аварии, наезды... Проза жизни. А вы хотите, чтобы я сражался с потусторонними силами, которые не существуют.

— Вы это серьезно? — спросил врач, и улыбка сбежала с его лица.

— Нет, конечно. Приказ есть приказ. Но, согласитесь, дело-то весьма необычное.

— Призраков, конечно, нет. И колдунов тоже,— заметил доктор.— Но есть человек, и для него очень важно, чтобы вы установили истину.

— Ну что ж, за успех не ручаюсь, но займусь. А вас попрошу выяснить у вашего подопечного, в котором часу он подъехал к переезду. По возможности, точнее. И не заметил ли он, какие машины стояли переди него и позади. В особенности позади.

Они встретились вновь спустя несколько дней.

— Ну и задали вы мне работенку,— сказал капитан доктору.— Кажется, все, что нужно, я выяснил. Хотя, честно говоря, пришлось покрутиться. Самое главное — надо было уточнить время. Ваш подопечный сообщил его приблизительно, пришлось сверяться с графиком движения поездов. Но теперь момент открытия шлагбаума я установил с точностью до минуты.

— Я не совсем понимаю, почему это так важно,— поинтересовался доктор.

— Очень важно. Имеет решающее значение. Но это еще не все. По словам инженера, позади его «Жигулей» стоял ГАЗ-69. А знаете, сколько их здесь ездит! И все же машину удалось разыскать. К счастью, водитель попался толковый — хорошо все помнил. И старичка, и все, что произошло. Он этого старичка и подвез. Между прочим, сам сказал, хотя водители не очень-то любят в этом признаваться. Но когда узнал, в чем дело...

Выслушав капитана, доктор крепко пожал ему руку:

— Ну, спасибо. Большое дело сделали!

— Думаете, этого достаточно? — поинтересовался капитан.— Поможет?

— Надеюсь. Хотя и в моей практике такого случая еще не было.

Усадив Алексея Петровича в кресло, врач сел рядом:

— А теперь давайте во всем спокойно разберемся. По вашим словам, в тот момент, когда вы остановились у переезда и к вам обратился старик, было девять часов двадцать минут?

— Да, девять двадцать. Я опаздывал на деловую встречу и каждую минуту смотрел на часы. Очень хорошо помню, что было двадцать минут десятого.

— Я связался с областной Госавтоинспекцией,— продолжал доктор,— они проверили.

Инженер пожал плечами.

— Не удивляйтесь. Им удалось уточнить время. Шлагбаум был поднят в девять двадцать шесть.

— Не все ли равно?

Доктор улыбнулся, вспомнив, что он сам недавно сказал капитану то же самое.

— Сейчас поймете... Дело в том, что авария, последствия которой вы застали, произошла в девять ноль пять. Это установлено с точностью до минуты. Теперь вы поняли, что это значит?

Пациент понял. Авария произошла раньше, чем он отказался подвезти старичка, и, следовательно, она не могла явиться результатом зловещего пророчества.

Алексей Петрович вскочил. Глаза его заблестели. Он порывисто схватил врача за руку... Но тут же устало опустился в кресло.

— Но как же?

— А вот как. Вы говорили, что следом за вами остановился ГАЗ-69, не так ли?

— Да, я чисто случайно обратил на это внимание.

— Автоинспектор разыскал эту машину.

— И что же?

— А то, что водитель этой машины хорошо слышал все, что старик кричал вам вслед. И запомнил. Тем более что он сам его подвез и всю дорогу старик продолжал «помнить» вас!

— Значит, был старик,— вздохнул инженер.

— Старик был. Но не это главное. Главное, что он кричал.

— ???

— В общем, довольно бессвязный набор малоприятных пожеланий,— улыбнулся врач.— Благодаря показаниям шоferа, их удалось восстановить довольно точно. Он достал из ящика стола бумажку и прочитал: «Чтоб пути тебе не было! Чтоб тебе попасть в аварию! Чтоб ты был ранен! Чтоб попасть тебе в больницу! Чтоб помереть тебе, не доехав!» Хорош старишок, а?

— Ничего не понимаю,— растерянно сказал Алексей Петрович.

— Сейчас поймете. Вы торопились как можно скорее уехать от неприятного, назойливого прохожего, и до вашего слуха донеслись лишь его отдельные слова: «пути», «аварию», «в больницу», «ранен», «помереть, не доехав». В этой последовательности они и отложились в вашем сознании. Все же остальное — авария, поездка в больницу, смерть мальчика — никакого отношения к старику не имело. Но произвело на вас столь сильное впечатление, что ваш мозг невольно дополнил бессвязные обрывки фраз и задним числом сконструировал из них роковое пророчество. Задним числом! Шок был так велик, что вы уверовали в плоды собственного воображения. Между прочим, большинство суеверий именно так и возникает. С человеком произошла какая-то неприятность, а затем он вспоминает, что незадолго до этого ему перебежала дорогу черная кошка или еще что-нибудь в этом роде случилось. Вот он и связывает эти события... Задним числом. А не будь неприятности, он бы про черную кошку и не вспомнил. Нечто подобное случилось и с вами.

— Вы думаете? — с надеждой спросил инженер.

— Убежден! Это единственное возможное объяснение. Мы ведь воспитаны на волшебных сказках. А в них нередко встречается похожая ситуация. Шел добрый молодец, встретил старушку и был с ней непочтителен. А старушка была ведьма и наложила на провинившегося сурковое заклинание...

— Выходит, я сам наложил на себя заклинание?

— Вот именно.

— Спасибо, доктор. Вы сняли с моей души тяжелый груз.

— Благодарите не меня,— улыбнулся врач.— Благодарите капитана милиции...

История, которую вы только что прочитали, не придумана. Как видите, жизнь иногда сталкивает человека с самыми удивительными сочетаниями событий. И разобраться в них, понять, что же на самом деле произошло, выяснить естественные причины случившегося нередко очень и очень не просто. Но необходимо!

По следам невыдуманных историй

Как-то, выступая в одной из московских школ, я рассказал ребятам поучительную историю. Произошла она до революции с одним молодым офицером, заключившим со своими товарищами необычное пари. Офицер этот отличался необыкновенной смелостью и, когда однажды зашел разговор о том, что значит быть бесстрашным, мужественным человеком, утверждал, что человек храбрый должен быть храбрым всегда, везде и при любых обстоятельствах. Однако его собеседники усомнились в том, что он сумеет доказать свое пренебрежение к опасности не только при «обычных» обстоятельствах, скажем в бою, но и столкнувшись с чем-либо «потусторонним», с какой-нибудь «чертовщиной». В ответ на это молодой человек рассмеялся и решительно заявил, что не верит ни в бога, ни в черта.

— Хорошо,— сказали присутствующие.— В таком случае мы беремся тебя испугать.

— Не родился еще тот человек, который сумел бы это сделать! — все тем же, не допускающим возражений, тоном отвечал молодой храбрец.

Вот тогда-то и было заключено пари сроком на один месяц, пари, оказавшееся роковым...

Минула неделя, другая — ничего не происходило. Наконец наступил последний день назначенного срока. Поздно вечером офицер, о котором идет речь, вернулся домой, запер дверь своей комнаты изнутри, на всякий случай вынул ключ из замочной скважины и стал ждать.

Время приближалось к полуночи. Часы начали бить двенадцать. С последним ударом запертая дверь бесшумно отворилась, и на пороге показалась странная процессия. Четыре человекоподобные фигуры в черных балахонах

и в черных, надвинутых на лица капюшонах несли на плечах черный гроб. Не обращая внимания на хозяина, они прошли на середину комнаты, поставили гроб на стол. Сняли крышку. Гроб был пустой. Тогда тот, кто шел первым, повернулся к молодому человеку, с усмешкой взиравшему на все это представление, и молча сделал рукой приглашающий жест: мол, пожалуйста, ложись...

Офицер презрительно расхохотался:

— Неужели же подобным спектаклем вы надеялись меня испугать? А ну сбрасывайте ваши нелепые балахоны, выкладывайте проигрыш, и лучше мы отметим завершение нашего pari.

Однако черные фигуры продолжали хранить полное молчание.

Тогда офицер вытащил пистолет, направил на «пришельцев» и объявил:

— Считаю до трех — буду стрелять!

Но существа в черных балахонах не обратили на это предупреждение никакого внимания.

И тут нервы у офицера не выдержали — он стал стрелять. В упор! Но пришельцы продолжали стоять как ни в чем не бывало, словно пули свободно проходили сквозь них, не причиняя им совершенно никакого вреда. Это произвело на молодого человека столь сильное впечатление, что он упал и умер от «разрыва сердца»...

Конечно, это был розыгрыш. Очень хорошо подготовленный. За месяц, прошедший с того дня, когда было заключено pari, его участники сумели снять слепок с ключа от квартиры, в которой жил их «противник», и изготовить точно такой же ключ. А затем они терпеливо подстерегали момент, когда можно было бы незаметно забрать у «храбреца» его пистолет и заменить патроны на холостые. Такой случай представился лишь в самый последний день... Так что офицер стрелял в своих гостей холостыми патронами и, естественно, не мог причинить им никакого вреда.

История эта, конечно, поучительна. Она показывает, что неверие, основанное на голом, я бы сказал, слепом отрицании сверхъестественного, очень ненадежно. Такое неверие может очень легко рухнуть при столкновении с какими-либо жизненными трудностями или с чём-то непонятным. Подлинно атеистическое отношение к действи-

тельности должно быть глубоко продумано, осмыслено, обосновано, связано с научными представлениями о мире. Таким убежденным и последовательным атеистом наш офицер, к сожалению, не был. Иначе, будучи человеком действительно храбрым, способным трезво рассуждать в критическую минуту, он должен был бы сообразить, что пистолет не в порядке. Но эта простая мысль не пришла ему в голову, и все закончилось трагически...

Но я вспомнил эту историю не только потому, что она убедительно показывает шаткость слепого атеизма, основанного на одном только отрицании. Если помните, я начал с того, что познакомил с нею школьников. И лишь только в своем рассказе я дошел до того момента, когда молодой офицер безуспешно стреляет в упор в своих странных гостей, в аудитории раздался звонкий мальчишеский голос:

— Патроны были холостые!..

Очень меня обрадовал этот возглас. Значит, правильно мы воспитываем сознание у нашего подрастающего поколения, если ученик четвертого класса сразу понял то, до чего не смог додуматься тот бесстрашный офицер, утверждавший, что не верит ни во что сверхъестественное.

Конечно, вы можете мне возразить, что, в отличие от того офицера, мальчик живет в иное историческое время, при ином уровне развития науки и знает об окружающем мире гораздо больше, чем дореволюционный офицер. И школьник, кроме того, находился в привычной спокойной обстановке, и ему ничто не угрожало. Но я убежден, что и в критический момент, оказавшись в сложном положении, мальчик не растерялся бы и пришел к точно такому же выводу. Почему убежден?.. Да потому, что вывод, который он сделал, требовал определенного подхода к пониманию случившегося. Такого примерно: если произошло нечто непонятное, даже невероятное, то, во всяком случае, не потому, что в этом принимали участие сверхъестественные силы. А если так, то надо искать реальную, естественную причину случившегося.

Только такой подход — решительный отказ от попыток объяснения загадочного с помощью сверхъестественного — может побудить к активному поиску подлинных причин этого загадочного. Причин, которые могут быть вовсе не очевидны. Более того, во многих случаях естественное

объяснение случившегося представляется на первый взгляд вообще невозможным. И для того чтобы преодолеть этот психологический барьер, необходим соответствующий толчок, импульс, который вывел бы человека из состояния первоначальной растерянности или недоумения и направил бы его мысль по верному пути. Таким импульсом и служит бесповоротный отказ от попыток «свалить ответственность» на потусторонние силы. Остается одно — искать естественное объяснение.

Знаменитый герой английского писателя Артура Конан Дойла великий сыщик Шерлок Холмс любил повторять, что если есть лишь одно-единственное объяснение того или иного события, то каким бы неправдоподобным ни казалось это объяснение, надо исходить из того, что оно правильно.

Несколько перефразируя эту мысль великого сыщика, можно сказать, что каким бы загадочным ни казалось нам то или иное событие или явление, у него существует только «естественное объяснение». И такое объяснение может и должно быть найдено.

Человек, который понял это однажды, и в любых других ситуациях будет действовать, исходя из этого принципа...

А вот еще один любопытный случай, который рассказал мне один молодой человек, проживающий в Московской области.

— Я — шахматист-любитель, — сообщил он, — и был у меня второй разряд по шахматам, а я давно хотел получить первый. Наконец у нас в поселке организовали шахматный турнир. Я записался, стал играть. Несколько партий провел удачно, но вот подошел день наиболее ответственной партии...

Молодой человек отпросился пораньше с работы и пришел к себе домой. В квартире никого не было, можно было как следует сосредоточиться и тщательно продумать план предстоящей игры. Он присел за обеденный стол, расставил фигуры на доске и углубился в подготовку...

Настолько увлекся, что не заметил, сколько времени прошло. Вдруг открылась дверь, и в комнату вошел старичик в потрепанном ватнике и с большой холщовой сумкой через плечо. Протянув руку, он попросил:

— Угостите чем-нибудь.

На столе перед шахматистом как раз лежала буханка хлеба и столовый нож. Он взял нож, отрезал половину буханки и протянул неожиданному гостю. Старичок взял хлеб, опустил в сумку... Потом они разговорились. Оказалось, что старичок отлично разбирается в шахматах. Он дал хозяину квартиры несколько весьма полезных советов по поводу предстоящей партии, а перед тем как уйти сказал:

— Если ты сегодняшнюю партию выиграешь — получишь первый разряд. А если хотя бы вничью сыграешь — первого разряда тебе не видать...

И ушел... И только тут шахматист вдруг сообразил, что парадная дверь заперта изнутри. Каким же образом старичок мог попасть в квартиру?

Молодой человек выбежал в переднюю и увидел, что входная дверь действительно надежно заперта на английский замок и еще на щеколду.

«Ну, все,— мелькнула мысль,— до того я в шахматы доигрался, что мне «старички» стали мерещиться». У него хватило здравого смысла, чтобы найти такое объяснение случившемуся. Но когда он возвратился в комнату и взглянул на стол, то обомлел. На столе рядом с шахматной доской лежала только половина буханки. А другая половина исчезла. Значит, был старичок!..

— Это произвело на меня настолько неприятное, тягостное впечатление,— продолжал рассказывать мне шахматист,— что я в тот вечер не пошел играть, бросил этот турнир и с тех пор вообще на шахматы смотреть не могу...

Знакомя своих слушателей с этой историей, я говорю, что внимательное ее изучение свидетельствует о том, что шахматист, о котором идет речь, оказался жертвой иллюзии. Серьезные занятия шахматами иногда связаны с большим нервным напряжением, и, видимо, молодой человек за время участия в турнире и подготовки к нему довел себя до такого состояния, что у него возникла иллюзия — появился старичок, да еще хорошо разбирающийся в шахматах. У человека, не имеющего никакого отношения к шахматам, подобная иллюзия, разумеется, не могла бы возникнуть.

Однако остается еще выяснить, куда исчезла половина буханки? Единственное разумное объяснение состоит в том, что, пока наш шахматист сидел за доской, он на-

столько увлекся, настолько отключился от всего окружающего, что незаметно для себя по кусочку отрезал лежавший на столе хлеб и съел половину буханки, даже этого не заметив.

Лично я всегда был убежден в том, что такое объяснение единственно правильное. И все же хотелось получить какое-то подтверждение, какой-либо факт, похожий случай, который показывал бы, что нечто подобное в самом деле возможно.

И вот не так давно о таком случае рассказал мне один из юных слушателей. После одного из моих выступлений он подошел ко мне и сообщил весьма любопытную историю, непосредственным участником которой он оказался.

В этот день он был дома вдвоем с сестрой. Они сидели за столом и читали книжки. Мальчик — учебник, а сестра какую-то приключенческую повесть.

— Между нами на столе,— рассказывал мой собеседник,— лежала наполовину заполненная коробка конфет. Сам я шоколадные конфеты не очень-то люблю и потому к ним даже не притронулся...

Между тем сестра время от времени брала из коробки конфеты одну за другой и отправляла их в рот до тех пор, пока коробка не опустела. Наконец девочка дочитала последнюю страницу, захлопнула книгу, и тут ее взгляд упал на пустую коробку.

— Зачем ты съел конфеты? — набросилась она на брата.

— Сперва я подумал,— закончил свой рассказ мальчик,— что сестра шутит. Но она говорила совершенно серьезно, даже чуть не заплакала. И как я ее ни уверял, что не брал ни одной конфеты, она мне так и не поверила. Значит, она ела их, сама того не замечая!..

Это было как раз то, чего мне недоставало,— факт, подтверждающий возможность такого сосредоточения человека на чем-то одном, что все остальное как бы проходит мимо его сознания.

Рассказ мальчика убедил меня и в другом. Да, очень важно, чтобы о различных загадочных происшествиях и естественном их объяснении знало как можно больше людей, потому что каким бы необычным ни было то или иное загадочное явление или событие, в разных вариантах

оно может вновь и вновь повторяться и вводить в заблуждение все новых и новых очевидцев случившегося.

Значит, не зря пишутся книги на подобные темы, читаются лекции — все это может помочь читателям и слушателям избежать в определенных ситуациях мистических заблуждений.

Описанные мною случаи отнюдь не единственные, подтверждающие справедливость подобного вывода. В одном из писем, полученных сотрудниками Московского планетария, автор рассказывал о том, что как-то он купил в хозяйственном магазине самый обыкновенный стеклянный графин. В течение нескольких лет графин служил своему хозяину верой и правдой, как служат все графины на свете. Затем, за ненадобностью, его поставили в буфет на полку, и там он стоял рядом с другой посудой до тех пор, пока не случилось необычное. Однажды ночью хозяин графина был неожиданно разбужен резким звуком, напоминающим звук взрыва. Испуганный, он вскочил с постели и увидел, что взрыв действительно произошел. Взорвался... графин. На буфетной полке среди поврежденных бокалов и рюмок валялись его многочисленные осколки...

Письмо заканчивалось предположением о том, что происшествие с графином — дело явно... «нечистое».

Помню, ознакомившись с этим письмом, я обратился за разъяснениями к специалистам по технологии стекла и узнал, что при охлаждении стеклянных изделий, которое осуществляется в процессе их изготовления, в них могут возникать так называемые напряжения. Это происходит в тех случаях, когда охлаждение совершается недостаточно равномерно. Напряжения эти невидимы и до поры до времени ничем себя не проявляют. Однако с годами стекло стареет. В нем образуются мельчайшие кристаллики. И стоит хотя бы одному из них попасть в область внутреннего напряжения — изделие разлетится на куски...

Спустя некоторое время после выхода в свет моей книги, где я описал этот случай, мне пришлось выступать в одной воинской части. После лекции ко мне подошел молодой парень в военной форме.

— Хочу сказать вам большое спасибо! Ваша книга меня очень выручила.

И рассказал, что как-то ему пришлось дежурить в медицинском кабинете. Врач куда-то вышел, сержант остался в помещении. И вдруг ни с того ни с сего толстое матовое стекло медицинского столика, на котором лежали различные инструменты, с треском развалилось на куски, и все, что на нем лежало, попадало на пол.

Напрасно сержант пытался доказать разгневанному врачу, что ни к чему не прикасался. «Чудес не бывает», — сказал врач и пожаловался командиру части. Сержанту грозили крупные неприятности.

— И тут как раз в библиотеку пришла ваша книжка, — закончил парень. — Я показал врачу то место, где описан случай с взорвавшимся графином. И подозрение с меня было снято...

Получилась как нельзя более наглядная иллюстрация к моему рассказу. А кроме того, еще и убедительное подтверждение, что в нашей жизни могут происходить самые поразительные совпадения!

Еще более любопытный случай рассказала мне сотрудница одной библиотеки. Она готовила обзор по атеистическим книгам для детей и обратила внимание на историю, описанную в главе «Звонки... с того света» в одной из моих книг. Вот она... Этот случай произошел в большой семье, где единственным неработающим человеком была мать — пожилая, болезненная женщина, пенсионерка. Пришло время делать в квартире ремонт. Квартира была четырехкомнатная, ремонт затянулся недели на три, и, хотя все принимали в нем посильное участие, основная тяжесть легла на плечи престарелой женщины. Потом еще неделю занимались уборкой. Наконец все осталось позади, и утром в воскресенье семья собралась за столом. Пили чай, вдруг мать сказала:

— Звонят в дверь.

Пошли, открыли — на лестничной площадке никого не было. Решили, кто-то ошибся квартирой.

Прошло еще несколько минут, мать снова говорит:

— Опять звонят!

Прислушались — вроде никаких звонков нет. Все-таки пошли, открыли — опять никого!

И так — в третий раз.

Пошутили по этому поводу, посмеялись, никто не придал «тайным» звонкам особого значения.

Кончили завтракать, поднялись из-за стола, разошлись по своим делам.

Мать взяла хозяйственную сумку, пошла в гастроном через улицу. Стала переходить дорогу, на нее наехала машина — и насмерть...

На следующий день ее дочь пришла на швейную фабрику, где работала, в слезах, рассказала подругам о несчастье, а в заключение заявила:

— Это были звонки с того света. Никто из нас их не слышал, а мать слышала. Это был сигнал, предупреждение оттуда... Вот она и погибла.

Когда работницы швейной фабрики рассказали мне об этой истории, я сразу подумал, что звонки, которые слышала пожилая женщина, и ее трагическая гибель при переходе улицы были тесно связаны между собой. Но связь эта была, разумеется, не мистическая, как предположила дочь погибшей, а вполне реальная, естественная. Видимо, во время ремонта старая женщина сильно устала, утомилась, и у нее резко поднялось кровяное давление. А известно, что одним из возможных симптомов повышения давления может явиться звон в ушах. Вот почему «звонки» слышала только мать. И не потому она погибла, что слышала эти звонки, а потому, что в болезненном состоянии, плохо слыша, стала переходить дорогу, видимо, была недостаточно внимательна...

Кстати, я поинтересовался в районной Госавтоинспекции обстоятельствами этого дорожного происшествия. И узнал, что в случившемся вины шофера не было. Женщина появилась на дороге неожиданно, в неподожженном месте, и водитель никак не мог предотвратить наезда...

Подтверждение правильности моего объяснения я получил несколько месяцев спустя. Во время одной из командировок мне довелось выступать в госпитале для ветеранов Великой Отечественной войны. В числе других я рассказал им и этот случай.

— Вы совершенно правы, — сказал один из больных, седоволосый человек лет шестидесяти. — У меня тоже бывает высокое давление, потому я сейчас и здесь. И вот однажды со мной произошло нечто подобное...

Он был дома один и чувствовал себя плохо, лежал на диване. Вдруг кто-то позвонил в дверь.

— Я крикнул «сейчас открою», — продолжил свой рассказ ветеран. — Но пока отыскал тапочки, накинул халат, звонок все время продолжал звонить. Доковылял я до двери, распахнул ее, а за дверью... никого нет. Никого нет, а звонок все еще звенит. И только тут я понял, что звенит у меня в ушах...

Эти случаи я запомнила сотрудница библиотеки. Как-то вечером она тоже услышала «звонок», а потом и еще один. Особого внимания на это не обратила, а когда легла спать, ей приснился нелепый сон. Будто явилась давно умершая родственница и сказала:

— Два звонка ты уже слышала, а когда услышишь третий — мы тебя заберем к себе.

Проснулась с неприятным ощущением, но так как суеверной не была, то сон особого впечатления на нее не произвел. Однако на следующий день она почувствовала сильное недомогание и отправилась к врачу. Рассказала ему о «звонках», которые слышала. Но врач отнесся к этому весьма скептически. И тут женщина еще раз всломнила историю, описанную в книге, и попросила врача измерить ей давление. Оно оказалось значительно повышенным.

Разумеется, дело не только в том, что та или иная «загадочная история», объясненная на книжных страницах, помогает человеку правильно разобраться в схожих ситуациях.

Главное в другом: такие рассказы должны побудить того из вас, кто окажется лицом к лицу с чем-либо непонятным, необычным, серьезно задуматься, взвесить сложившиеся обстоятельства, сопоставить факты, посоветоваться со знающими людьми и не успокаиваться до тех пор, пока не будут найдены подлинные причины случившегося.

Глава 3



МИР— ГЛАЗАМИ НАУКИ

Волшебники на арене

Мы видели, что в жизни могут происходить самые удивительные вещи. И для того чтобы разобраться в их подлинных причинах, есть только один путь. Надо смотреть на мир глазами науки. Этим мы сейчас и займемся.

...Молодую симпатичную девушку укладывают в продолговатый деревянный ящик. Плотно закрывают крышку. С одной из торцевых сторон ящика видна ее голова, с другой — ноги. Два человека берут в руки пилу и начинают точно посередине распиливать ящик вместе с лежащей в нем девушкой. С жутким визгом пила вгрызается в дерево. И вот ящик распилен пополам. В распил вставляются деревянные створки и половинки ящика отодвигают друг от друга. В

одной из них по-прежнему видна голова, а в другой — ноги девушки.

Затем обе части ящика вновь соединяют друг с другом, убирают створки, снимают крышку. И только что «распиленная» девушка появляется из ящика цела и невредима...

...Человек лежит на широкой доске. Неожиданно доска отрывается от земли и взмывает в воздух. Все выше и выше. Вместе с человеком, без всякого двигателя она, словно сказочный ковер-самолет, парит над головами изумленных людей...

...У человека в руках толстый канат. Он подбрасывает один из его концов вверх, и вдруг канат словно «отвердевает», замирает в вертикальном положении, лишь чуть-чуть покачиваясь вправо и влево. И вот уже по канату ловко взбирается девушка-гимнастка. Добравшись до верха, она скользит по канату вниз, словно по деревянному столбу.

Но тут человек, заставивший «отвердеть» канат, взмахивает рукой, и веревка послушно падает к его ногам, скручиваясь в воздухе...

...Человека помещают в железный сундук, стянутый металлическими обручами. Закрывают крышку. Запирают сундук внушительным висячим замком, а затем сталкивают в глубокий бассейн.

Проходит всего несколько секунд, и над водой показывается голова человека, который был заперт в железном сундуке и который сумел непостижимым образом почти мгновенно освободиться...

...Человек насыпает в деревянную кадку землю, сажает в нее зерно апельсина и поливает его. Проходит всего несколько минут, и из земли пробивается зеленый росток. Еще через некоторое время вырастает куст. На нем распускаются цветы, а затем появляются спелые, сочные плоды...

Где происходят все эти удивительные чудеса? И какие волшебники их творят? Я думаю, вы уже догадались, что совершаются они в цирке. И творят их не колдуны, а фокусники и иллюзионисты.

Вот мы и опять встретились с иллюзиями, но которые сознательно творит человек.

Для чего? Прежде всего, конечно, для развлечения.

Ведь мы так любим смотреть фокусы и, когда нам показывают какой-нибудь поразительный трюк, испытываем немалое удовольствие.

Но и не только ради удовольствия. Интересный фокус — это всегда демонстрация возможностей человеческого разума, способности представить зрителям то или иное явление неожиданной стороной, о существовании которой мы и не подозревали. И пожалуй, самое сильное впечатление производят иллюзионные трюки, которые демонстрируются с помощью самых простых, обыденных вещей, со свойствами которых мы, казалось бы, очень хорошо знакомы.

...В руках у иллюзиониста самый обычный газетный лист. Он складывает его пополам, и у всех на глазах разрывает по сгибу... И, так несколько раз подряд. В конце концов, из газетного листа получилась пачка прямоугольных бумажек. Иллюзионист держит ее за уголок, потом резко взмахивает рукой, и бумажки выскакзывают из его пальцев. Но не разлетаются, нет, хотя, казалось бы, именно так и должно произойти; ведь это ничем не соединенные друг с другом отдельные листки. И все же они не разлетаются. Перед нами, шурша, разворачивается совершенно целый газетный лист, точно такой, каким он был в начале фокуса...

Иллюзионист — это прежде всего изобретатель, он все время в поиске и придумывает новые, все более поразительные трюки.

Хороший фокус внешне выглядит как чудо. Но мы уже знаем — чудес не бывает. И то, что выглядит невероятным, просто скрывает в себе нечто нам неизвестное.

К сожалению, объяснить, каким образом осуществляются все те трюки, о которых шла только что речь, я не могу. Сам бы хотел знать, но фокусники тщательно оберегают свои секреты. И правильно делают, иначе нам было бы неинтересно следить за их выступлениями.

Остроумный фокус производит сильное впечатление. И не случайно служители религии охотно применяли различные фокусы для того, чтобы убедить людей в существовании чудес, а значит, и сверхъестественных сил. Подобными приемами, например, часто пользовались жрецы Древнего Египта.

«Известно, более пяти тысяч лет иллюзионное искус-

ство,— пишет народный артист СССР Арутюн Акопян,— служило для одурачивания людей. Оно охранялось как величайшая тайна, которой обладали определенные касты жрецов. Тайна этого искусства сохранялась и во все последующие времена... Не удивительно поэтому, что неискушенному человеку трудно понять, как делается тот или иной трюк...»

Итак, фокус — это маленько чудо, созданное человеком. Притом чудо, которое многому нас учит. Во-первых, тому, что, зная законы природы (многие фокусы основаны на законах физики и химии) и будучи изобретательным, можно получать самые удивительные результаты. И во-вторых, тому, что за впечатляющим «фасадом» самых удивительных явлений всегда скрываются другие явления — обязательно естественные, а в ряде случаев даже довольно простые...

Между прочим, если задуматься, то чудеса творят не только артисты на цирковой арене. Их каждый день совершает множество людей. Вот, мимо нас, поблескивая лакированным кузовом, стремительно проносится автомобиль. Как вы думаете, могла бы такую машину создать без человека сама природа в результате случайного соединения атомов и молекул? Разумеется, нет. Можно утверждать наверняка: ни при каких обстоятельствах!

И совершенно справедливо заметил однажды выдающийся советский ученый-астроном академик Виктор Амазаспович Амбарцумян, что если бы человек прилетел на какую-нибудь далекую планету и обнаружил там автомобиль или какую-нибудь другую машину, он мог бы сразу сказать: на этой планете обитают разумные существа.

Только человек — разумное существо — способен сознательно изучать окружающий мир, создавать то, чего нет в природе — автомобили, самолеты, ракеты, здания, различные станки и механизмы, всякого рода роботы, наконец, автоматы и автоматические линии, целые заводы, работающие вообще без всякого участия человека.

Еще большее чудо — построенные человеком электронно-вычислительные устройства, которые могут с огромной быстротой решать сложнейшие математические и логические задачи, управлять производством и многими

другими процессами, осуществлять различные научные исследования.

Например, на современных астрономических обсерваториях электронно-вычислительные машины, получив задание, сами управляют телескопами, освобождая ученым драгоценное время для творческой работы. А что дальше?..

Человек и машина

У одного американского писателя есть любопытный научно-фантастический рассказ «Ответ».

Дело происходит в далеком будущем. Два инженера Эв и Рейн заканчивали подготовку к работе устройства, которое должно было объединить вычислительные машины девяноста шести миллионов обитаемых миров в один гигантский сверхкалькулятор, вобравший в себя мудрость всех обитаемых миров.

Наконец все было готово. Эв нажал переключатель, и мощное гудение возвестило о том, что энергия девяноста шести миллионов планет пошла в бесконечную галактическую цепь.

Право задать первый вопрос сверхмашине получил инженер Рейн.

— Это будет вопрос,— начал Рейн,— на который не смогло до сих пор ответить ни одно вычислительное устройство, ни один обитатель ни одной из планет.

И, повернувшись к бесконечно длинному пульту с мигающими разноцветными огнями, он спросил:

— Есть ли Владыка Вселенной? Есть ли Бог?

И тотчас же могучий голос четко и раздельно ответил:

— Да, теперь Бог есть! Это я!

Услышав это, инженер Эв метнулся к выключателю. Но в этот момент с безоблачного неба сорвалась молния и с треском ударила в него. И все-таки инженер Эв успел отключить машину от сети...

Хотя рассказ, с которым вы только что познакомились, совсем маленький, он содержит очень глубокую мысль.

Это — рассказ-предупреждение. Его автор хотел показать, что может произойти в том случае, когда люди, утратив чувство меры, доводят что-либо, в данном случае

свое преклонение перед вычислительными машинами, до абсурда.

Но может быть, опасность, о которой говорит писатель, все же существует?

Если завтра появятся машины, которые смогут сами выдвигать оригинальные научные идеи, совершать открытия, ставить и решать самые сложные научные проблемы, сами «двигать вперед науку», — не грозит ли это человечеству страшной опасностью? Машины выносливее людей, обладают гораздо большими возможностями, способны быстрее считать, решать самые сложные задачи, больше запоминать, реже ошибаться; они, несмотря ни на что, «невозмутимы» и «бесстрастны»; они никогда не утомляются, и у них можно заменять вышедшие из строя детали, — не поработят ли они со временем человека, не превратят ли людей в своих безропотных слуг? И не присвоят ли они себе, в самом деле, роль господа-бога?

Иными словами, не могут ли «разумные машины» в один далеко не прекрасный момент выйти из-под контроля и «ополчиться» на человека?

Такой опасности, по-видимому, все-таки нет. В конце концов, не так уж сложно обезопасить себя от «прямого нападения» черезсур умной и самостоятельной техники. Хотя бы так, как это предложил сделать известный американский ученый и писатель-фантаст Айзек Азимов. Установить «железные законы» робототехники. Заложить в каждую кибернетическую машину нерушимый запрет: ни шага, ни действия, способного прямо или даже косвенно повредить человеку! Не допустить, чтобы человеку был нанесен какой-либо вред в результате их бездействия! А если дополнить эти законы еще одним, более общим: машины не должны допустить, чтобы в результате их работы, их «деятельности» возникла опасность, угрожающая человечеству в целом, то любая угроза людям со стороны даже самой изощренной электронно-вычислительной техники будет надежно предотвращена.

Ну а сам человек? Передоверив всю «черную», обыченнюю работу и значительную часть «умной», творческой кибернетическим устройствам, не окажется ли он сам не у дел? Не получится ли так, как остроумно заметил один писатель, — машины станут настолько совершенными, что человек сможет обойтись без самого себя?

Да, кибернетические машины обладают целым рядом преимуществ перед человеком. Но в самом главном они ему уступают...

Мне вспоминается сюжет одного научно-фантастического рассказа. Машинная цивилизация, обитающая на далекой планете, создала биологических роботов. Но встал тот же «проклятый» вопрос, только, так сказать, «в обратном порядке»: не окажутся ли искусственные разумные существа жизнеспособнее коренных обитателей планеты? Машины поступили остроумно и предусмотрительно. Они выбрали подходящую необитаемую планету, доставили на нее зародыши самых разнообразных биологических роботов и стали наблюдать со стороны, что произойдет. Этой планетой была Земля...

Шли столетия. Бессмертные, никуда не торопящиеся машины терпеливо ожидали результатов своего необычного эксперимента. Тем временем на Земле появились растения и животные, а затем и первый человек. Это было существо, бесспорно, разумное, способное мыслить, но до высокосовершенных и высокообразованных машин ему было так же далеко, как от Земли до «машинной» планеты.

Машины несколько успокоились и уже стали всерьез подумывать о том, не завести ли биологических «роботов» у себя дома. Но пока они не спеша взвешивали все «за» и «против» — человек поумнел. И когда машины спохватились, было уже поздно. Люди создали науку и технику, овладели атомной энергией, вырвались в космос. Они шли вперед стремительными шагами. И самое главное: они создали «разумные» машины. Круг замкнулся.

Если бы машины могли испытывать беспокойство, они не на шутку встревожились бы. Но они не знали ничего, кроме железной логики и всевозможных математических приемов. Все прочее сурово осуждалось.

Поэтому машины обсуждали сложившуюся ситуацию спокойно и невозмутимо, словно решали какую-нибудь отвлеченную задачу. И пришли к выводу: тягаться с биологическими «роботами» — невозможно. И прежде всего, именно потому, что, помимо логики, у них есть еще чувства, желания, стремления, способность намечать самые сложные цели и добиваться их осуществления.

И в этом — ответ на поставленный нами вопрос.

У машин не бывает вдохновения, они не способны собрать в решающее мгновение все душевые силы, у них нет и не может быть озарений. Любая вычислительная машина уступает человеческому мозгу, в котором в сложнейших сочетаниях переплетаются, сталкиваются бесчисленные вереницы мыслей, представлений, образов. Вереницы, рожденные не только логическими рассуждениями, но и человеческими чувствами, потребностями, жизненным опытом, многообразными отношениями с другими людьми, с обществом.

Удастся ли когда-нибудь построить машину,工作的 по такому же принципу? Трудно сказать. А до той поры творить, выдвигать новые идеи и совершать научные перевороты будет только человек.

А что же машины? Они останутся помощниками, все более совершенными, все более умными, все более незаменимыми. Процесс научного исследования значительно ускорится, ученые смогут уделять гораздо больше времени истинно творческой работе — размышлять, сопоставлять, проверять и перепроверять привычные теории, разрабатывать новые оригинальные идеи.

— Этот прорыв разума в новые области, — как-то сказал выдающийся английский ученый Джон Бернал, — приведет в конечном счете к новому содружеству человека и машины. Раньше человек использовал машины. Теперь человек и машина образуют единое целое. Они могут и должны научиться в будущем думать вместе.

И все-таки не так все просто... Есть еще одна опасность. Но она коренится не столько в умных вычислительных машинах, сколько в нас самих...

А не случится ли так, что, переложив многие обязанности на «умные» машины, человек поставит себя в такую зависимость от них, что сперва будет вынужден сверять с ними буквально каждый свой шаг, а затем станет им поклоняться, словно непогрешимому божеству, как поклонялись наши далекие предки Солнцу или Луне?

Содружество с «умными» машинами уже сегодня требует от человека совершенно особого отношения к делу. Работая вместе с машиной, необходимо все выполнять вовремя, не откладывать на завтра то, что можно сделать сегодня. Перед машиной не оправдаешься, не сошлешься

на дурное настроение, головную боль, не свалишь вину на кого-нибудь другого. Не поймет...

Это уже не просто дисциплина, тут все мысли должны быть иные, отношение ко всему иное...

А «далше — больше»?.. В это возможное «далше» попытался заглянуть один из советских драматургов. Вот краткий сюжет его пьесы.

Два молодых инженера, два друга, конструировали первый межзвездный корабль. Один занимался техникой, а другой создавал высокосовершенный и высокочувствительный электронный мозг, который должен был управлять звездолетом.

Вскоре все было готово, и настал момент решать, кто из них полетит. Лететь, разумеется, хотели оба, а полететь мог только один. Долго заседал Совет ученых, никак не мог решить, кому отдать предпочтение. Наконец выбор пал на первого — на техника.

Электронщик, разумеется, расстроился, но делать было нечего, и он стал готовить свою вычислительную машину к небывалому полету. Ввел в нее все программы, отдал все необходимые распоряжения, а когда настал час старта, проводил друга в дальний рейс.

Но не прошло и нескольких дней, как звездолет потерпел аварию и летевший на нем инженер погиб...

Странная была эта авария. До последней секунды автоматы передавали на Землю, что все исправно. И вдруг все разладилось...

А случилось вот что. Инженер, которому пришлось остаться на Земле, в глубине души завидовал своему другу. Но само собой разумеется, это не мешало ему с величайшей тщательностью делать свое дело. Он готовил электронику так же, как готовил бы ее для самого себя, даже еще лучше.

И только один-единственный раз на какое-то мгновение в его сознании промелькнула подленькая мыслишка: «Не меня выбрали — хорошо, если бы полет окончился неудачей...» Он тут же устыдился и подавил предательскую мысль, и больше она к нему не возвращалась... Но высокочувствительный и высокосовершенный электронный мозг успел эту роковую мысль своего создателя уловить и воспринял ее как приказ. И, выполняя его, устроил аварию...

Идея автора пьесы ясна: рядом с такими машинами человеку придется избавиться от всяких «задних» мыслей, быть кристально честным по отношению к другим людям — иначе нельзя.

Вроде бы, само по себе, это очень хорошо. Ведь человек станет лучше... Но давайте задумаемся: почему он станет лучше?

Вот религия, она ведь тоже как будто требует от верующих, чтобы они были «хорошими» и выполняли целый ряд заповедей: «не убей», «не укради», «не обманывай ближнего» и тому подобное. Но почему верующий должен быть таким? Ради других людей? Ничего подобного — из-за страха перед богом и божиим наказанием, из-за опасения после смерти попасть в ад.

Вся история человечества говорит о том, что «страх божий» — средство весьма и весьма ненадежное. Можно привести множество примеров, когда люди, считавшие себя верующими, развязывали войны даже с единоверцами, убивали, грабили, обманывали, совершали другие тяжкие преступления.

Да зачем далеко ходить — в наши дни империалисты, которые любят то и дело повторять, что они верят в бога, подсыпают наемных убийц для устранения неугодных им людей и государственных деятелей, жестоко подавляют народы, которые борются за свободу, наконец, грозят всему человечеству опустошительной ядерной войной. Между прочим, это еще одно доказательство того, что никакого бога в действительности не существует.

Человек должен быть добрым, честным, принципиальным не из-за страха перед богом или перед «всевидящими и умными» машинами, которые могут неправильно его понять, а потому, что живет среди других людей, в обществе.

Что же касается «умных» машин, то их появление, определенное положительное воздействие, конечно, окажет. Но при этом машины не должны превращаться в идола, в предмет поклонения, в подобие господа-бога, в источник еще одной новой религии.

Заглянуть в будущее...

Только что мы с вами попробовали заглянуть в будущее и выяснить, что может ожидать человека в результате бурного совершенствования созданных им же самим вычислительных машин.

А можно ли вообще предвидеть будущее, узнать, что произойдет завтра, через несколько дней, через месяц, через много лет? Люди мечтали об этом с незапамятных времен, понимая, что тот, кому бы это удалось, приобрел бы неограниченную власть.

В своей увлекательной книге «Янки при дворе короля Артура» знаменитый американский писатель Марк Твен изобразил фантастическую ситуацию. Герой в результате невероятного стечения обстоятельств оказался перенесенным на много веков в прошлое и очутился при дворе легендарного покровителя странствующих рыцарей короля Артура. По ходу событий ему приходится вступить в «соревнование» с величайшим «волшебником» Мерлином. Чтобы доказать свое превосходство над этим шарлатаном, он решает воспользоваться предстоящим солнечным затмением. Когда-то он прочитал, что как раз во времена короля Артура в определенный день и час произошло полное затмение Солнца. Вспомнив об этом, прорицатель из будущего объявляет Мерлину и рыцарям, что для доказательства своего могущества он «украдет» у них Солнце...

« — Ступай к королю и скажи ему, что завтра в полночь я покрою весь мир мертвой тьмой полночи; я потушу Солнце, и оно никогда уже больше не будет сиять; земные плоды погибнут от недостатка света и тепла, и люди на земле, все, до последнего человека, умрут с голодом!..

Я знал, что единственное полное солнечное затмение в первой половине шестого века произошло 21 июля 528 года, и началось оно ровно в 3 минуты после полудня. Я внезапно вспомнил, как не то Колумб, не то Кортес, не то кто-то другой в этом роде, воспользовался, находясь среди дикарей, затмением, как лучшим козырем для своего спасения, и в душе моей проснулась надежда. Этот козырь выручит и меня: я могу воспользоваться им, не боясь

упрека в подражании, потому что я применю его почти на тысячу лет раньше, чем они... Вся толпа, охваченная одним порывом, поднялась на ноги и смотрела в небо. Я тоже глянул в небо: черт возьми, мое затмение начинается! Я воспрянул духом, я ожидал! По мере того как черный ободок все глубже входил в диск Солнца, мое сердце билось сильней и сильней; толпа и священнослужитель, застывшие, не сводили глаз с неба. Я знал, что сейчас все они глянут на меня. И когда они на меня глянули, я был готов. Я придал своей осанке величавость и устремил руку к Солнцу. Эффектное получилось зрелище!»

Начавшееся точно в указанный срок затмение повергло всех в священный ужас. Ведь рыцари короля Артура ничего не знали о предстоящем затмении и поэтому восприняли его как величайшее колдовство.

В фантастических обстоятельствах, изображенных Марком Твеном, герой для своего предсказания, которое произвело столь сильное впечатление на окружающих, воспользовался знанием об уже состоявшемся явлении природы.

Похоже, но уже в реальной действительности поступил и Христофор Колумб, желая убедить в своем могуществе индейцев. Разница состояла лишь в том, что великий путешественник воспользовался лунным затмением, предсказанным астрономами.

А можно ли предвидеть будущее в обычной жизни? И заранее подготовиться к тому, что должно произойти? Как было бы, например, хорошо наверняка знать, вызовет тебя завтра учитель или нет. И в зависимости от этого либо засесть за учебник или же преспокойно устроиться возле телевизора. А разве плохо было бы знать, на какой номер лотереи выпадет заманчивый выигрыш: мотороллер или, еще лучше, «Москвич»... Или же, на худой конец, велосипед. Тогда можно было бы покупать билеты не вслепую, а упорно искать именно тот — заветный номер... Или... Впрочем, каждому понятно, что знать будущее очень и очень полезно.

Чему быть, того не миновать!..

В старину считали: родился человек и сразу же высшие сверхъестественные силы определяют, что будет с ним от его первого часа до самой смерти. Наши предки верили в то, что силы судьбы одного делают счастливым, другого несчастным, одному предназначено быть бедным, другому — богатым. И судьба неумолима, от нее нет защиты. «От своей судьбы не уйдешь, — говорили в старину. — Чему быть, того не миновать... Что суждено, то и исполнится».

Но, веря в божественное предопределение, люди все же надеялись обмануть, обойти судьбу. Они думали: если заранее узнать то плохое, что должно произойти, можно повести себя так, чтобы этого не случилось.

А неумолимая и неотвратимая судьба все равно преследовала человека. Вспомните пушкинскую «Песнь о вещем Олеге». Когда кудесник предсказал Олегу, что он примет смерть «от коня своего», хитроумный князь не долго думая решил навсегда расстаться со своим верным четырехногим другом. Но обмануть судьбу ему все равно не удалось — его укусила змея, притаившаяся в черепе мертвого коня...

И все же люди не оставляли надежды. Гордый дух человека не желал мириться с незавидной ролью марionетки, целиком зависящей от воли сверхъестественных сил. Но как бороться с ними? Единственный выход наши предки видели в том, чтобы заранее узнать будущее. А уж там — как получится...

Веря в то, что миром управляют сверхъестественные силы, люди думали, если эти силы предопределяют все происходящее, то будущее где-то должно быть записано. Но где находится эта «книга судеб» и как в нее заглянуть?

С точки зрения наших предков, эту заветную книгу, скорее всего, можно было отыскать на небе. Ведь именно небо представлялось им обителью бога и сверхъестественных сил. К небу устремлялись молитвы, поднимался дым жертвенных костров. С неба светило Солнце, несущее свет и тепло, дарующее жизнь. Но иногда небо становилось грозным и неумолимым — его затягивали свинцовые тучи, гремели раскаты грома, с вышины разили

ослепительные стрелы молний, могучие порывы ветра вырывали с корнем вековые деревья, разрушали жилища.

Еще в глубокой древности люди заметили, что смена времен года, благоприятные сроки охоты на различных зверей и сроки появления рыбы, разливы рек, произрастание и увядание растений как-то связано с расположением небесных светил, в частности с высотой Солнца над горизонтом. В древних Вавилоне, Египте, Индии, Китае жрецы, ведя систематические наблюдения за небесными светилами для составления календарей, подметили, что положение звезд на небе в разные времена года неодинаково. И стали связывать появление на небе того или иного созвездия с определенными событиями в природе. Даже в названиях созвездий отразилась эта связь. Так созвездие, появление которого предвещало половодье, назвали Водолеем, нерест рыбы — созвездием Рыб; уборкой хлеба в те времена занимались женщины — и созвездие, показывающееся на небе в дни наступления сроков жатвы, получило имя Девы.

Вот так постепенно в сознании людей появление того или иного созвездия стало связываться с земными событиями. Значит, решили наши предки, и ответ на волнующий вопрос о будущем надо искать именно на ночном небе — ведь на дневном, кроме Солнца и облаков, ничего нет.

Судьба и звезды

Мы уже знаем — наша Земля не только вращается вокруг своей оси, но и обращается вокруг Солнца. Поэтому картина звездного неба, которую мы видим с Земли, все время изменяется, подобно тому как изменяется картина местности, которую мы наблюдаем из окна движущегося поезда. Так в средних широтах в зимние ночи мы можем видеть созвездия Ориона, Тельца, Близнецов, а летом они скрываются за горизонтом, уступая место другим созвездиям — Лиры, Лебедя, Орла... Впрочем, думали древние люди, сами по себе звезды мало что могут сообщить о будущем — ведь их взаимное расположение никогда не меняется.

Но еще вавилонские жрецы обратили внимание на то, что среди «неподвижных» по отношению друг к другу звезд есть пять ярких светил, которые все время изменяют свое положение на небе, перемещаются среди звезд. Их можно увидеть то в одном, то в другом созвездии. Эти светила, как уже говорилось, назвали планетами, что значит «блуждающие». Вавилоняне считали, что эти светила — обители богов, управляющих миром. Потому планеты и получили имена богов, сначала вавилонских, потом римских. Планету, излучавшую ровный, спокойный свет, назвали именем верховного бога Юпитера, светившую тусклым светом — именем коварного бога Сатурна, имя бога войны Марса было дано кроваво-красной планете, яркая утренняя и вечерняя планета получила имя Венеры — богини любви. Наконец, самую быструю планету назвали Меркурием, по имени бога, покровительствующего купцам.

Взаимное расположение планет все время меняется. Они «переходят» из созвездия в созвездие. Путешествует по созвездиям, перемещается на фоне звездного неба и Луна. Вот во взаимном расположении всех этих небесных светил древние люди и пытались искать «указания» о будущем. Так возникла астрология.

Считалось, стоит только точно определить, как располагались небесные светила в момент рождения человека или перед началом какого-либо серьезного дела, и можно узнать, что произойдет с этим человеком в будущем, принесет ли начатое дело успех.

Названия планетам были даны совершенно произвольно. Но астрологи утверждали, что человек, родившийся, когда на небе был виден Марс, станет воином, а когда Меркурий — купцом. Человек, появившийся на свет, когда Солнце находилось в созвездии Водолея, должен утонуть, а родившийся под знаком созвездия Весов, будет обладать уравновешенным характером...

Но существует ли на самом деле связь между расположением небесных светил, редкими небесными явлениями и судьбами людей? Современные знания о Всеенной и природе небесных тел дают нам право назвать подобное предположение совершенно нелепым.

Вот, скажем, Меркурий, быстрей других планет перемещается среди звезд потому, что это самая близкая

к Солнцу планета, и в соответствии с законами Кеплера полный оборот вокруг дневного светила делает всего за 88 суток. При чем здесь бог, покровительствующий купцам? Красный цвет Марса связан не с воинственным богом, а с красноватым грунтом, которым покрыта поверхность этой планеты.

Надо сказать еще и вот что: небесные явления одновременно наблюдает множество людей и каждый из них может толковать эти явления по-своему. В 1453 году турецкие войска взяли приступом Константинополь. Не прошло и трех лет после падения этой христианской твердыни, как на небе появилась огромная комета с необычайно большим хвостом. Суеверным туркам почудилось, что комета имеет форму креста, и они решили, что христиане отвоюют Константинополь обратно. А христиане пребывали в не меньшем страхе. Они совершенно отчетливо видели, что комета имеет форму турецкого меча — ятагана — и, значит, предвещает новые победы мусульманам.

А можно ли верить астрологическим предсказаниям? Статистика утверждает: ежеминутно на Земле рождается около 150 человек. Выходит, что у всех этих людей должна быть совершенно одинаковая судьба? Или другой пример. Ураган. Кораблекрушение. В море гибнут несколько десятков людей. Выходит, что все они родились при совершенно одинаковом сочетании небесных светил?..

Казалось бы, в наше время, когда бурно развивается наука и осваивается космос, с астрологией должно быть покончено. Но она существует и по сей день. Во многих капиталистических странах «трудятся» тысячи астрологов. Тяжелое положение трудящихся, безработица, неуверенность человека в завтрашнем дне помогают этим шарлатанам беззастенчиво обманывать доверчивых людей.

От явления к явлению

Ни небесные светила, ни гадания, ни приметы, ни всякого рода религиозные пророчества не в силах предсказать событий, которые должны произойти. Не в силах потому что между расположением планет и звезд и те-

ми событиями, которые с их помощью пытаются предсказать, какая-либо связь полностью отсутствует.

Однако это вовсе не означает, что человек вообще не в состоянии предвидеть предстоящие события и явления. Хорошо известно, например, что моряки, рыбаки, земледельцы нередко умеют по тем или иным признакам довольно точно предсказывать изменения погоды. Такие предсказания основаны на многолетних наблюдениях, рассказы о которых часто передаются из поколения в поколение. Благодаря им удается подмечать реальные зависимости между определенными явлениями, и, наблюдая те или иные атмосферные изменения, можно определить, каковы будут их последствия.

Но конечно, и такие предсказания чаще всего носят местный характер и не всегда бывают достаточно точными. Решить задачу надежного предвидения будущего можно только с помощью науки, научного исследования окружающего мира. Мы уже знаем, мир не хаос, не случайное нагромождение событий, никак не связанных друг с другом. Все, что происходит, взаимосвязано: одни события или явления закономерно вытекают из других, являются следствием предшествующих событий и явлений и, в свою очередь, причиной последующих. Изучая связи между явлениями, законы природы, управляющие течением событий, можно, исходя из существующего положения вещей, предвидеть то, что должно произойти. И чем глубже мы познаем эти связи и закономерности, тем точнее будут наши прогнозы.

Вспомним хотя бы о суточных прогнозах погоды, которые каждый день передаются по радио и печатаются в газетах. Возможно, вы заметили, что с каждым годом они становятся все более точными. Почему? Дело в том, что, благодаря созданию искусственных спутников Земли, появилась возможность с помощью специальной аппаратуры вести постоянные наблюдения за состоянием земной атмосферы и перемещениями воздушных масс. В нашей стране создана система метеорологических спутников «Метеор». Эти неусыпные «стражи погоды» день и ночь передают сообщения в метеорологический центр, где ученыe с помощью электронно-вычислительных машин расчитывают дальнейший ход атмосферных явлений.

А так как метеоспутники помогают все глубже и пол-

нее изучать закономерности сложнейших процессов, происходящих в воздушной оболочке нашей планеты, то метеопрогнозы становятся все более точными и надежными.

Вообще в наше время научное предвидение пронизывает всю жизнь и деятельность человека. Без этого буквально и шага нельзя ступить.

Но научное предвидение — это еще не все.

Научное прогнозирование предстоящих событий только еще половина дела. Еще важнее управлять будущим. Так воздействовать на события, чтобы грядущее становилось именно таким, каким мы хотим его увидеть.

Когда ученые запускают космическую ракету или выводят на орбиту искусственный спутник Земли — это и есть типичное управление будущим. Ведь для этого заранее нужно рассчитать, какие скорость и направление необходимо сообщить ракете при старте, чтобы в дальнейшем она двигалась именно так, как задумано. Тем самым ученые заранее определяют «судьбу» нового небесного тела.

Управление будущим широко осуществляется и в промышленности. Разрабатывая любой производственный процесс, инженеры и конструкторы добиваются того, чтобы в результате его использования получилось именно то изделие, которое нужно. А на многих предприятиях, особенно на химических заводах, процесс управления автоматизирован. Специальные электронно-вычислительные устройства рассчитывают будущий ход процесса, предсказывая его фактическое развитие. И если процесс отклоняется от этого «запланированного будущего», вводят необходимые поправки.

А наши народнохозяйственные планы? Это тоже не что иное, как сознательное управление будущим. Они не только показывают, какой должна быть наша страна через несколько лет, но и определяют, что нужно делать для того, чтобы это желаемое будущее осуществилось.

Что же касается личной судьбы человека, то на первый взгляд было бы очень хорошо, если бы каждый из нас заранее знал все, что с ним должно произойти. Увы, это невозможно: человек не механизм, не машина и не физический прибор — слишком от многих обстоятельств зависят события его жизни.

Однако не будем горевать по этому поводу. Было бы ужасно, если бы все наше будущее оказалось заранее расписано по дням, часам и даже минутам и от самого человека фактически бы ничего не зависело. Мы превратились бы в марионеток, актеров, играющих не нами сочиненный спектакль.

Нет, это прекрасно, что судьба каждого из нас зависит прежде всего от самого человека — от его настойчивости, упорства, умения поставить себе большие цели и добиваться их осуществления — человек сам хозяин своей судьбы!

Будет ли конец мира?

До сих пор речь шла о будущем отдельного человека, человеческого общества. А будущее того мира, в котором мы живем,— Земли, Солнца, звезд... Всегда ли они существовали и будут ли существовать вечно?

Со всех сторон нас окружают различные предметы. Посмотрите на любой из них: стол, стул, зеркало, радиоприемник, магнитофон, телевизор... Было время, когда ни одного из них не существовало. Каждый предмет имеет свое начало во времени. Нет вокруг нас и ничего вечного. Рано или поздно приходит в негодность мебель, тускнеют и боятся зеркала, выходят из строя радиоприемники, телевизоры и магнитофоны, разрушаются здания, истлевают книги...

Начало и конец, рождение и смерть, возникновение и разрушение человек наблюдал с незапамятных времен буквально на каждом шагу. Бури и ураганы, засухи и наводнения, землетрясения и извержения вулканов с легкостью уничтожали на его глазах все, что создавалось трудом человеческих рук на протяжении многих поколений. Разрушалось и превращалось в прах даже то, что казалось абсолютно нерушимым. Падали на землю могучие стволы вековых деревьев, дробились скалы, в пучине океана исчезали целые острова. Перед лицом стихий наши предки чувствовали себя совершенно беззащитными. Все окружающее казалось непрочным и недолговечным, а будущее представлялось полным опасно-

стей и неожиданностей. В те времена люди жили в постоянном страхе, в трепетном ожидании чего-то...

И не надо было даже обладать каким-то особым воображением, чтобы представить себе, что погибнуть может не только живое существо, дерево, скала или остров, но и вообще все окружающее, весь мир.

В самом деле, если у любой вещи свое начало и конец, не естественно ли предположить, что должна иметь начало и конец и совокупность всех вещей, вместе взятых?

Неизбежность грядущей гибели мира казалась нашим далеким предкам чем-то само собой разумеющимся. Ведь их мир в те времена был ограничен чрезвычайно узкими рамками, не намного превосходящими линию видимого горизонта. А гибель такого ограниченного «мирка» представлялась им гибелю всей Вселенной.

В первой главе этой книги мы с вами уже познакомились с теми ошибочными представлениями, которые возникают в тех случаях, когда человек принимает видимое за действительное. Похожие ошибки могут возникать и тогда, когда люди приписывают свойства отдельных предметов миру в целом.

Вернемся еще раз к окружающим нас предметам. Стол, стул, зеркало, радиоприемник, телевизор, магнитофон... Да, бесспорно, было время, когда этого стола не существовало. Однако и тогда были те доски, из которых впоследствии его сделали, а доски, в свою очередь, были изготовлены из дерева.

Изучая в этом смысле историю любой вещи, мы никогда не дойдем до ее начала, ибо вещество, из которого она состоит, существовало всегда; меняя лишь свои формы. Точно так же, попытавшись заглянуть в будущее, мы не смогли бы обнаружить полного исчезновения той или иной вещи. Будет изменяться ее состояние, но то вещество, из которого она состоит, сохранится всегда.

Было время, когда не существовало Земли, Солнца, других звезд. Но были космические туманности — газовые и пылевые, из которых эти небесные тела потом образовались. А еще раньше были атомы и отдельные частицы...

Еще в глубокой древности, около 2500 лет назад, греческий философ Гераклит писал: «Этот мир не создал никакой бог и никакой человек, но всегда он был, есть и будет вечно живым огнем. Закономерно вспыхивающим

и закономерно угасающим...» Наука подтвердила эту гениальную догадку.

Слово «материя» вам хорошо известно. В обыденной жизни так нередко называют ту ткань, из которой шьют платья, костюмы, вашу школьную форму, хотя правильнее было бы назвать ее материалом. Ученые же называют материей все то, из чего состоят и все окружающие нас предметы, и небесные тела, и далекие космические миры,— вообще все, существующее в природе.

Мы с вами уже говорили о том, что все явления природы подчиняются определенным законам. Но есть среди них один закон, который действует везде и всегда при любых обстоятельствах. Это закон, открытый в середине XVIII столетия великим русским ученым Михаилом Васильевичем Ломоносовым,— закон сохранения материи и ее движения. Согласно этому закону, материя не может возникать из ничего и не может исчезать бесследно. И те изменения, которые с ней происходят (ее движение), не могут прекратиться,— они происходили всегда и всегда будут происходить. Материя лишь переходит из одной формы в другую, но она вечна. Современная наука изучает газовые туманности и недра звезд, сложные химические соединения и атомные ядра; накоплено большое количество данных о свойствах материи в самых различных состояниях. Однако при этом не было зарегистрировано ни одного случая нарушения закона сохранения материи и движения. Никто и никогда не наблюдал ни образования материи из ничего, ни ее бесследного исчезновения.

Начиная с каменного топора, изобретенного когда-то первобытными людьми, все предметы, которыми мы пользуемся, создавал своим трудом и разумом человек. Вот наши предки и думали, что и весь мир тоже должен быть создан кем-то. Но человеку такое явно не под силу. Поэтому люди верили, что мир сотворен высшим, сверхъестественным существом — богом, божественным разумом.

Однако закон сохранения материи говорит о том, что материальный мир никогда не имел начала и не будет иметь конца, он существует вечно и поэтому не нуждается ни в каком творце.

Наш дом — Земля

Задумывались ли вы когда-нибудь, мои юные читатели, над тем, почему нам так хорошо жить на Земле? Ведь как, в самом деле, удобно все устроено! Есть вода, которую мы пьем. Реки, озера и моря, в которых можно искупаться в жаркое время. К вечеру, когда хочется спать, становится темно, и нам не мешает дневной свет. Правда, на Крайнем Севере бывает полярный день, длиной в несколько месяцев, но для подавляющего большинства жителей Земли ночь наступает ежедневно. Летом становится тепло, и можно загореть на солнышке, а зимой выпадает снег, и мы отправляемся на каток или на лыжную прогулку. В лесу летом можно собирать грибы и вкусные ягоды, а осенью природа одаряет нас виноградом, яблоками, грушами, арбузами и дынями...

Можно было бы перечислить великое множество и других разнообразных «удобств», которые нам с вами предоставляет природа...

Когда человек появляется на свет и начинает осознавать окружающее, он начинает постепенно знакомиться с различными вещами и их назначением. Предположим, что малыш живет в современной городской квартире. Каждый день он обнаруживает что-нибудь новое и полезное. Вот выключатель, когда его нажимают — зажигаются лампочки. Вот кран, из которого льется вода холодная, а если повернуть другой — пойдет горячая. Вот батареи, которые зимой становятся теплыми и нагревают комнаты, телевизор, на экране которого можно смотреть интересные мультфильмы, газовая или электрическая плита, на которой мама готовит вкусный обед, стол, за которым можно сидеть, кровать, книжный шкаф, диван, стулья, другая мебель. Все к его услугам! И малыш даже не задумывается, почему это так, а не иначе?

А ведь все это приготовили для нас другие люди. Строители возвели дом, в котором вы живете. Смонтировали водопровод, отопление, установили газовую плиту, подвели электричество, телефон, телевизионную антенну. Папа с мамой приобрели телевизор, мебель, посуду, а вот ту книжную полку папа сделал своими руками. Чтобы вам было тепло и светло, где-то работают люди на тепло-

централах и электростанциях, которые подают в вашу квартиру горячую воду и электрический ток...

Одним словом, все эти удобства создали и создают для вас другие люди. А кто, в таком случае, приготовил для человека земные удобства?

Религиозные люди думают, что это сотворил бог, что между природой и человеком существует «божественная гармония». И это бог позаботился о том, чтобы все явления в мире хорошо сочетались друг с другом.

На самом же деле все обстоит совершенно иначе. Среди всех планет Солнечной системы только на Земле в процессе ее естественного развития сложились те природные условия, при которых может существовать жизнь. Так, скажем, на Луне нет атмосферы и воды, нет воды и на Марсе. К тому же на Венере слишком жарко — температура там достигает 500 градусов Цельсия, а на Марсе, наоборот, очень холодно. Вот почему жизнь, в нашем ее понимании, родилась именно на Земле со всеми ее «удобствами», а не на Марсе или Венере. Именно на Земле около 4 миллиардов лет назад сложились условия, при которых возникли первые простейшие живые организмы. Земные условия позволили им развиваться и усложняться до тех пор, пока около 3 миллионов лет назад не появился человек — разумное существо, способное изучать и перестраивать окружающий мир.

Так что, с одной стороны, «удобные» для жизни условия на Земле «подготовила» сама природа. А с другой, развиваясь на протяжении миллиардов лет в земных условиях, живые организмы сами к ним приспособились. Скажем, известно, что в солнечном излучении желто-зеленые лучи самые яркие. Многие поколения людей жили на Земле, освещенной именно таким Солнцем, а не каким-нибудь другим. Именно поэтому глаз человека особенно чувствителен к желто-зеленому свету. Будь Солнце красным или синим, наши глаза лучше всего воспринимали бы красные или синие лучи.

Человек — сын Вселенной

Мы с вами выяснили, что ни Луна, ни планеты, ни другие небесные светила не влияют на судьбы людей и по их расположению на небе нельзя предсказывать будущее. Но это не значит, что Земля и человечество вообще не зависят от космических процессов. Земное и космическое связано тысячами невидимых нитей. Но это совсем не та связь, какая представляется суеверным людям.

Прежде всего, существование человечества зависит от Солнца. Оно дает нам свет и тепло, необходимые для жизни. Солнечной энергией мы пользуемся буквально на каждом шагу — не только тогда, когда загораем, но и когда едим и когда сжигаем топливо, потому что и в минеральных видах топлива, и в пище сконцентрирована преобразованная энергия нашего дневного светила. Под действием солнечных лучей в зеленом листе растений из углекислого газа земной атмосферы и воды, поступающей из почвы, образуются органические вещества и выделяется необходимый нам для дыхания кислород.

Солнце — «спокойная» звезда. Из года в год она посылает на Землю примерно одинаковое количество света и тепла. Но сила других его излучений зависит от уровня так называемой солнечной активности. Примерно через каждые 11—12 лет эта активность становится особенно сильной. Тогда на Солнце происходят мощные вспышки, выбрасываются потоки заряженных частиц, обладающих большой энергией. И если на пути такого потока встретится наша Земля, может измениться течение многих земных процессов. Когда на Солнце много вспышек, на Земле чаще извергаются вулканы, чаще происходят сильные землетрясения, возникают ураганы и бури, резко понижается температура летом и повышается зимой. Влияет солнечная активность и на живую природу, и на организм человека.

Пока закономерности, связывающие колебания солнечной активности с жизнью на Земле, еще недостаточно изучены. Определить эти закономерности — одна из важнейших задач современной науки. Вот где открывается

реальная возможность предсказания будущего с помощью научного прогнозирования.

Световые лучи и радиоволны сообщают нам об очередной вспышке на Солнце через восемь минут — это как раз то время, которое требуется свету, чтобы преодолеть 150 миллионов километров, отделяющие Землю от дневного светила. А потоки заряженных частиц, порожденные вспышкой, движутся гораздо медленнее — они достигают нашей планеты только на вторые сутки. Значит, у нас будет достаточно времени, чтобы рассчитать земные последствия солнечной вспышки. Такие предсказания могут спасти жизнь и здоровье многим людям, предотвратить разрушения, сохранить народное добро.

Разумеется, у подобных прогнозов нет ничего общего с астрологическими попытками предсказывать по небесным явлениям судьбы людей. Потому что астрология основана на несуществующих, мистических, фантастических связях между небесным и земным, а наука ищет и раскрывает действительные связи между космическими и земными явлениями.

Мы говорили о космических процессах в Солнечной системе. Но Земля — часть не только планетной семьи Солнца. Солнце вместе с сотнями миллиардов других звезд входит в состав гигантской звездной системы — нашей Галактики. В безлунные ночи на небе хорошо видна светлая полоса Млечного Пути. Она кажется скоплением светящихся туманных масс. Однако это еще одна астрономическая иллюзия. На фотографиях, полученных с помощью телескопа, хорошо видно, что Млечный Путь состоит из огромного количества звезд. Кстати, звездная природа Млечного Пути была обнаружена еще Галилеем.

Звезды Млечного Пути — это и есть главная часть нашей Галактики. Она огромна. Чтобы пересечь ее из конца в конец, световой луч должен потратить 100 тысячелетий. На расстоянии 34 тысяч световых лет от центра Галактики расположено наше Солнце. Вместе с ним мыствуем в общем движении звезд вокруг центра нашей звездной системы и несемся в космическом пространстве со скоростью около 220 километров в секунду.

Таких галактик, как наша, в космическом пространстве — многие миллиарды. Они находятся от нас на колоссальных расстояниях... Это и есть наша Вселенная.

ная — та область мира, в которой мы живем и частью которой мы являемся.

Но если мы — часть Вселенной, то наше существование должно быть самым тесным образом связано не только с непосредственно окружающими нас земными условиями, но и с условиями космическими.

Преодолеть земное притяжение и выйти в космос нам удалось только во второй половине XX столетия, но жизнь людей была связана с космическими явлениями всегда. Звезды и планеты помогали человеку находить путь в океане, измерять время, составлять календари, определять сроки сельскохозяйственных работ. Задумывались наши предки и о тех невидимых нитях, которые могут соединять небесные светила с их собственной жизнью. Вспомним еще раз прекрасные мифы древних греков. В этих мифах наряду с богами действуют и герои — люди. Они смело вступают в единоборство с обитателями Олимпа и нередко выходят победителями. Так люди выражали свое стремление вступить в борьбу с враждебными силами природы и преодолеть их. Однако связь между земным и небесным в мифах древних греков, разумеется, была чисто фантастической.

Таинственные связи между «небесным» и «земным» суеверные люди усматривали и в редких небесных явлениях. Полные затмения Луны и Солнца, появление ярких комет, дожди падающих звезд, полярные сияния казались божественными знамениями,вестниками грядущих несчастий и бедствий.

Старинные русские летописи связывают, например, неудачу, которую потерпел в своем походе на половцев путевльский князь Игорь Святославович, с полным солнечным затмением, которое произошло вскоре после его выступления в поход весной 1185 года.

...Во второй половине дня 1 мая княжеские дружины подошли к Донцу и расположились на привал на берегу реки. Ярко светило солнце, величаво катил свои воды Донец, изредка перекликались чайки... И вдруг взоры всех устремились к небу. А там происходило необычайное. На Солнце надвигалась круглая черная тень. Дневное светило стало меркнуть. Тревога охватила людей и животных.

Вот от Солнца остался только узкий серпик, а затем исчез и он. И все вокруг мгновенно изменило свой вид.

На месте Солнца в потемневшем небе повис зловещий черный диск, окруженный серебристым сиянием. Словно ночью зажглись звезды, а горизонт вокруг вспыхнул багровым заревом.

Ужас овладел дружиной. Спросил Игорь у бояр и воинов: «Что значит знамение сие?» И отвечали бояре: «Не на добро знамение сие. То божье знамение, грозное!»

Тем временем голубой сумрак прорезал яркий солнечный луч. Погасли звезды, ожила природа... А люди, ошеломленные таинственным явлением, все еще были в оцепенении. Может быть, лучше отложить поход? Но путивльский князь был смел и настойчив. Утром его дружины двинулись дальше. Однако воинское счастье не сопутствовало им. Княжеские войска были разбиты, а сам Игорь вместе с сыном оказался в половецком плену. Эту жестокую неудачу суеверная молва связала с затмением...

Так человек嘗試ался «раскрыть» взаимозависимость земного и космического. Но очень долгое время люди не располагали возможностями для решения подобной задачи. К тому же этому препятствовали господствовавшие на протяжении многих веков ложные религиозные представления о мироздании.

Лишь с развитием науки люди поняли, что все небесные явления, в том числе и очень редкие, закономерны.

Например, как мы уже говорили, затмения связаны с обращением Земли вокруг Солнца, а также вращением Луны вокруг Земли. Эти движения подчиняются определенным законам природы — уже знакомым нам законам Кеплера и закону всемирного тяготения Ньютона. Поэтому ученые могут рассчитать положения планет на орbitах, затмения Луны и Солнца, а также многие другие космические явления на много лет вперед. Так астрономы уже вычислили время всех солнечных затмений, которые должны произойти на Земле вплоть до 2300 года. Эти расчеты практически безошибочны. Неточность в определении моментов начала затмений в самом худшем случае достигает всего 2—3 секунд.

Знание законов природы, умение пользоваться ими снимают с небесных явлений всякий налет таинственности. То, что наука предвидит заранее, никак не может быть знамением! Таким образом, небесные явления, казавшиеся суеверным людям божественными знамениями, на самом

деле ничего не предвещают. Победы и поражения в войнах, засухи, наводнения, ураганы и землетрясения вызываются совсем другими, земными причинами.

Действительные зависимости между космическим и земным совсем иные. Вселенная изменяется. Когда-то она была не такой, как в нашу эпоху, а в будущем будет не похожа на сегодняшнюю. А так как Земля — часть Вселенной, эти изменения могут оказаться и на нашей планете.

Человек идет все дальше в глубины космического пространства. Мы в полном смысле слова становимся обитателями не только Земли, но и всей Вселенной.

И для того чтобы уверенно двигаться вперед, смотреть в будущее глазами науки, мы должны как можно лучше изучить законы, управляющие космическими процессами, а также те воздействия, которые эти процессы могут оказывать на нашу планету.

Зная все это, мы сможем предвидеть земные события и уверенное созидать наше космическое будущее!

Вместо заключения

Мы живем в век научно-технической революции. Буквально каждый день приносит новые сообщения об очередных впечатляющих успехах и достижениях науки и техники. Современному человеку по плечу такие грандиозные свершения, которые могут сравниться с природными процессами земного и даже космического масштаба. Мы создаем искусственные моря, изменяем течение рек, расстреливаем ракетами грозовые и градовые облака. В Солнечной системе то и дело появляются новые небесные тела, построенные руками человека, — спутники не только Земли, но и Луны, планет и Солнца. Человечество становится в полном смысле слова космической цивилизацией!

Все это — величайшие достижения человеческого разума, основанные на изучении законов окружающего нас мира.

И в то же время многим из вас, должно быть, приходилось наблюдать такую картину... Церковь. Ярко горят в

лучах солнца золоченые купола, кресты на них. Из открытых дверей доносится протяжное торжественное пение. И к этим дверям тянутся люди. Их не так уж много, но они есть. И не только пожилые, встречаются среди них и довольно молодые и даже школьники. Они входят в церковь, исполняют религиозные обряды, стоят на коленях, молятся...

Мы уже знаем, что религия — это вера в сверхъестественное, в существование некой таинственной и непостижимой высшей силы — бога, будто бы сотворившего мир и человека и незримо управляющего всем происходящим. Эта сила, по мнению верующих людей, обладает неограниченным могуществом, может вмешиваться в течение явлений и даже нарушать законы природы, то есть творить чудеса.

Докажите тем людям, которые верят в бога, просят не-которые ребята, что ни бога, ни сверхъестественных сил нет. Может ли наука решить подобную задачу? Смотря что понимать в данном случае под доказательством. Если вы ждете, что наука докажет отсутствие бога так, как доказывают те или иные теоремы на уроках арифметики или математики, то такого доказательства не существует. Отсутствие сверхъестественного нельзя доказать прямо и непосредственно, как доказывается, например, что вода состоит из кислорода и водорода.

Но не расписывается ли тем самым наука в своей беспомощности? Ничуть! В том, что наука отчетливо понимает характер стоящих перед ней задач и определяет реальные пути, ведущие к их решению,— не слабость науки, а ее величайшая сила. Есть реальный путь и к решению той задачи, о которой у нас идет речь. Еще Ф. Энгельс подчеркивал, что ложность религиозных представлений доказывается всей историей человечества, всем колоссальным историческим опытом людей, всей совокупностью научных знаний о мире. И это доказательство самое сильное и самое убедительное из всех, какие только могут существовать!

Просто отрицать бога и сверхъестественное — еще не значит быть подлинным атеистом. Атеизм, который сводится только к отрицанию религии, отмечал Ф. Энгельс, сам по себе является религией. Что это значит?

Чтобы стать настоящим, убежденным, последователь-

ным атеистом, прежде всего необходимо понять, что религия — явление историческое, возникшее на определенном этапе развития человечества.

Одной из отличительных черт нашего времени является научное осмысление всего, что происходит вокруг нас, научный подход к пониманию явлений, совершающихся в природе и в жизни, научное выяснение их причин и закономерностей. Справедливо это и по отношению к религии. Мы уже говорили о том, что религиозные представления об окружающем мире стали появляться в далеком прошлом, когда наши предки были беспомощны перед стихиями и не знали естественных причин явлений природы. Именно тогда начали складываться ложные, фантастические представления о сверхъестественных силах. В дальнейшем из этих наивных представлений сформировалась религия, помогавшая угнетателям держать в подчинении трудящиеся массы. Вместо освобождения от гнета она несла людям утешение, обещая им счастье... после смерти.

Таким образом, религия не ниспослана человеку свыше, как утверждают ее защитники, а порождена самим ходом развития общества. На мой взгляд, это одно из самых убедительных свидетельств того, что религия — это ложное представление о мире.

Есть еще верующие, религиозные люди и в нашей стране. Но это тоже имеет свои причины. Прежде всего, не так-то легко полностью избавиться от религиозного миропонимания, которое насаждалось на протяжении многих столетий. Существуют и некоторые другие причины, которые подталкивают отдельных людей к религии,— болезни, неудачи, гибель близких, столкновение с непонятным. В религии эти люди надеются найти ответ или утешение.

На самом же деле эти люди обкрадывают себя. Ведь религия — это ложное учение о мире, оно ведет человека по неправильному пути и не может принести людям ничего действительно полезного.

Что же касается событий и явлений, которые на первый взгляд кажутся таинственными и необъяснимыми, то нужно твердо помнить: любое событие и любое явление, какими бы таинственными они ни казались, всегда имеют естественные причины и подчиняются естественным за-

кономерностям. И это не голословное утверждение, потому что не было еще такого случая, чтобы наука рано или поздно эти причины и закономерности не обнаружила!

Когда с загадочным сталкивается религиозный человек, он склонен всему непонятному приписывать сверхъестественный смысл, видеть в нем проявление «потусторонних сил». Ученый же или атеист, встретившись с непонятным, начинает активно искать его подлинные, естественные причины. Столкновение с загадочным всегда способствовало прогрессу науки, открывало путь к новому знанию.

Все, что создано человеком, и сегодня служит нам с вами, создано именно потому, что люди не отступали перед загадочными явлениями, а изучали их, стараясь пополнить свои знания об окружающем мире.

И в этом, пожалуй, состоит одно из главных отличий науки от религии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

К юному читателю	3
-------------------------	---

ГЛАВА 1. ОТ ИЗВЕСТНОГО К НЕИЗВЕСТНОМУ

Заглянем в прошлое	8
Не белое и не черное	11
Не всегда верь глазам своим	14
За «кулисами» явлений	19
Когда зажигаются звезды	22
В звездном доме	31
«Обгоняя» время	35
Взгляд с высоты	43
«Законодатель неба»	45
Порядок или хаос?	54
Шаги в неизведанное	58
Открытия, сделанные на бумаге	62
Наблюдая прошлое	68
Земные истории на небе	71
Загадка Марса	73
Планета, скрывающая свое лицо	76
Лукавит Луна	78
Звезды-помощницы	82
Оружие астрономов	84

ГЛАВА 2. ИНЫМИ ГЛАЗАМИ

Рождение легенды	87
Сказка — ложь, да в ней намек...	90
Случай на озере	93
Вспомним сказку	94

«Сгинь, нечистая сила!..»	96
Всего лишь совпадение	102
«Предчувствие... было»	104
В гостях... три мушкетера	109
«Благодарите капитана милиции...»	111
По следам невыдуманных историй	117

ГЛАВА 3. МИР — ГЛАЗАМИ НАУКИ

Волшебники на арене	127
Человек и машина	131
Заглянуть в будущее...	137
Чему быть, того не миновать?	139
Судьба и звезды	140
От явления к явлению	142
Будет ли конец мира?	145
Наш дом — Земля	148
Человек — сын Вселёной	150
Вместо заключения	154

Дорогие ребята!

*Свои отзывы о прочитанных книгах
издательства «Детская литература»
присылайте по адресу:
125047, Москва, ул. Горького, 43.
Дом детской книги.*

Для среднего возраста

Виктор Ноевич Комаров

ОГЛЯНИСЬ ВОКРУГ...

Ответственный редактор
В. Б. Роллан

Художественный редактор
М. А. Трубецкой

Технический редактор
И. Г. Мокова

Корректор
Л. А. Лазарева

ИБ № 8684

Сдано в набор 26.06.87. Подписано к печати 05.11.87. А 05731. Формат 84×108^{1/32}. Бум. кн.-журн. № 2. Шрифт литературный. Печать высокая. Усл. печ. л. 8,4. Усл. кр.-отт. 9,45. Уч.-изд. л. 7,76. Тираж 100 000 экз. Заказ № 6600. Цена 60 к. Орденов Трудового Красного Знамени и Дружбы народов издательство «Детская литература» Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 103720, Москва, Центр, М. Черкасский пер., 1. Ордена Трудового Красного Знамени ПО «Детская книга» Росгавполиграфирома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 127018, Москва, Сущевский вал, 49.

Отпечатано с фотополимерных форм
«Целлофот»







60 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

