

## ТЕКСТЫ ДЛЯ АНАЛИЗА

### 1. АТОМЫ

Атомы так малы, что их нельзя увидеть даже под обычным микроскопом. В каждую точку на бумаге можно поместить более четырёх миллиардов атомов, то есть почти столько же, сколько всего людей на земле.

Всё вещество сделано из простейших частиц, которые называются элементами. А всего элементов немногим более сотни. Элементы состоят из атомов. Атом – это самая маленькая частица вещества. Наши тела в основном состоят из атомов углерода, водорода и азота. Но мы не похожи ни на один из этих элементов, поскольку атомы могут образовывать совершенно различные вещества, в зависимости от того, как они соединяются.

Посмотрите на модель атома углерода. Сами атомы состоят из ещё меньших частиц: протонов, электронов и нейтронов. Сильные связи удерживают протоны и нейтроны вместе, образуя ядро в центре атома. Электроны, которые гораздо легче, двигаются вокруг этого ядра с большой скоростью.

Различные типы атомных частиц имеют разные электрические заряды. Электроны имеют отрицательный заряд, протоны – положительный заряд, а нейтроны лишены заряда. Каждый атом имеет равное количество протонов и электронов и потому не несёт электрического заряда, поскольку положительный и отрицательный заряды уравниваются. Однако некоторые атомы теряют свои электроны или захватывают чужие, когда соединяются друг с другом. Тогда они приобретают положительный или отрицательный заряд. Атомы, имеющие заряд, называются ионами.

Некоторые виды атомов состоят из нестабильного сочетания нейтронов и протонов. Их ядра периодически изменяются, выстреливая крошечные альфа- или бета-частицы, или же волны, которые называются гамма-лучами. Учёные называют такие атомы радиоактивными. Частицы, которые они выделяют, и гамма-лучи называются атомной радиацией. Атомная радиация – это выброс энергии, которая прежде сосредотачивалась в ядре. Отдельный атом выбрасывает немного энергии, но миллиарды атомов могут воспламенить все окружающие их вещества. К примеру, высокая температура в центре Земли вызвана природной радиоактивностью пород. Эти процессы используются в реакторе атомной электростанции.

Нейтроны необходимы для того, чтобы высвободить запасы энергии в ядрах атомов типа урана 235. Этот вид урана особенно чувствителен к воздействию нейтронов и наилучшим образом подходит для производства тепла, необходимого для того, чтобы генерировать энергию.

Этот процесс происходит примерно так. Нейтрон ударяет в ядро урана 235 и расщепляет его. Когда ядро расщепляется, оно выделяет ещё несколько нейтронов и гамма-радиацию. Эти нейтроны могут расщепить другие ядра урана 235 и так далее. Это называется цепной реакцией. Процесс расщепления называется также распадом ядра. При этом выделяется энергия, которая нагревает содержимое реактора до невероятных температур.

Процесс, который используется в реакторе, применяется также в атомной бомбе. Когда происходит взрыв, неконтролируемая цепная реакция приводит к почти мгновенному высвобождению энергии, которая производит огромные температуры и страшно разрушительную взрывную волну. Дальнейшие последствия радиации столь же губительны, но они ещё и длительного действия.

На атомной станции цепная реакция, напротив, строго контролируется и становится постоянным источником энергии. Эта энергия используется для производства пара, который, в свою очередь, вращает генераторы электрического тока, как это бывает на других электростанциях. Требуется очень небольшое количество атомного топлива, однако необходимо соблюдать строжайшие меры безопасности.

## 2. Давление

Давление показывает, насколько концентрированно действует сила. Если воткнуть в глину острый конец карандаша, он легко проникает вглубь. Давление велико, поскольку вся действующая сила сконцентрирована в острие карандаша.

Если между карандашом и комком глины поместить монету, монета и острие не так глубоко проникнут внутрь, поскольку данная действующая сила распределяется по всей площади монеты и потому оказывает меньшее давление.

Давление газов, например, воздуха, распределяется по всем направлениям. Мы можем убедиться в этом, надувая воздушный шарик.

В жидкости, например, в воде, и в газах давление возрастает по мере погружения в жидкость. Если ныряльщик погрузится в море слишком глубоко, давление воды может его раздавить.

Барометр используется для измерения давления воздуха, хотя мы говорим «легче воздуха», на каждый квадратный метр земной поверхности приходится 10 тонн веса атмосферы.

Один из способов определить, насколько велико давление, – это разделить силу на квадратный метр. Воздух давит на нас со всех сторон. Давление воздуха немного меняется в зависимости от погоды.

Барометр используется для измерения давления воздуха и составления прогноза погоды. Воздушный барометр состоит из плоской металлической коробки, внутри которой вакуум. Давление воздуха пытается расплющить коробочку, но, благодаря упругости металла, она не расплющивается полностью. В зависимости от колебания атмосферного давления, крышка коробки поднимается и падает, стрелка на циферблате показывает уровень давления. Высокое давление, как правило, предвещает хорошую погоду, а сырой воздух вызывает понижение давления. Таким образом, измерив атмосферное давление, мы можем предсказать, какая погода нас ждёт. В прогнозах погоды давление воздуха обычно указывается в миллибарах. В среднем атмосферное давление на уровне моря равно примерно 1000 (одной тысяче) миллибар, что соответствует 10 тоннам на 1 квадратный метр.

Чем выше мы поднимаемся, тем ниже падает уровень давления. Так что измерение атмосферного давления может использоваться и для определения

высоты, на которой находится самолёт, с помощью прибора, который называется *альтиметром*.

Атмосферное давление используется и в гидравлике. Это определённый способ контролировать механизмы или передачу энергии, закачивая жидкость (в данном случае нефть) по трубе на очень высокий уровень.

Гидравлика используется в землеройных машинах, таких, как бульдозеры и экскаваторы, в подъёмных кранах, и в других механизмах.

*Гидравлические приборы* используются в тех случаях, когда электричество могло бы оказаться опасным, поскольку они просты, надёжны и безопасны. Они могут значительно увеличивать силу. В тормозах машин применяется гидравлика. Существуют также гидравлические насосы и моторы, которые могут проделывать ту же работу, что и электрические насосы и моторы. В гидравлике применяются гибкие трубы. Поэтому механизм может вращаться или передвигаться. Однако эти трубы должны быть очень прочными, чтобы не лопнуть под высоким давлением жидкости.

### **3. Животные**

Животные – это живые существа, которые питаются за счёт других живых существ.

Растения тоже живые, но им не надо есть, они могут использовать энергию Солнца и воду, углекислый газ и минералы, добытые из земли. Кроме того, животным нужно дышать, то есть добывать кислород из воздуха или воды.

Есть ещё много различий между животными и растениями, включая особенности строения клеток и то, каким образом они передвигаются. Однако главный принцип классификации – это то, каким образом они добывают пищу.

В мире существует, по меньшей мере, миллион видов животных, и с каждым днём обнаруживаются всё новые виды. Такие животные, как медузы, черви и насекомые, не имеют позвоночника. Они небольшого роста, 99 % из них меньше человека.

Животные обитают почти повсюду: одни живут в лесах, другие – на равнинах, третьи – на высоких горах. Они живут в реках, морях или тёмных пещерах.

Они едят самую разнообразную пищу и по этому принципу делятся на три группы. Одни едят растения. Животные этой группы называются *травоядными*. Вторая группа питается мясом других животных, их называют *плотоядными*. Третья группа, к которой относятся и люди, питается и растениями, и животными. Животных этой группы называют *всеядными*. Некоторые животные называются *паразитами*, они живут на теле других животных.

Животные имеют разнообразные формы. Некоторые, подобные морским звёздам, не имеют ни головы, ни хвоста, ни тела. Если разломить их пополам сверху донизу, обе половины окажутся одинаковыми. Такие существа называются *радиально симметричными*. Такие животные могут принимать пищу одновременно со всех сторон.

Однако большинство животных *билатерально симметричные*. Это означает, что у них есть правая и левая сторона, голова и задняя часть. В голове находится мозг и главный орган чувств. Билатерально симметричные животные, например, собака, более активны, чем *радиально симметричные*, например, морская звезда.

Ноги животного часто определяют его образ жизни. Страус не умеет летать, поэтому ему приходится убегать от преследователей. У него длинные ноги, и он хорошо бежит. Коротконогие животные вынуждены передвигаться медленно. При приближении врага они спасаются, втягивая голову и лапы под панцирь.

Большинство животных живут недолго, особенно *беспозвоочные*. Улитка живёт всего несколько месяцев. Лишь немногие животные живут долго, например, черепаха может прожить 200 лет.

*Позвоочные* животные – это те, у кого есть позвоночник. Тела позвоочных животных имеют скелет, состоящий из позвоночника и других костей. Рёбра и череп защищают главные органы тела.

Позвоочные делятся на пять больших групп.

1) *Рыбы* живут в воде и вдыхают растворённый в воде кислород с помощью жабр. Самки откладывают большое количество икры.

2) *Амфибии* появляются из икры в виде головастика. Они живут в воде, а затем превращаются во взрослых особей, которые обычно живут на земле неподалёку от водоёмов. У них мягкая влажная кожа.

3) Большинство *рептилий* живут на земле, но некоторые, например, крокодил, обитают в воде. Самки откладывают яйца, а когда детёныши вылупляются, выходят на свет, они сразу похожи на своих родителей.

4) *Млекопитающие* покрыты волосами или шерстью. В отличие от рыб, амфибий и рептилий, млекопитающие теплокровны, они могут поддерживать постоянную температуру тела и остаются активными даже в холодных странах. Некоторые виды млекопитающих откладывают яйца, но у большинства детёныши рождаются и сразу питаются материнским молоком.

5) *Птицы*. Эти пернатые существа теплокровные, как и млекопитающие. Их детёныши появляются из яиц, которые родители высиживают и согревают.

Слово «*беспозвоочный*» означает, что у животного нет скелета. Оно относится к большинству обитателей земли. Однако не все беспозвоочные мягкие и лишены всякой защиты. У некоторых есть твёрдый внешний панцирь, который служит им бронёй и наружным скелетом вместо нашего внутреннего. Большинство беспозвоочных невелики ростом, многие из них живут в воде, которая поддерживает их тела.

Животных на свете много, а мы, люди, – лишь небольшая часть животного мира.

#### **4. Мощность**

Когда инженеры хотят сравнить действие двух моторов, они прибегают к понятию *мощности*. Когда машина движется, различные силы: трение, сопротивление воздуха – замедляют движение. Чтобы машина могла это

сопротивление преодолеть, требуются затраты энергии. Чем выше мощность мотора, тем быстрее он может производить энергию и тем быстрее едет машина.

Когда-то машины на заводе приводились в движение *паровым двигателем*. Инженеры сопоставляли мощность машин, вычисляя, с какой мощностью они могут поднять груз. Поскольку раньше на заводах использовались лошади, эти силы сравнивали с лошадьми. Мотор мощностью в 1 (одну) лошадиную силу может поднять за секунду груз весом 550 фунтов на высоту 1 фут. Мотор мощностью в две лошадиные силы сделает это вдвое быстрее.

Сегодня мощность мотора измеряется в киловаттах. Мощность скороварки, чайника, телевизора и других электроприборов измеряется *киловаттами* или *ваттами*. Специальная отметка на приборе подскажет, с какой скоростью они черпают энергию из электрической сети. Электронагреватель мощностью в 1000 ватт расходует энергию в 10 раз быстрее, чем лампочка в 100 ватт, так что за одно и то же время работы придётся заплатить в 10 раз дороже.

Электрическая энергия создаётся различными способами. Во-первых, можно получить её, используя энергию воды на гидроэлектростанции. Вода в быстро движущихся водопадах и реках обладает энергией, которая расходуется впустую. Если энергия воды сдерживается и используется для получения электричества, полученная энергия может быть передана туда, где она понадобится. Обычно, чтобы удержать воду в хранилище, приходится строить высокие дамбы из земли и бетона или камня.

Из водохранилища большие трубы доставляют воду вниз, к турбинам, где её ждут специальные водяные колёса, и эти турбины вращают генераторы, которые производят электричество.

Электричество невозможно запасти в больших количествах, его приходится производить по мере необходимости. Когда спрос на электричество невелик, например, ночью, себестоимость электричества падает. В насосной системе хранения турбина превращается в насос, который направляет воду назад, на более высокий уровень, используя подешевевшее электричество. Эту воду можно будет использовать утром, чтобы произвести больше электричества, когда увеличится спрос.

Другим источником энергии является энергия ветра. 150 лет назад в Голландии и в восточной Англии были тысячи ветряных мельниц, ныне остались лишь единицы. Ветряные мельницы использовались для помола зерна или приводили в движение различные механизмы. Эти мельницы имели крылья, которые вращал ветер. Они поворачивали стержень, соединённый с механизмом внутри мельницы.

Сила ветра применяется в *аэрогенераторах* для производства электричества. Аэрогенераторы ставят на высоких холмах. Чтобы произвести столько энергии, сколько даёт одна электростанция, понадобятся сотни аэрогенераторов.

В Австралии и Америке ветряная мельница обычно выглядит как высокая башня, вращающаяся часть снабжена множеством металлических лезвий с пропеллером на конце, которые вращаются под натиском ветра.

Самый обычный способ получения электроэнергии – это использование тепла от сгорания нефти, угля, газа или ядерного топлива. Тепло используется для

получения пара, пар вращает турбины, которые приводят в движение генераторы. Большая часть электричества в наших домах производится именно таким способом. 86

## 5. Нефть

Нефть – одно из важнейших веществ в современном мире. Из неё делают топливо для транспорта и электростанций. Её используют при изготовлении многих видов пластмассы, различных химических соединений.

Нефть очень полезна для нас, но она может причинить большой ущерб. К примеру, если нефть выльется в море, она нанесёт огромный вред природе. Кроме того, мы сжигаем слишком много нефти, а это вредит атмосфере.

Нефть – это останки растений и животных, которые обитали в море миллионы лет назад. Когда они умирали, они опускались на дно, их заносило слоями песка и грязи. Шли годы, эти останки погружались всё глубже и глубже, а грязь и песок превращались в скальные породы. Жара, бактерии и давление скальных пород понемногу превращали останки в нефть и природный газ. Часть этого вещества поднималась на поверхность и испарялась, а другая часть оказалась погребена под плотной скалой, из-под которой она уже не могла выбраться. Там она и осталась, застряв в щели пористой скалы, немного похожей на губку. В некоторых местах землетрясения искривили скалы, создав огромные ловушки для нефти. Такая нефть называется *петролеум*.

Сегодня нефтедобывающие компании разыскивают нефть под дном океана или под землёй – там, где раньше был океан. Поиски нефти начинают *геологи*, которые определяют, где можно найти подходящее залегание *породы*. Затем это место исследуют учёные-геофизики, они измеряют малейшие отклонения в магнитном поле и гравитации, которые могут что-то подсказать о природе залегающих под землёй пород. Затем они взрывают землю, чтобы направить взрывную волну вглубь пород. Регистрируя эхо, они могут установить, каким образом распределяются слои породы. Если эти признаки окажутся обнадеживающими, учёные приступают к пробному бурению, чтобы убедиться, можно ли здесь добыть нефть.

На площадке бурения устанавливается башня, которая называется *буровой вышкой*. Под буровой вышкой проходит бур сквозь центр круглой металлической доски. Дизельный мотор вращает доску, и вместе с ней вращается бур.

По мере того, как тоннель углубляется, бур наращивается с помощью буровых труб, подаваемых сверху. Эти трубы поднимаются и опускаются с помощью кабелей, закреплённых на вершине буровой установки. Нефть выкачивается наверх через бурильное отверстие, которое превращается в *нефтяную скважину*.

Когда нефть добывают с глубины моря, нефтяная вышка и всё её оснащение устанавливается на нефтяной платформе. На некоторых платформах устанавливаются даже дома для работников, хотя, по соображениям безопасности, их часто устанавливают на отдельных платформах. Некоторые

платформы делаются плавучими, а другие покоятся неподвижно на сваях, вбитых в дно моря.

Нефть, добываемую из скважин, называют сырой нефтью. По нефтепроводу, в танкерах, по железной дороге или по шоссе её доставляют на *нефтеперерабатывающий завод*.

Сырая нефть представляет собой смесь нескольких веществ. На перерабатывающем заводе их отделяют друг от друга. Это процесс начинается с процедуры, которая называется *фракционной дистилляцией*. Она происходит в высокой башне. Сырую нефть нагревают до тех пор, пока основная часть жидкости не начнёт кипеть и превращаться в пар. Пар поднимается вверх внутри башни, всё более остывая по мере продвижения вверх и вновь превращаясь в жидкость.

Различные вещества превращаются в жидкость при разной температуре, поэтому они вытекают из башни на разных уровнях. Вещества, составляющие нефть, называются *фракциями*.

Бензин используется как топливо, а также при изготовлении пластмасс и разных химических соединений. Керосин используется как ракетное топливо и в керосиновых горелках. Различные масла используются в качестве дизельного топлива и смазочных материалов. Кроме того, из нефти получают газ, похожий на природный. Его используют для получения других веществ.

## **6. Парниковый эффект**

Чтобы понять, что такое парниковый эффект, мы должны сначала разобраться в работе парника. Если Вы когда-нибудь были внутри парника в солнечный день, Вы знаете, что там жарче, чем на улице. Это происходит оттого, что тепловое излучение Солнца проходит сквозь окна и нагревает находящиеся внутри предметы. Они теряют своё тепло при испарении, однако часть тепла стёкла окон отражают назад. Внутренняя часть парника нагревается. Мы говорим, что стёкла улавливают тепло Солнца.

Некоторые газы в атмосфере Земли ведут себя так же, как стекло парника. Они улавливают тепло Солнца и помогают удержать тепло на поверхности Земли, иначе наш мир был бы гораздо холоднее. Атмосфера Земли выступает в качестве парника.

Однако тут тоже возникают проблемы. Сегодня мы сжигаем во всём мире столько топлива, столько лесов, что в атмосферу выбрасывается всё больше газов, создающих парниковый эффект. В результате Земля постепенно разогревается. Это называется парниковым эффектом. Если правительства разных стран ничего не предпримут, атмосфере может быть причинён невосполнимый ущерб.

Если Земля будет разогреваться с той же скоростью, что и сейчас, полярные льды растают и уровень моря повысится к 2030 (две тысячи тридцатому) году больше, чем на метр. Если это произойдёт, последствия будут катастрофическими для всего мира, поскольку море затопит большую территорию равнинных земель. Наводнение затопит Лондон и другие большие города, а Египет лишится шестой части полей.

Наша атмосфера представляет собой смесь газов, парниковый эффект создаётся в основном углекислым газом. Животные и люди выдыхают углекислый газ, а растения поглощают углекислый газ. Таким образом животные и растения вместе могут сохранить атмосферный баланс и удержать уровень углекислого газа. Однако теперь наш образ жизни нарушает это равновесие. Мы сжигаем топливо в автомобилях и во время производственных процессов, и выхлопные газы повышают содержание углекислоты в атмосфере.

В некоторых странах сжигаются целые массивы девственных лесов, чтобы освободить земли для сельского хозяйства. Это порождает двойную проблему: при горении в атмосферу выделяется углекислый газ, и в то же время на земле остаётся меньше растений, которые его поглощают.

В атмосфере есть и другие газы, вызывающие парниковый эффект. *Метан* возникает из навоза, оставленного животными, из болот, рисовых полей, при бурении нефти и газа. *Окись азота* получается из автомобильных выхлопов и из химических удобрений, которые способствуют повышению урожая. Хлорфлюорокарбонаты (ХФК) используются в холодильниках, аэрозолях и пенопластах. Количество ХФК в атмосфере пока невелико. Однако эти газы улавливают тепло в 10.000 (десять тысяч) раз эффективнее, чем углекислый газ.

Снимки со специальных спутников показывают, в какой мере ХФК уже повредили озоновый слой, окружающий Землю. Учёные полагают, что единственный способ остановить парниковый эффект – это производить меньше газов, которые вызывают этот эффект. Нам нужно сократить потребление таких видов топлива, как нефть, газ и уголь, и обратиться к иным способам получения энергии, таким, как ветер, морской прилив и электричество, получаемое силой воды. Нам нужно строить дома с меньшей теплоотдачей, которые тратят меньше тепла, и организовать систему транспорта, которой потребуется меньше машин. Предполагается, что к концу века останутся только такие продукты, которые не содержат ХФК.

## 7. Полёт

На Земле научились летать за 350 миллионов лет до того, как человек начал мечтать о воздухе. Насекомые держатся в воздухе, постоянно взмахивая крыльями. Первые птицы, способные летать, появились лишь через 10 миллионов лет после первых летающих насекомых.

Птицы хорошо приспособлены к полёту. Их крылья покрыты перьями. Чтобы двигать крыльями, у птиц есть сильные мускулы, которые крепятся к мощной ключице. Для облегчения полёта кости птиц стали полыми и очень лёгкими.

Летучие мыши появились на Земле примерно 50 миллионов лет назад. Это единственные млекопитающие, обладающие крыльями и способные к настоящему полёту. Их крылья сделаны из полоски кожи, которая крепится к костям. Если проследить за тем, как взлетает птица, мы увидим, что она подпрыгивает в воздух и начинает бить (махать) крыльями. Когда крыло опускается, оно наталкивается на воздух и таким образом создаёт подъёмную силу, которая может поднять вес птицы. Крыло отталкивает птицу назад, и птица



начинает продвигаться вперёд. Воздух, обтекая крыло птицы, создаёт подъёмную тягу. В этом можно убедиться, если начать дуть вдоль поверхности небольшого листа бумаги, закреплённого на одном конце. Бумага слегка приподнимается: это происходит потому, что давление воздуха над бумагой делает давление сверху меньше, чем давление снизу, и таким образом создаётся тяга.

Крыло птицы дугообразно, спереди оно толще, чем сзади. Такое устройство вынуждает воздух проходить вдоль поверхности крыла с большей скоростью, чем движется струя воздуха под крылом. Так образуется тяга. Подъёмная сила крыла удерживает птицу в небе. Чтобы тело птицы было гладким и обтекаемым, в полёте птица поджимает ноги. Наряду с крыльями, птица использует и хвостовые перья, чтобы направлять своё полёт.

Наблюдая за птицами и экспериментируя с *парaplанами*, первые изобретатели развивали теорию полёта. Они догадались, что тягу создаёт воздух,двигающийся над крылом. В результате экспериментов была придумана форма крыла, которая называется *аэродинамической поверхностью*. Как у птицы, это крыло толще спереди, чем сзади.

Но, в отличие от птицы, самолёт не может махать крыльями, поэтому нужно заставить сам воздух двигаться над крылом. Некоторые летательные аппараты используют быстро вращающийся *пропеллер*. Мотор работает так же, как в машине, но обладает бо льшей мощностью.

С развитием технологии современные самолёты получили *реактивные моторы*. В них топливо соединяется со сжатым воздухом, производя очень горячий газ, который и движет самолёт, толкая его вперёд. По мере того как самолёт наращивает (увеличивает) скорость на взлётной полосе, воздух, обтекающий крылья сверху, создаёт тягу, достаточную, чтобы поднять самолёт в воздух. Самолёт будет удерживаться в воздухе до тех пор, пока будет двигаться достаточно быстро, чтобы подъёмная сила совпадала с его весом или превосходила его. Конструкторы самолёта придали ему обтекаемую форму, как у птицы в полёте, иначе воздух, быстро обтекающий поверхность, натолкнётся на ту силу, которую мы называем *лобовым сопротивлением*. Мы можем наблюдать примеры лобового сопротивления в *аэродинамической трубе*. Необтекаемая форма порождает сильное лобовое сопротивление, в то время как аэродинамическая поверхность вызывает очень маленькое лобовое сопротивление.

Пилот управляет самолётом, используя подвижные части крыла и хвост. Большинство пилотов действует, повинаясь командам с контрольной панели, которая расположена перед креслом пилота. Чтобы наклонить самолёт вправо или влево, используются *элероны*, расположенные на задней кромке крыла. Они соединены таким образом, что всегда движутся в противоположных направлениях. Самолёт поднимается или снижается, используя элероны на хвосте самолёта. Они движутся в одном направлении. Если они опускаются, воздух ударяет в нижнюю поверхность, и самолёт начинает снижаться. Пилот управляет рулём с помощью ножных педалей. Руль контролирует движение вправо и влево.

Развитие самолётостроения оказало огромное влияние на жизнь. Путешествие, которое раньше занимало несколько недель, теперь может осуществиться за несколько часов.

## 8. Радиация

Радиация – это движущаяся энергия. Такие виды энергии, как тепловое излучение и свет, распространяются невидимыми для глаза [мы не можем их видеть]. Другие виды радиации состоят из мельчайших частиц, которые вылетают из атомов на огромной скорости. Космические лучи состоят из частиц. Радиоактивные вещества могут порождать смешанную радиацию, часть которой состоит из частиц, а часть – из волн.

Говоря о радиации, исходящей от заводов, работающих на ядерном топливе, мы имеем в виду смесь частиц и волновой радиации, которая производится радиоактивными веществами. Учёные используют счётчик Гейгера, чтобы измерить уровень радиации радиоактивных веществ.

Атомная радиация широко применяется. Врачи с её помощью убивают раковые клетки [рак – опасное заболевание]. Слабое радиоактивное излучение позволяет врачам увидеть движение жидкости в теле больного человека, чтобы понять, как работают почки или другие внутренние органы. Однако надо следить за тем, чтобы уровень радиации не был слишком велик, иначе это повредит пациенту.

Радиоактивные вещества используются в качестве источника мощных гамма-лучей, с помощью которых делаются похожие на рентгеновские снимки изображения зданий, мостов, чтобы обнаружить трещины.

Космические зонды, которые находятся далеко от Солнца, используют радиоактивные вещества для получения электричества.

Каждый тип волновой радиации обладает особой длиной волны и частотой точно так же, как и волны в пруду. Если бросить в воду камень, во все стороны разойдутся круги. Количество волн, достигающих берега каждую секунду, называется *частотой*, а расстояние от одного гребня до другого называется *длиной волны*. Частота – количество волн в секунду. Чем больше волн достигнет берега каждую секунду, тем ближе окажутся гребни волн. Чем выше частота колебаний, тем короче длина волны.

Большинство видов волновой радиации является электромагнитными волнами. Электромагнитные волны – это радиоволны, магнитные волны, свет, ультрафиолетовые лучи, гамма-лучи. Все они могут распространяться в пустом пространстве, поэтому свет и тепло доходят до нас от Солнца. Все они движутся с одинаковой скоростью, со скоростью света. Но частота и длина волны у них разные.

Космические лучи движутся по всей Вселенной со скоростью света. Этот вид радиации состоит из мельчайших атомных частиц. Поскольку они движутся очень быстро, они несут огромный запас энергии. Астрономы думают, что космические лучи возникают в результате взрыва сверхновых звёзд, а некоторые исходят от Солнца или далёких галактик.

Звук – ещё один тип волнового излучения. Звуковые волны – это маленькие сгустки, распространяющиеся по воздуху. Их можно уловить микрофоном и использовать для того, чтобы нарисовать на экране осциллографа график волн. Звуковые волны распространяются со скоростью примерно 330 (триста тридцать) метров в секунду или 747 миль в час, то есть почти в миллион раз медленнее лучей света.

У низкой ноты частота ниже, а длина волны больше. У высоких нот частота выше, а длина волны меньше. Звуки слишком высокие для восприятия человеческим слухом называются *ультразвук*.

Вокруг нас всегда находится небольшое количество атомной радиации, исходящей от радиоактивных веществ, земли. Такая радиация называется *фоновой радиацией*. Обычно она не причиняет никакого вреда. Атомная бомба, катастрофа на атомной электростанции создают достаточно радиации, чтобы убить всё живое на нашей планете. Радиоактивный газ или пыль даже много лет спустя могут привести к раковым заболеваниям. Атомные заводы приходится окружать высокими стенами из стали и бетона, чтобы удерживать радиоактивное излучение. Люди, работающие с радиоактивными веществами, защищены специальной бронёй.

## 9. Радио

Если ты включишь радио, то услышишь человека, который говорит в сотнях и тысячах миль от тебя. Звук не распространяется так далеко. Чтобы направлять поток волн, используется передатчик. Радиоприёмник улавливает радиоволны и использует их для того, чтобы передать копию первоначального звука.

Когда человек говорит в микрофон, его голос воспроизводит вибрацию воздуха. Микрофон превращает вибрацию в слабый переменный электрический ток, то есть в электрические сигналы. Электрические сигналы поступают на передатчик, который превращает их в радиоволны, заставляя ток резко подниматься и опускаться по антенне. Радиоволны выходят из передатчика в виде единого потока, это *несущая волна*.

В простейших типах передатчиков сигналы из микрофона контролируют мощность испускаемых радиоволн. Это значит, что радиоволны пульсируют, меняя свою мощность, в соответствии со звуковой вибрацией. Такое управление радиоволнами называется *манипулирование амплитудой*.

Пульсирующие радиоволны передатчика, радиосигналы, улавливаются антенной приёмника. Приёмник превращает волны вновь в электросигналы, которые поступают вновь в громкоговоритель. Громкоговоритель воспроизводит в воздухе точно такие же вибрации, как те, которые поступали в микрофон, так что мы слышим копию первоначального звука.

Передатчики каждую секунду передают миллионы разных волн. Количество волн в секунду называется *частотой*. Она отмечена на шкале настройки радиоприёмника либо в килогерцах (тысяча волн в секунду), либо в мегагерцах (в миллионах волн в секунду). Различные станции используют различные частоты, поэтому, чтобы выбрать ту, которая тебе нужна, надо настроить приёмник.

Радиоволны используются во многих других средствах коммуникации, кроме просто передачи звука. Полиция, пожарные, таксисты и врачи «скорой помощи» используют двухстороннее радио, чтобы переговариваться со штабом и друг с другом. Радиотелефон подключается к телефону сети через радио. Корабли и самолёты тоже используют радио для переговоров и ориентации, поскольку по сигналу радиомаяка они определяют своё местонахождение.

Телевидение применяет радиоволны для передачи звука и изображения. По радио можно управлять большими космическими кораблями, моделями автомашин, лодками и самолётами.

Некоторые радиоволны проходят тысячи километров вокруг земли, двигаясь между ионосферой и поверхностью земли. Они мчатся со скоростью 290000 (двести девяносто тысяч) километров в секунду. Мы не успеем и глазом моргнуть, как радиоволны совершат кругосветное путешествие.

## **10. Температура**

Измерив температуру предмета, мы узнаём, насколько он горяч. Но это не скажет нам, какой у него запас тепла. К примеру, раскалённая искра гораздо горячее чашки чая. Чашка чая больше, и потому в ней больше запас тепла. Температура и тепло – не одно и то же.

Для измерения температуры применяется термометр, шкалу, которой пользуются для измерения. Большинство стран пользуется шкалой Цельсия, то есть стоградусной шкалой. Замерзание воды обозначено как  $0^{\circ}$  (ноль градусов), а точка кипения соответствует  $100^{\circ}$  (ста градусам).

Иногда в прогнозах погоды или в рецептах указывается шкала Фаренгейта. На этой шкале вода замерзает при  $32^{\circ}$  (тридцати двух), а кипит при  $212^{\circ}$  (двухстах двенадцати) градусах. В тёплый день температура поднимается до  $20^{\circ}$  (двадцати градусов) Цельсия или  $70^{\circ}$  (семидесяти) по Фаренгейту. Долина смерти в Калифорнии – одно из самых жарких мест на земле. Температура там поднимается выше  $45^{\circ}$  (сорока пяти градусов) по Цельсию. Немногие существа могут выжить в таких условиях. Озеро Байкал в Сибири – одно из самых холодных мест на земле, зимой температура здесь опускается ниже  $50^{\circ}$  (пятидесяти) градусов по Цельсию.

Существуют различные виды термометров. Некоторые используют спирт или жидкую ртуть, которые расширяются при нагревании. Как только температура поднимается, жидкость на конце термометра расширяется, поднимаясь по узкой трубке. Уровень жидкости соответствует определённому градусу на шкале.

Некоторые термометры представляют собой ряд квадратов на полоске бумаги. Квадраты пропитаны различными химическими веществами, которые меняют цвет при определённой температуре.

Существуют и электрические термометры, они состоят из небольшого зонда, присоединённого проводами к измерительному прибору. Когда температура меняется, меняется и сила тока в зонде. Электрические термометры широко применяются в промышленности и медицине.

Температуру можно контролировать с помощью *термостатов*. Самое обычное место их применения – центральное отопление. Термостат располагается на стене и удерживает постоянную температуру автоматически, включая и отключая электричество. Термостат встроен в большинство утюгов, духовок, холодильников и морозильных камер. Когда утюг достаточно разогрет, термостат отключает его от сети и вновь включает его в сеть, когда утюг остывает.

Многие термостаты имеют внутри *биметаллическую полосу*, состоящую из двух спаянных воедино кусков разных металлов. Когда температура повышается, биметаллическая полоска разогревается, и один металл расширяется сильнее, чем другой. В результате этого полоска искривляется, контакты расходятся, и электрический ток прерывается. Когда температура падает, биметаллическая полоска выпрямляется, и контакты вновь соприкасаются, электрический ток возобновляется. Термостаты контролируют не только электрический ток, в газовой духовке они контролируют поток газа.