



3

Как предотвратить опасные изменения климата

3

Как предотвратить опасные изменения климата

Вы уже знаете, что в последние годы объём парниковых газов в атмосфере Земли растёт очень быстро (Рис. 3.1.1). Известно, что естественное содержание углекислого газа в атмосфере менялось в последние тысячи лет (среди них были как межледниковые периоды потепления, так и ледниковые похолодания) между 180 и 300 частицами CO_2 на миллион других частиц. В 2013 году уровень CO_2 в атмосфере – впервые за последние как минимум 800 тыс. лет! – превысил отметку в 400 частиц на миллион.

Эта концентрация продолжает быстро расти и в 2022 году достигла уровня 421 частей на миллион. Причина в том, что во всем мире чистые антропогенные выбросы парниковых газов, которые определяются как разница между валовыми выбросами минус поглощение, продолжали расти, и в период с 2010 по 2022 годы они были выше, чем в любой предыдущий период в истории человечества. Концентрация выбросов парниковых газов в атмосфере будет продолжать расти до тех пор, пока ежегодные выбросы не сократятся настолько, чтобы их можно было уравновесить поглощением.

Рис. 3.1.1

Рост концентрации углекислого газа в атмосфере с 1960 года.



Каждый человек вносит свой вклад в происходящие изменения климата, ежегодно выбрасывая парниковые газы в атмосферу. Именно мы становимся конечными потребителями товаров и услуг, для производства которых нужна энергия, на производство которой, в основном, используются – невозобновляемые углеводородные ресурсы (нефть, уголь и природный газ). При их добыче и использовании выбрасывается до 75 % всех парниковых газов, связанных с деятельностью человека.

Мы уже обсуждали разрушительные последствия изменения климата для здоровья человека, общества и планеты в целом. Учёные в своём отчете МГЭИК ОДб подтверждают, что недавние изменения климата являются широкомасштабными, быстрыми, усиливающимися и беспрецедентными за тысячи лет. Ожидается, что такие изменения будут продолжаться, поскольку согласно всем сценариям выбросов парниковых газов, изложенным в докладе, потепление поверхности Земли достигнет 1,5 °C уже в ближайшие два десятилетия. Если не будет немедленного, быстрого и масштабного сокращения выбросов парниковых газов, ограничение потепления 1,5 °C и даже 2 °C вскоре станет недостижимым.

Для снижения концентрации парниковых газов в атмосфере и ограничения глобального потепления решающее значение имеет быстрое и устойчивое сокращение выбросов углекислого газа, метана и других парниковых газов в этом десятилетии и достижение «чистых нулевых» (по-английски «net zero») выбросов к 2050 году. Такое сокращение, вместе с уменьшением выбросов аэрозолей и твердых частиц, не только уменьшит последствия изменения климата, но и улучшит качество воздуха, снизит негативное воздействие на здоровье людей и принесёт другие выгоды для устойчивого развития. Такие сокращения должны осуществляться с учётом бережного подхода к природе и восстановления биоразнообразия, что поможет увеличить естественное поглощение углерода, улучшить доступ к качественной воде и снизить риск пандемий. Таким образом сокращение выбросов парниковых газов в атмосферу должно также повысить устойчивость нашей планеты и общества.

Многие страны приняли меры по сокращению выбросов. В большинстве промышленно-развитых стран выбросы уже снижаются более чем 10 лет, и многие развивающиеся страны также приняли меры по замедлению роста выбросов. Однако учёные показали нам, что этого недостаточно, и нам необходима системная трансформация во всех странах и во всех секторах экономики в целях достижения чистых нулевых выбросов к середине столетия.



Как же человечество может снизить содержание парниковых газов в атмосфере? Есть несколько основных путей.

Первый путь – перейти на **климатически-безопасные источники энергии**. Если сравнить различные виды ископаемого топлива, то наиболее «вредным» для климата является уголь, за ним следуют нефть и нефтепродукты, а наименее «вредным» из них является природный газ.

Но можно производить энергию без использования ископаемого топлива. С древнейших времён человечество применяет тепло Солнца, силу ветра и бегущей воды, использует биомассу – эти источники энергии возобновляемые. Современные технологии позволяют применять их более широко. Быстрый рост использования возобновляемых источников энергии должен идти рука об руку с постепенным отказом от использования ископаемого топлива. Другие низкоуглеродные источники энергии, такие как атомные, также могут помочь сократить выбросы в ряде стран при условии принятия всех необходимых мер безопасности.

Второй путь – **сокращать ежедневное потребление энергии** путём изобретения более энергоэффективных машин и бытовой техники, повышения энергоэффективности зданий, а также увеличения электрификации и внедрения систем аккумулирования энергии. Существующие промышленные процессы, такие как производство железа, стали и цемента, необходимо заменить низкоуглеродными, а электрификация транспорта должна идти быстрее. Кроме того, мы должны изменить наши собственные привычки, чтобы экономить энергию и воду.

И третий путь – призвать на помощь растения, то есть использовать технологии **улавливания углекислого газа из атмосферы**. Растения поглощают углекислый газ, поэтому, сокращая вырубку лесов и сажая новые деревья, люди могут уменьшить количество парниковых газов в атмосфере. Использование экологически чистых методов ведения сельского хозяйства, а также восстановление и защита природных экосистем могут помочь почвам поглощать больше углерода и принести другие выгоды для устойчивого развития. Новые технологии удаления углекислого газа из атмосферы, такие как улавливание и хранение углерода или прямое удаление углекислого газа из атмосферы, находятся на ранней стадии разработки и пилотирования. Тем не менее, они обещают, что некоторые выбросы, которых невозможно избежать, например некоторые остаточные выбросы от сельского хозяйства, будут улавливаться такими новыми технологиями в ближайшем будущем.

Изменение климата — это сложная глобальная проблема, которую можно решить только при сотрудничестве всех правительств, всего общества, а также при активном участии бизнеса в усилиях по снижению парниковых газов, управлению климатическими рисками.



3.1

«Зелёные» источники энергии

3.1.1

Что такое энергия?

Всё, что создано в мире – природой или человеком – создаётся при помощи энергии. Получая любую вещь, любую форму энергии, мы откуда-то её забираем.

Возьмём обычную шоколадку. В магазин она попала с фабрики, где люди её произвели и упаковали. Для этого они использовали какао-бобы и сахар, которые были привезены на фабрику с полей, где другие люди выращивали бобы и сахарный тростник. Все люди, которые трудились над нашей шоколадкой, что-то ели и во что-то одевались. Все станки и приборы, которые помогали шоколадке появиться, сделаны из переработанных полезных ископаемых и приводятся в действие с помощью какой-либо энергии. Другими словами, всё, что мы имеем, появилось, потому что кто-то затратил на это энергию. Даже мы сами выросли из крошечного зародыша, который для своего роста получал энергию химических соединений!

Что же тогда получается, неужели для своей жизни мы всегда только берём что-нибудь и ничего не даём природе взамен?!

Конечно нет! Мы преобразуем полученную энергию в другие формы и возвращаем её миру. Таким образом, энергия сама по себе никогда не исчезает, она меняет своё состояние. Наука, занимающаяся изучением наиболее общих закономерностей преобразования и передачи механической и тепловой энергии, называется термодинамикой, а правило сохранения энергии – первым законом **термодинамики**.

Другие законы термодинамики говорят нам о том, что в момент превращений какая-то часть энергии – может быть, и небольшая – теряется и рассеивается, её уже нельзя «собрать» назад.

Давайте разберёмся в том, как нынешнее человечество использует энергию. Почему потребление энергии и проблема изменения климата так сильно взаимосвязаны? И может ли человечество, благодаря энергии, преобразить всю жизнь на Земле, сделав её зелёной, цветущей и счастливой? А главное, можем ли мы сами уже сегодня начать принимать участие в этом преображении?

3.1.2 | Основные источники энергии

Человечество пользовалось энергией всегда, и учёные начали задумываться над этим процессом ещё в древние времена. Именно тогда они стали изучать самый простой вид энергии, механическую, называя её поначалу «живой силой». Постепенно были обнаружены и другие виды энергии: электрическая, электромагнитная, тепловая, ядерная... Открывая новые виды энергии, человек учится находить её источники и придумывать способы её полезного использования.

В нашей повседневной жизни мы пользуемся большим числом приборов. Телевизор, компьютер, холодильник – все эти устройства работают благодаря тому, что в наши дома проведено электричество, это самая привычная для нас форма энергии. Это означает, что электричество играет центральную роль во многих сферах жизни современного общества и станет ещё более важным по мере того, как его роль в транспорте и отоплении будет расти за счет таких технологий, как электромобили и тепловые насосы. Так откуда же оно берётся?

Откуда берётся электричество?

Электрическую энергию люди научились добывать, преобразуя те формы энергии, которые встречались им в природе. Природные источники энергии на нашей планете принято подразделять на две большие группы: невозобновляемые (или традиционные) и возобновляемые (или альтернативные) (Рис. 3.1.2).

Рис. 3.1.2

Основные природные источники энергии.

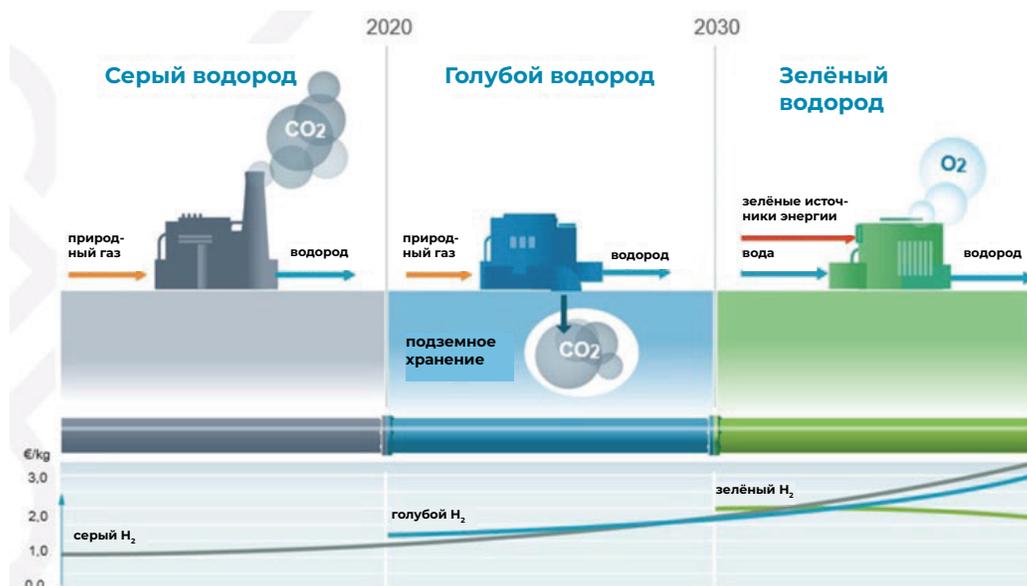


Невозобновляемые источники энергии образуются или восстанавливаются в природе гораздо медленнее, чем расходуются. Это уголь, нефть, природный газ, торф, которые также называют углеводородными полезными ископаемыми или ископаемым топливом. К невозобновляемым источникам энергии относятся также радиоактивные металлы (уран, плутоний и другие), которые используются в ядерной энергетике.

Возобновляемые источники черпают энергию из постоянно происходящих в природе процессов. Солнечный свет, ветер, текущая вода, дождь, приливы-отливы, тепло Земли способны дать большое количество энергии, притом эти ресурсы практически неисчерпаемы, они исчезнут только в необозримо далёком будущем, когда сама солнечная система завершит свой жизненный цикл. Также к возобновляемым источникам относят биомассу (например растительное сырьё или продукты жизнедеятельности животных, а также полученный из древесины уголь, который широко использовался в прошлом), так как она быстро восстанавливается естественным путём.

Новым топливом, уровень использования которого в последнее время растёт, является **водород**. Он может быть серым, голубым и зелёным в зависимости от источников, из которых он производится – природного газа, природного газа с улавливанием и хранением углерода и возобновляемой электроэнергии, соответственно (Рис. 3.1.3). Хотя в прошлом водород использовался в основном в качестве сырья для тяжёлой промышленности, сейчас он находится на переднем крае сокращения выбросов в транспортной отрасли.

Рис. 3.1.3 Виды водорода, способы его производства и год начала производства.



3.1.3

Углеводородные источники энергии

Эволюция живых организмов на планете идёт от простого к сложному. Было время, когда планету населяли простейшие организмы и растения, которые поглощали энергию солнца и преобразовали её в живую массу – в себя самих. Однако и до наших дней дошёл след их существования. Ведь энергия, которую собрали наши предшественники, не исчезла. Она продолжает жить в полезных ископаемых – веществах, которые образовались из останков отмерших живых организмов. Это нефть, природный газ, каменный уголь и торф.

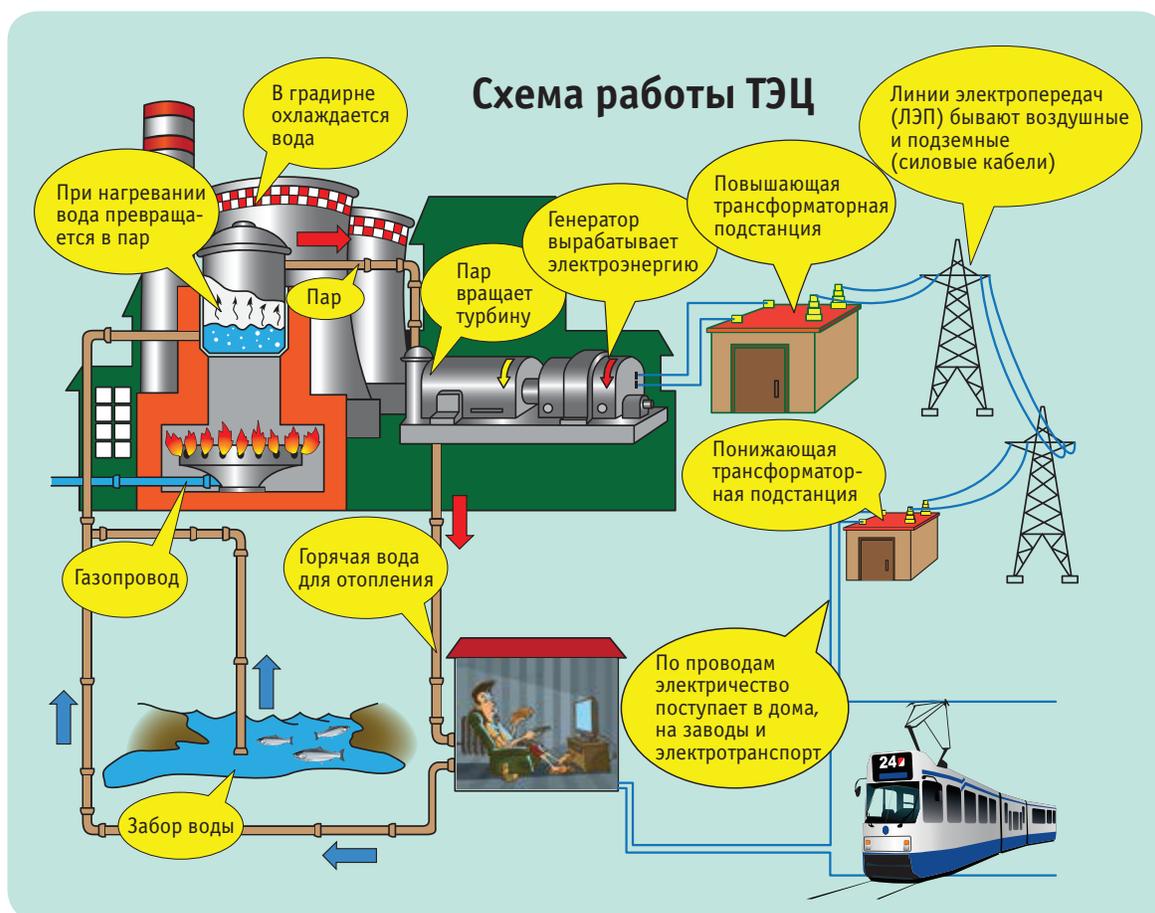
Всё это - наследие живых существ, которые предшествовали нам на Земле. Мы должны относиться к нему бережно и с благодарностью. И конечно же, нужно помнить, что никакое наследство не бесконечно! Если тратить его не задумываясь, нам нечего будет оставить нашим детям.

При сжигании углеводородного сырья – угля, нефти или природного газа – вырабатывается энергия. Происходит этот процесс на тепловых электростанциях (ТЭС). В машинном зале ТЭС установлен котёл с водой. При сгорании топлива вода в котле нагревается и превращается в пар. Пар под давлением вращает лопасти паровой турбины. Турбина в свою очередь вращает генератор, который вырабатывает электрический ток. Дальше электричество поступает в здания по линиям электропередач (Рис. 3.1.4).

УГЛЕВОДОРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ИСКОПАЕМОЕ ТОПЛИВО)

это нефть, каменный уголь, природный газ (в том числе и сланцевый газ, добытый из угольных и сланцевых пластов), горючие сланцы и другие горючие минералы и вещества, добываемые под землёй или открытым способом. Ископаемые виды топлива формируются в течение миллионов лет в земной коре из останков живых организмов. При их сжигании человек извлекает и использует тепловую энергию.





Оказалось, что выгоднее всего совмещать процесс добычи электричества с нагревом воды, которая затем подаётся по трубам в отопительные и водопроводные системы квартир, больниц, школ и детских садов, промышленных предприятий и других помещений. Такие электростанции названы теплоэлектростанциями (ТЭЦ).

Когда нет возможности транспортировать тепло от ТЭЦ до всех жилых домов, строят котельные, они используют энергию топлива только для отопления.

Повсеместно углеводородное топливо начали использовать относительно недавно – лишь с началом промышленной революции, которая началась в конце 1700-х годов в Англии. На протяжении многих тысячелетий до этого использовались в основном энергия дров, солнца, ветра, воды, хотя в отдельных местах полезные ископаемые использовались и раньше.

В 2019 г. на ископаемое топливо приходилось 80,9 % от всего объёма производимой в мире энергии, а из видов ископаемого топлива наибольшую роль играли нефть – 30,9 %, уголь – 26,8 % и природный газ – 23,2 % (Рис. 3.1.5).

Рис. 3.1.5

Доля основных источников в мировом производстве энергии, 1973 и 2019 гг.



Есть две основные проблемы, связанные с использованием углеводородного сырья. Во-первых, оно не бесконечно, и запасы его истощаются, прежде всего, нефти и газа. Во-вторых, при сжигании природного газа, нефти и особенно угля в атмосферу выбрасывается большое количество загрязняющих веществ, а также парниковых газов, которые могут быть опасны для климата, а значит для природы и здоровья человека (Рис. 3.1.6 и Таблица 3.1). Мы помним, что сами парниковые газы не представляют опасности для нашего здоровья, но накапливаясь в атмосфере, они усиливают парниковый эффект, что приводит к росту температуры на планете и другим изменениям климата.

Когда люди впервые стали использовать ископаемое топливо?

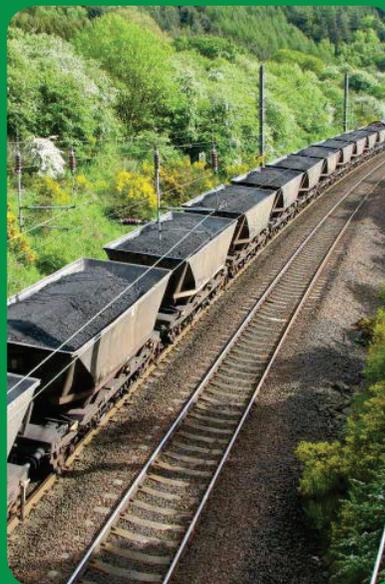
Самая древняя из действующих каменноугольных шахт на Земле была открыта в Голландии ещё в 1113 году. Но есть свидетельства использования каменного и бурого угля, торфа и в гораздо более далёком прошлом.

В Средние века **уголь** добывался уже во многих шахтах в Европе, поэтому он стал дешевле дров. В результате уголь начали активно использовать в быту даже в бедных семьях. Но поскольку дома в те времена не были оборудованы дымоходами, в комнатах скапливался едкий дым, и дышать в помещении становилось тяжело.

С началом промышленной революции потребление угля резко возросло. К XIX веку добывалось 700 млн т угля в год, затем наступил черёд нефти.

Нефть также известна человечеству с древнейших времён. Однако использовать её в качестве топлива начали лишь с середины XIX века, после того, как в 1855 году в США химик Б. Силлиман **открыл**, что из нефти можно получить керосин. Последовавшему нефтяному буму также способствовал открытый в то время новый способ добычи нефти с помощью буровых скважин вместо колодцев.

Природный газ начали массово применять уже фактически в XX веке.



Расчёты учёных показали, что сжигание ископаемого топлива для производства энергии в современных масштабах оказывает существенное влияние на парниковый эффект. Выходит, что для защиты климата человечество должно сократить потребление углеводородных ресурсов и использовать более безопасные для климата источники энергии.

Рис. 3.1.6

Выбросы парниковых газов от использования различных углеводородных источников энергии.

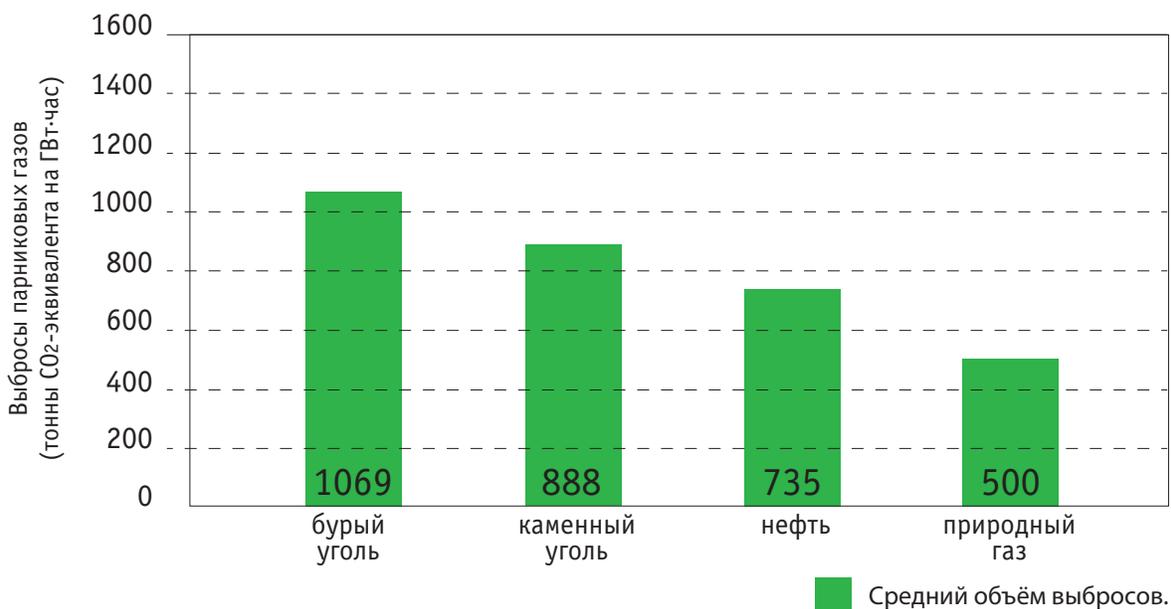


Таблица 3.1

Выбросы в атмосферу отходов электростанций, работающих на разных видах ископаемого топлива, в странах Европейского союза (г/гдж)

Ископаемое топливо	пыль	угарный газ (CO)	оксиды азота (NO _x)	диоксид серы (SO ₂)
Бурый уголь	3254	89	183	1361
Каменный уголь	1203	89	292	765
Нефть	16	16	195	1350
Природный газ	0,1	15	93	1

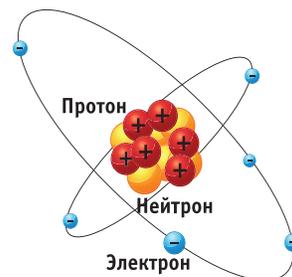
3.1.4 | Атомная энергетика

У атомных электростанций (АЭС) выбросы парниковых газов почти нулевые. Может быть, они решат задачу?

Учёные прошли долгий путь, прежде чем стало возможным использовать ядерную энергетику для производства электроэнергии для промышленности и домашних хозяйств.

Сначала выяснилось, что все вещества состоят из множества похожих частичек – молекул. Потом обнаружилось, что и сами молекулы как бы сконструированы из набора атомов. Разновидности атомов были названы химическими элементами, пронумерованы и внесены в таблицу – таблицу Менделеева.

Молекулы различных веществ при определённых условиях могут распадаться на атомы и образовывать молекулы новых веществ – такой процесс называется химической реакцией. Во время химической реакции высвобождается энергия, которая держала атомы вместе. Новые соединения могут требовать больше или меньше энергии, так что при химической реакции энергия может или поглощаться из пространства, или выделяться. Горение обычного топлива – это и есть химическая реакция с выделением тепловой энергии.



Но что будет, если вмешаться не в строение молекулы, а в строение атома? Ведь он тоже, в свою очередь, состоит из частиц: учёные выяснили, что у него есть ядро (плотно спаянные между собой протоны и нейтроны), вокруг которого вращаются электроны. Ядра некоторых химических элементов способны распадаться. При этом, во-первых, выделяется большое количество тепловой энергии (которую можно собирать и использовать), а во-вторых, излучаются особые частицы – радиация. Такое явление назвали радиоактивным распадом (радиоактивностью).

Радиоактивность присутствует в природе нашей планеты. В среднем, по данным Международного агентства по атомной энергии, глобальное годовое количество естественного радиационного фона на одного человека составляет около 2,4 миллизиверта (мЗв) в год. Такие дозы радиации считаются естественными и нужными для человека и всей живой природы. Однако при увеличении дозы радиация становится смертоносной!

В 1975 году в США впервые провели расчёты частоты опасных аварий на атомных электростанциях. Они показали, что подобная авария может случиться один раз в 10 тыс. лет. А уже через четыре года на атомной электростанции Три-Майл-Айленд около города Гаррисберг в США такая авария произошла! Прямой ущерб составил 1 млрд долл, косвенный – 100 млрд долл. Хорошо, что пострадавших было не много! Через семь лет авария случилась в Советском Союзе в городе Чернобыль, где учёные-атомщики также убеждали, что подобное может произойти только один раз в 10 тыс. лет.



По поводу таких оценок бывший управляющий немецкой компании. «Интератом» Клаус Таубе заявил, что любые цифровые данные о вероятности аварии с расплавлением ядерных топливных элементов можно считать псевдонаучной приукрашенной бессмыслицей.

Человек научился управлять ядерной реакцией и использовать выделяющуюся при этом энергию. Именно такой процесс и лёг в основу работы атомных электростанций. Атомная электростанция в качестве источника энергии использует сложный процесс радиоактивного ядерного распада. Энергия, получаемая из небольшого количества ядерного топлива, огромна, и при этом отсутствует выброс парниковых газов в атмосферу. С точки зрения влияния на климат атомная энергетика кажется безопасной. Однако не надо забывать, что на добычу урана для атомных электростанций тоже тратится много энергии и при этом выбрасывается немало парниковых газов!



Есть у атомных электростанций и серьёзный недостаток. Новые ядра, образовавшиеся при искусственно организованном распаде (их называют дочерними), тоже могут быть радиоактивными. Использовать их как топливо невыгодно, а просто так возвращать в природу нельзя – они опасны! Это так называемые **радиоактивные отходы**. Конечно, учёные это хорошо знают и тщательно продумывают различные способы их захоронения. Уже существуют пилотные проекты нового поколения ядерной энергетики, использующие в качестве сырья радиоактивные отходы. Также продолжаются и многообещающие исследования небольших модульных ядерных реакторов, которые могли бы обеспечивать энергией города напрямую. Конечно, если бы эти способы работали идеально, как задумано, можно было бы сказать, что атомные станции безвредны. Однако в жизни всё не совсем так.



Однако вопросы охраны труда и безопасности на атомных станциях остаются серьёзной проблемой. Именно чрезвычайная опасность, связанная с использованием ядерной энергии, которая сохраняется даже после закрытия станции, служит причиной непрекращающихся споров о том, как нужно поступать с атомными электростанциями: развивать их и дальше или же запретить.

Взрыв на Чернобыльской АЭС 26 апреля 1986 года потряс весь мир. Погибли и получили смертельные заболевания многие люди. Непригодными для сельского хозяйства стали около 5 млн га земель (огромная территория, сравнимая по площади с территорией целой страны как Словакия!). Вокруг места аварии была создана 30-километровая зона отчуждения, пришлось сровнять с землёй сотни малых населённых пунктов.

По прошествии многих лет проектировщики станций стали утверждать, что на новом, более совершенном оборудовании ошибки прошлого повториться не могут.

Однако в современных условиях, когда климат серьёзно меняется, невозможно даже предсказать, какие неожиданности и стихийные явления могут нас ожидать. При строительстве атомных станций в Японии, несомненно, просчитывалась защита от частых в Японии землетрясений. Однако 11 марта 2011 года в результате сильнейшего землетрясения и последовавшего за ним цунами произошёл сбой всех систем нормального и аварийного охлаждения реакторов, последовали тепловые взрывы. Большое количество радиоактивных веществ попало в море и в атмосферу, их след стал обнаруживаться во многих странах! До сих пор уровень радиации на побережье, где находится АЭС «Фукусима-1», превышает норму более чем в 100 раз. 80 тыс. людей пришлось переселить с заражённых территорий. Несмотря на заверения властей Японии о том, что ситуация стабилизировалась, через два года после аварии в грунтовые воды под станцией поступали новые радиоактивные вещества, их концентрация росла, продолжались утечки из резервуаров с радиоактивной водой.

Атомная энергия – мощная форма энергии, но это же делает её опасной. Выходя из-под контроля, она приносит столь разрушительные последствия, что её уже никак нельзя назвать ни безопасной, ни дешёвой! Тем не менее, в последнее время возросло внимание к атомной энергетике из-за быстро растущего спроса на электроэнергию и необходимости сокращения выбросов углекислого газа при производстве электроэнергии.

3.1.5

Возобновляемые источники энергии

Возобновляемые источники энергии, как мы уже говорили, используют природные процессы и ресурсы, которые либо практически неисчерпаемы, либо относительно быстро восстанавливаются естественным путем. Это солнечный свет, ветер, текущая вода, приливы-отливы, тепло Земли – все эти виды энергии часто называют альтернативными, или зелёными, поскольку они представляют собой экологически и климатически безопасный источник энергии в противоположность углеводородному топливу. В этот же ряд включена и биомасса, хотя она и стоит в нём немного особняком.

По оценкам Международного энергетического агентства, на 2022 год около 29 % мирового производства электрической энергии обеспечивается за счёт возобновляемых источников, по сравнению с 27 % в 2019 году. Во многих регионах, где доступны возобновляемые ресурсы, теперь дешевле построить электростанцию, использующую возобновляемые источники энергии, чем электростанцию, использующую ископаемое топливо. Например, в странах Африки к югу от Сахары возобновляемые источники энергии в настоящее время составляют 85 % всей выработки электроэнергии. Масштабное использование возобновляемых источников энергии делает вероятным сценарий, что глобальные выбросы CO₂ достигнут пика в 2025 году, а затем начнут снижаться.

Эксперты Международного агентства по возобновляемым источникам энергии подготовили различные сценарии развития возобновляемой энергетики в будущем.

Согласно наиболее благоприятному сценарию, доля возобновляемых источников энергии должна увеличиться с 16 % в 2020 до 77 % в 2050 году, чтобы удержать повышение температуры ниже 1,5 °С. Важный вывод, к которому пришли эксперты: чтобы оставаться на пути к 1,5 °С, 80% необходимого сокращения выбросов можно обеспечить за счёт двух мер, а именно: утроения мощности возобновляемых источников энергии и удвоенных темпов повышения энергоэффективности.

Рис. 3.1.7

Примеры завода по производству биотоплива и солнечной электростанции.



Совершенствование технологий, растущие рынки и климатическая политика в целом способствовали снижению стоимости возобновляемой электроэнергии (Таблица 3.2) и её распространению по всему миру. И это несмотря на рост стоимости материалов и оборудования. Китай стал ключевым фактором глобального снижения затрат на солнечную фотоэлектрическую и ветроэнергетику из-за размера своего рынка.

Таблица 3.2

Сравнение затрат на различные технологии возобновляемой энергетики

	Общая стоимость установки			Коэффициент мощности			Приведённая стоимость электроэнергии		
	(2022 долл. США / кВт)			(%)			(2022 долл. США / кВт)		
	2010	2022	Изменения %	2010	2022	Изменения %	2010	2022	Изменения %
Биоэнергетика	2 904	2 162	-26%	72	72	1%	0,082	0,061	-25%
Геотермальная энергетика	2 904	3 478	20%	87	85	-2%	0,053	0,056	6%
Гидроэнергетика	1 407	2 881	105%	44	46	4%	0,042	0,061	47%
Солнечные фотоэлектрические системы	5 124	876	-83%	14	17	23%	0,445	0,049	-89%
Концентрирующие солнечные установки	10 082	4 274	-58%	30	36	19%	0,380	0,118	-69%
Береговые ветровые установки	2 179	1 274	-42%	27	37	35%	0,107	0,033	-69%
Оффшорные ветровые установки	5 217	3 461	-34%	38	42	10%	0,197	0,081	-59%

Примечание. Общая стоимость установки представляет собой стоимость строительства новой электростанции; коэффициент мощности — это общее время работы электростанции, а приведённая стоимость электроэнергии — это средняя стоимость выработки электроэнергии генератором за срок его службы.

Единица измерения мощности

Ватт – единица измерения мощности. Один ватт определяется как один джоуль в секунду (1 Дж/с), что представляет собой скорость передачи энергии или преобразования одного джоуля энергии в секунду.

- **1 ватт (Вт)** – мощность передатчика в стандартном мобильном телефоне.
- **1 киловатт (кВт, 1000 Вт)** – мощность небольшого обогревателя. Примерно с такой же мощностью солнце в полдень обогревает квадратный метр земли.
- **1 мегаватт (МВт, 1000 кВт)** – железнодорожные локомотивы имеют среднюю мощность от 3 до 10 мегаватт.
- **1 гигаватт (ГВт, 1000 МВт)** – мощность крупнейших электростанций в мире обычно измеряется в гигаваттах.
- **1 тераватт (ТВт, 1000 ГВт)** – пиковая мощность удара молнии.

Солнце

Солнце – источник энергии, который создала для жизни на Земле сама природа. Так почему бы не искать пути использовать энергию Солнца напрямую? Каждый квадратный метр Земли полуденное солнце обогревает с мощностью около мегаватта.

Любое застеклённое помещение под лучами солнца прогревается. Если в ваше окно светит Солнце, а в доме прохладно, раздвиньте шторы и протрите стёкла от пыли – это принесёт в вашу комнату чуть больше тепла. В давние времена в деревнях люди пользовались деревянными ставнями. Днём окно открывалось для света, а на ночь закрывалось ставнями, чтобы сохранить накопленное тепло.

С развитием науки люди научились ещё лучше «ловить солнечную энергию». Есть два основных вида использования его энергии.

Солнечные коллекторы улавливают солнечное тепло. Внутри коллекторов протекает по трубочкам и нагревается вода (иногда вместо воды могут быть воздух или специальное вещество-антифриз). Такие солнечные коллекторы можно использовать для отопления жилья и нагрева воды.

Солнечные фотоэлектрические системы (фотовольтаика) – второй распространённый способ улавливания и накопления солнечной энергии. Фотоэлементы превращают солнечный свет в электрическую энергию. Для всех уже давно стали привычными калькуляторы на фотоэлементах, садовые фонарики, которые днём собирают энергию, а ночью светятся. Точно такие же фотоэлементы, только более крупные, образуют «солнечные фермы» – большие фотоэлектростанции.

Солнечные коллекторы

устанавливаются на крышах домов под углом к горизонту, равным широте местности.



Фотоэлектрические элементы могут также использоваться для различных транспортных средств: лодок, автомобилей и даже самолётов! В Италии и Японии фотоэлементы устанавливают на крыши поездов. Они производят электричество для кондиционеров, освещения и аварийных систем.

Основные преимущества солнечной энергии – её доступность, неисчерпаемость и безопасность. При использовании солнечных установок не происходит выбросов в атмосферу парниковых газов или загрязняющих веществ, а значит для климата этот способ получения энергии безвреден.

Солнечная энергия: горячая вода плюс электричество

В странах с жарким климатом солнечное тепло уже давно используется для получения энергии. На крышах домов в тёплых странах часто можно увидеть баки с водой, которая нагревается от солнечных лучей. Затем эта горячая вода используется для повседневных нужд.

В Израиле каждое здание должно быть оборудовано солнечными коллекторами для нагрева воды. Но даже в более холодной Германии есть солнечный город – Фрайбург, где целые районы существуют исключительно за счёт альтернативной энергии Солнца. И таких примеров в наши дни становится всё больше!



Недостатки у этого способа получения энергии тоже есть – сильная зависимость от погоды и времени суток, а также высокая стоимость производства конструкции, связанная с применением редких элементов в солнечных панелях. Однако с развитием новых технологий стоимость солнечных установок быстро снижается, а возможности для их использования, наоборот, увеличиваются. Последние данные показывают, что стоимость возобновляемой энергии упала на 80 % с 2010 года, что привело к быстрому и широкому использованию солнечной энергии для производства электроэнергии во всём мире. Ещё одним недостатком является проблема утилизации отработанных солнечных элементов, в которых содержатся вредные вещества. Рынок утилизации солнечных панелей пока не сложился, а срок их службы составляет несколько десятков лет. И ещё один недостаток – затраты энергии и большого числа чистой воды при производстве солнечных панелей. Поэтому изобретатели стараются разработать новые, более экологичные фотоэлементы, а производителям приходится продумывать технологии приёма и переработки использованных панелей.

Насколько велики крупнейшие солнечные электростанции в мире? А как насчёт солнечной энергии после захода солнца?

Крупнейшей солнечной электростанцией в мире является **Талатанская фотоэлектрическая электростанция в Китае** с солнечным парком площадью 609,6 км² и мощностью 9 ГВт, что обеспечивает среднегодовую выработку электроэнергии в 9600 ГВт·ч. Талатанская фотоэлектрическая электростанция — это пример того, как выглядит будущее возобновляемой энергетики и как солнечные фермы могут изменить географические и экономические перспективы региона, в котором они создаются.

Второй крупнейшей солнечной электростанцией в мире по состоянию на 2023 год был **солнечный парк Бхадла**, строительство которого было завершено в 2020 году. Солнечный парк Бхадла — это солнечная фотоэлектрическая электростанция мощностью 2,25 ГВт и, занимающая почти 5,7 га земли в районе Джодхпур в Раджастане, Индия. Строительство солнечного парка Бхадла обошлось примерно в 1,4 млрд долл. Каковы преимущества солнечного парка Бхадла? Проекты солнечной инфраструктуры, такие как солнечный парк Бхадла, помогают снизить зависимость Индии от импортного ископаемого топлива. В сельской местности солнечная энергия обеспечивает гораздо более здоровый и безопасный источник внутреннего освещения, чем керосин. Кроме того, солнечные электростанции, такие как солнечный парк Бхадла, способствуют экономическому росту и созданию рабочих мест в прилегающих районах.



Электростанция Солана расположена примерно в 100 км к юго-востоку от города Феникс в американском штате Аризона. Из солнечной энергии она способна вырабатывать до 280 МВт энергии и считается одной из наиболее мощных солнечных электростанций в мире, использующих технологию параболических зеркал.

Но главной особенностью комплекса можно считать не его мощность, а способность продолжать вырабатывать электроэнергию в течение 6 часов после того, как Солнце зайдёт за горизонт. Именно на это время приходятся пиковые нагрузки в данном регионе. Это стало возможным благодаря наличию специальных резервуаров для хранения тепла.

Многие эксперты считают солнечную энергетику энергетикой будущего и одной из основных альтернатив традиционным углеводородным источникам энергии. Правительства разных стран поддерживают развитие солнечной энергетики, а частные компании вкладывают большие деньги в строительство солнечных электростанций. Китай является мировым лидером в области возобновляемых источников энергии, располагая почти половиной всех действующих в мире ветровых и солнечных мощностей. За ним следуют США и Индия. Хотя Германия и не известна как солнечная страна, она также стала частью ведущих стран мира в развитии солнечной энергетики. Другими ведущими странами в этой области являются Испания, Швеция, Коста-Рика, Исландия, Италия, Франция, Япония, Кения, Марокко, Новая Зеландия, Норвегия, Уругвай и Великобритания. Этот список показывает, что солнечная энергетика становится всё более важной не только для развитых стран, но также для развивающихся стран. Особым, и в то же время важным, применением является обеспечение солнечным электричеством отдалённых деревень в развивающихся странах, которые не подключены к сети, поэтому предоставление им современных, но дешёвых энергетических услуг является важной задачей.

Ветер

Ещё один часто используемый возобновляемый источник энергии – ветер. Механическую энергию чего-то движущегося можно преобразовывать в электрическую – этот принцип лежит в основе ветроэнергетики. Дети забавляются разноцветными вертушками, но если построить огромные ветряки, собрать их сразу много в какой-то ветреной местности, то вращение турбин станет источником электроэнергии для людей.

Ветряные мельницы известны с древних времён, но особенно популярны они стали в средневековой Европе. На протяжении долгого времени они, наряду с водяными мельницами, были единственными машинами, которые использовало человечество. Ветряные мельницы использовались в основном для перемолота зерна, обработки древесины или орошения полей. В Нидерландах многочисленные ветряные мельницы откачивали воду с отвоёванных у моря земель, которые затем использовались для ведения сельского хозяйства. Современные ветряные установки (их коротко называют «ветряки») устроены по аналогии с ветряными мельницами.

Чаще всего ветряные установки размещают в прибрежных зонах, где постоянно дует сильный ветер. Причём с недавних пор человечество научилось строить ветряные мельницы не только на суше, но и в море. На расстоянии 10–12 км от берега (а иногда и дальше) строятся так называемые оффшорные ветряные электростанции. Башни ветрогенераторов устанавливаются на фундаментах из свай, забитых на глубину до 30 м. А самая новая технологическая разработка – строительство плавающих ветряков, которые устанавливаются на платформах-поплавках.



Крупнейшая в мире морская ветровая электростанция

Два морских ветроэнергетических проекта, расположенных у восточного побережья Англии, сейчас входят в число крупнейших действующих проектов в мире. Сюда входят **Хорнси 2** мощностью 1,32 ГВт и **Хорнси 1** мощностью 1,2 ГВт. Вместе Хорнси 1 и 2 способны обеспечить электроэнергией 2,5 миллиона домов. Ожидается, что проект Хорнси 3 мощностью 2,8 ГВт будет введён в эксплуатацию в ближайшие несколько лет.

Другим примером является **Большой Чанхуа**, общая мощность которого составляет 900 МВт, что делает его крупнейшей и первой прибрежной ветровой электростанцией на Тайване. Эта морская ветровая электростанция в значительной степени поддерживает быстрое развитие экономики Тайваня и обеспечивает экологически чистую энергию, столь необходимую экспортным отраслям Тайваня для достижения своей цели чистых нулевых выбросов.



Крупная ветряная ферма может состоять из нескольких сотен ветряных мельниц, расположенных на обширной территории – до нескольких сотен квадратных километров. Такие ветряные фермы включаются в общую энергосеть и передают электроэнергию на большие расстояния! Более мелкие ветряные фермы или отдельные ветряки чаще используются для снабжения электричеством удалённых районов или небольших объектов.

В 2022 году энергия ветра обеспечила более 2100 ТВтч электроэнергии, что составило более 7 % мирового производства электроэнергии и больше, чем все другие нетрадиционные возобновляемые источники энергии вместе взятые. Это быстро растущий источник энергии, поскольку изобретаются новые, более совершенные технологии, которые позволяют более эффективно использовать энергию ветра.

Доля ветровой и солнечной энергии постоянно растёт (+1,5 % в 2022 году), достигнув 12,2 % в мировом энергобалансе в 2022 году. Эксперты Международного энергетического агентства прогнозируют, что ветровая и солнечная энергетика будут расти ещё быстрее в текущем десятилетии и вместе смогут производить до 18 % мировой электроэнергии уже к 2026 году. Вместе с традиционной гидроэнергетикой доля переменных возобновляемых источников энергии, как называют ветер и солнечную энергию, к этому году достигнет 37 %.

Уже сегодня в некоторых странах Европы ветроэнергетика играет большую роль. Например, в Дании с помощью ветряков производится более 50 % всего электричества.

Рис. 3.1.7

Ветропарки в штате Канзас, США (вверху) и Австрии (внизу).





Вода

Энергию движущейся воды можно использовать разными способами.

Наиболее распространена **гидроэнергетика**, работающая по тому же принципу, как и водяные мельницы в старину, однако при этом энергия вращения вертушки речным потоком затем преобразуется в электрическую.

Кажется, что всё очень просто, однако этот способ добывать энергию тоже имеет свои минусы. Ведь для того, чтобы создать эффективную и мощную гидроэлектростанцию (ГЭС), нужно построить высокую плотину и всю мощь реки направить на вращение лопастей генератора (Рис. 3.1.8). При этом строительство ГЭС нарушает естественную жизнь реки, может послужить причиной перемены микроклимата и гибели речных обитателей. Другими словами, к строительству гидроэлектростанций нужно подходить очень внимательно и не забывать о необходимости сохранять экологическое равновесие.

Кроме того, нужно очень хорошо следить за исправностью больших плотин. Ведь если стена плотины в результате аварии разрушится, то освобождённые воды хлынут вниз по реке потоком, сметающим всё на своём пути, и река на многие километры вниз по течению выйдет из своих обычных берегов. Так, в результате разрушения плотины ГЭС Баньцао в 1975 году в Китае погибло более 200 тыс. человек по неофициальным данным (и 26 тыс. человек по официальным данным). Можно вспомнить и гораздо более близкую нам по времени аварию на Саяно-Шушенской ГЭС, Россия, в 2009 году. В результате той аварии погибло 75 человек, а в реку Енисей попало большое количество турбинного масла.

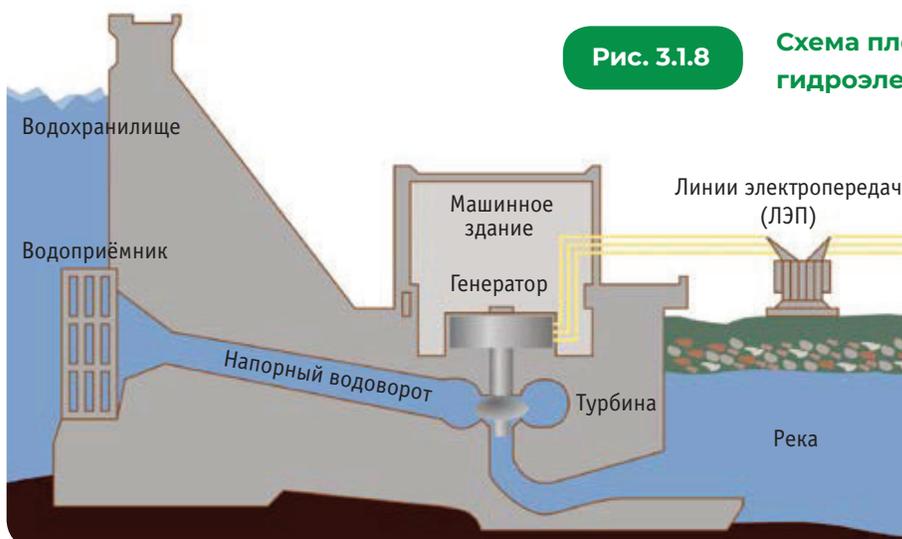


Рис. 3.1.8

Схема плотины гидроэлектростанции (ГЭС).

Существуют и бесплотинные гидроэлектростанции, их называют мини-ГЭС и микро-ГЭС, они устанавливаются на небольших речушках и даже ручьях и накапливают энергию в аккумуляторах. Мощность их невелика, они годятся для обеспечения энергией небольших хозяйств или, например, кордонов заповедников на берегу реки (Рис. 3.1.9).

И тем не менее, по сравнению с тепловыми электростанциями, работающими на углеводородном топливе, гидроэнергетика считается более безопасным для климата способом производства энергии. К тому же стоимость выработки электричества на гидроэлектростанции меньше, чем на тепловых станциях примерно вдвое. По этой причине многие страны стараются максимально использовать потенциал своих рек для производства энергии. Есть ряд государств, где ГЭС производят от 90 до 100 % всей электроэнергии. Это Парагвай, Норвегия, Таджикистан, Уругвай, Уганда, Замбия, Намибия, Камерун, Бразилия.

Активно развивает гидроэнергетику Китай. В этой стране размещено до половины малых гидроэлектростанций мира, а также крупнейшая ГЭС за Земле «Три ущелья» на реке Янцзы мощностью 22,5 ГВт (Рис. 3.1.10). Ещё более крупную ГЭС «Гранд Инга» мощностью 39 ГВт планируется построить на реке Конго в Демократической Республике Конго в Африке. Бразилия и Канада также являются ключевыми производителями гидроэнергии.

Рис. 3.1.9

Мини-ГЭС на р. Кокра, Словения.



Рис. 3.1.10

ГЭС «Три ущелья», Китай.



Рис. 3.1.11

ГЭС «Ясирета» на р. Парана на границе Парагвая и Аргентины.



Волновые электростанции способны использовать силу волн в океане. Энергию движения поплавок, поднимающегося и опускающегося на морской поверхности, оказывается, тоже можно преобразовывать! Бушующая стихия, которая в давние времена могла только угрожать морякам, сегодня может стать другом человека. Мощность волн в десятки раз превышает мощность ветра, надо только научиться её использовать.

Приливные электростанции используют такое удивительное явление, как приливы и отливы. Все планеты, звёзды и другие космические тела связаны между собой силами гравитации и влияют друг на друга. Земля вращается вокруг Солнца и вокруг своей оси, Луна точно так же вращается вокруг Земли, взаимное расположение Солнца, Земли и Луны всё время меняется. Это влияет на Мировой океан.

В месте сильных приливов ставится плотина. Сначала она становится препятствием для прилива и не пускает воду в бухту, дожидаясь, когда уровень воды приблизится к максимальной точке. А потом заслонка открывается, и вода океана бурно устремляется по открытому пути, вращая вертушку. Когда уровень воды с разных сторон плотины выравнивается, заслонка снова закрыта. Теперь нужно ждать отлива: когда воды океана отступят, то та их часть, что «поймана в ловушку», точно так же поторопится покинуть бухту, как только её выпустят, и вновь заставит колесо вращаться.

Эксперименты с использованием энергии волн велись с конца XVIII века. Первая заявка на патент волновой мельницы была сделана в 1799 году. Но до промышленного внедрения прошёл долгий срок.

Первая большая волновая электростанция была официально открыта в 2008 году в районе Агусадора (Португалия) на расстоянии 5 км от берега. Мощность данной электростанции 2,25 МВт.

Другой крупной волновой энергетической установкой сопоставимой мощности является волновая ферма Сотенас, расположенная в Кунгсхамне, Швеция. Станция состоит из 36 преобразователей волновой энергии (ПВЭ) общей установленной мощностью около 3 МВт.





Самая первая в мире приливная электростанция была построена во Франции в устье реки Ранс. С 1967 года это была также крупнейшая приливная электростанция по установленной мощности, пока в 2011 году южнокорейская приливная электростанция на озере Сихва не превзошла её. Электростанция Ранс имеет 24 турбины, пиковая мощность которых достигает 240 МВт и в среднем составляет 57 МВт; коэффициент её мощности примерно равен 24 %. При годовой выработке около 500 ГВт·ч она обеспечивает 0,12% потребности Франции в электроэнергии. Себестоимость производства электроэнергии на станции Ранс оценивается в 0,12 евро/кВт·ч. Разница в уровне между приливом и отливом в этой части Франции составляет в среднем восемь метров и может достигать 12 метров.

Тепло Земли

Геотермальная энергетика использует тепло Земли. Её нельзя считать возобновляемой в строгом смысле слова, но запасы тепла в недрах нашей планеты достаточно велики. В районах вулканической активности горячие подземные воды могут подниматься по трещинам на поверхность земли и через некоторые промежутки времени с силой выплёскиваться вверх в виде струй воды и пара – такое явление называется гейзером.

Если в соответствующей местности пробурить скважину, достигающую до горячих подводных озёр, их воду можно использовать для отопления или выработки электроэнергии, а если вода имеет благоприятный состав – то и для водоснабжения. Сложность геотермальной энергетики – в необходимости возвращать использованную воду под землю, так как чаще всего химический состав этих вод не позволяет сбрасывать их в реки и озёра, а кроме того, в результате выкачивания горячих вод под землёй образуются пустоты, может произойти проседание грунта.

Можно специально закачивать воду с поверхности земли через скважину в земные недра, где в природной подземной «духовке» она вскипит и вернётся на поверхность через соседнюю скважину в виде пара. Такую энергетика называют петротермальной. Петротермальные проекты развивают США, Австралия, Япония, Германия и Франция.



Наиболее мощная и известная группа геотермальных электростанций находится севернее Сан-Франциско в США. Она носит название «Гейзерс» и состоит из 22 геотермальных электростанций с общей установленной мощностью 1517 МВт.

На Филиппинах и в Исландии – странах, известных активной вулканической деятельностью – геотермальные станции обеспечивают около 1/4 всей потребляемой электроэнергии. Активно используют геотермальные ресурсы также Новая Зеландия, Индонезия, Япония и Италия.

Рис. 3.1.12

Трубопровод геотермальной электростанции.



Низкопотенциальное тепло

Есть несколько принципов работы холодильника, основной из них таков. Хладагент забирает тепло из холодильника. После чего компрессорная машина засасывает хладагент и сжимает его под давлением, при этом по законам физики выделяется тепло, которое рассеивается в пространстве. Если мы потрогаем холодильник снаружи, он будет горячим! Именно поэтому холодильники должны стоять подальше от отопительных приборов и не попадать под прямые лучи солнца, ведь это «выброшенное» тепло должно поскорей передаваться в воздух и не задерживаться на внешних стенках холодильника.

В холодильнике холод сохраняется, а тепло «выбрасывается», но ведь можно поступать наоборот: получившееся тепло будет сохраняться, а холод – «выбрасываться». Такой прибор уже есть, он называется **тепловым насосом**.

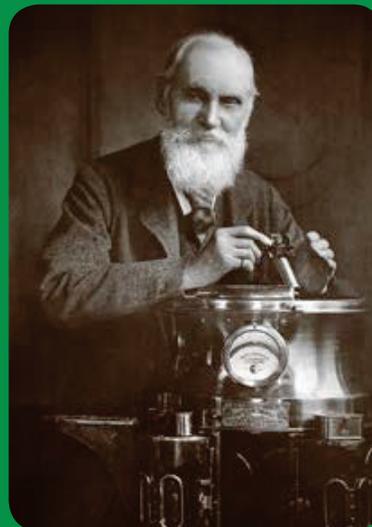
Тепловые насосы способны получать тепло от слабо нагретой жидкости, воздуха или иного вещества. Они могут «забирать» тепло земли на небольших глубинах, а если в зимнее время через тепловой насос пропускать выходящий из квартиры тёплый воздух или уходящую из ванны использованную тёплую воду, то значительную часть уходящего тепла можно будет вернуть обратно в квартиру. Однако тепловой насос не может нагревать воду слишком сильно – чаще всего не более, чем до +50 – 60 °С, поэтому его используют не как самостоятельный источник энергии, а как дополнительный, чтобы сократить расходы топлива.

Тем не менее, учёные считают тепловые насосы ключевой технологией практически во всех будущих сценариях, ведущих к чистым нулевым выбросам в 2050 году, поскольку они не только используют возобновляемую энергию, но и обеспечивают повышение эффективности в диапазоне от двух до четырех раз выше, чем у традиционных систем отопления. Именно поэтому ожидается, что к 2050 году количество установленных тепловых насосов увеличится почти в 10 раз.

Необходимость ускорить энергетический переход, в том числе в секторе отопления и охлаждения, ставит тепловые насосы в центр внимания. Только в Европе мы уже наблюдаем значительный рост продаж тепловых насосов благодаря совершенствованию технологий и снижению затрат. Быстрое снижение себестоимости фотоэлектрических систем также влияет на рынок отопления: использование электроэнергии собственного производства в сочетании с системой теплового насоса обеспечивает очень дешёвый источник энергии для зданий.



Концепция тепловых насосов была разработана ещё в XIX веке британцем У. Томсоном (лордом Кельвином) и усовершенствована австрийцем П. Риттер фон Риттингером. Но непосредственное практическое применение тепловой насос получил позже, в XX веке. Однажды изобретатель Р. Вебер, экспериментируя с морозильной камерой, нечаянно прикоснулся к горячей трубе камеры и задумался об использовании этого тепла. Он придумал нагревать от этой трубы воду, но горячей воды получилось слишком много, тогда Вебер сделал из трубы змеевик, который обогревал и воздух в доме. Потом изобретатель нашел способ выкачивать тепло из земли... и вскоре продал свою старую угольную печь, которая стала его семье уже не нужна!



Британский физик Уильям Томсон (лорд Кельвин).

Биомасса

В наши дни растения продолжают труд далёких предков, собирая энергию солнца и, благодаря фотосинтезу, накапливая её в своих телах. Костёр или камин обогревают нас потому, что дерево, которое человек превратил в дрова, долгие годы ловило и собирало энергию солнца, а также освобождало воздух от углекислого газа. Деревья трудились для нас при жизни, они отдают себя нам, когда умирают в огне.



Если полезные ископаемые, образовавшиеся очень давно, не восполняются, то биомассу можно получать заново. Срубив для топлива старое дерево, мы можем посадить на его месте новое, и за несколько десятков лет оно вырастет. Используются как топливо и различные травы, злаки, которые успевают вырастать за лето или даже быстрее.

Однако давайте вспомним: многие из нас уже пользовались помощью деревьев, сидя около костра или поглядывая на танец огня в печке, и сколько же деревьев мы посадили взамен? Так же всё происходит и в большом мире. Вырубки лесов для различных нужд – дело нехитрое, но всегда ли вырубающие сажают взамен новые леса? А ведь это так важно делать!

Не только деревья могут быть использованы в качестве топлива. Части растений, обычно считающиеся отходами - например, шелуха от хлопковых растений, солома от пшеницы, косточки от фруктов - также подходят для использования в качестве топлива.

Биотопливо – топливо, которое получается из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов – то есть биомассы. В настоящее время люди научились получать жидкое биотопливо для двигателей внутреннего сгорания (например биоэтанол или биодизель), твёрдое биотопливо (дрова, топливные брикеты и гранулы, щепа, солома, лузга) и газообразное (биогаз).



Растения при жизни поглощают примерно то же количество углекислого газа, которое затем выделяется при их сжигании. Если бы растения оставались после гибели в природе, примерно такое же количество газа выделилось бы постепенно и при их перегнивании. Биомасса считается относительно безопасным источником энергии. Но если в качестве топлива используются отходы производства, например столярного (стружка), то это пример удачного использования биомассы, если же здоровый лес вырубается именно на дрова – это пример расточительности.

Самый простой и распространённый способ производства энергии из биомассы – это её сжигание. Но огонь легко развести только с сухими и смолистыми дровами, причём ещё и лежать эти дрова должны определённым образом. Поэтому изобретатели стараются придумывать всё более экономичные устройства, которые позволяют сжигать с большей эффективностью и экологичностью растительное сырьё разной влажности и состава.

Помимо сжигания растительного волокна для непосредственного получения энергии, волокно также можно превратить в универсальное топливо, которое легче транспортировать и использовать в различных существующих машинах и устройствах. Растения, содержащие масло, можно использовать для производства различных жидких дизельных топлив (биодизель). Растительные продукты, содержащие сахарозу и крахмал, могут быть использованы для производства спирта (этанола), который также используется в качестве топлива.

Существуют разные виды биотоплива. Этанол и биодизель являются основными видами топлива, которые используются легковыми и грузовыми автомобилями. Существуют также традиционные виды биотоплива, которые производятся из сахара и отходов пахотных культур, а также современные виды биотоплива, которые производятся из таких продуктов, как лесные и сельскохозяйственные отходы.

Обеспокоенность по поводу устойчивости производства биотоплива и конкуренции за производство продуктов питания всё больше переключает внимание на передовые виды биотоплива. Помимо сокращения выбросов углекислого газа, эти виды топлива также являются частью так называемой экономики замкнутого цикла.

ЧТО ТАКОЕ БИОТОПЛИВО?

БИОТОПЛИВО – топливо в твёрдой, жидкой или газообразной форме, полученное из биомассы.

БИОМАССА – материал биологического происхождения, за исключением того, что находится в геологических пластах и того, что превратился в полезные ископаемые.



Этанол – топливо природного происхождения, как правило из растений, для автомобилей с двигателем внутреннего сгорания.



Биодизель – топливо природного происхождения, как правило из растительных и животных жиров, для грузовых и других автомобилей.

ТРАДИЦИОННОЕ БИОТОПЛИВО

И

СОВРЕМЕННОЕ БИОТОПЛИВО



Соя

Производится из растительных сахаров и жиров



Кукуруза



Энергетические культуры на малопригодных для сельского хозяйства землях

Производится из непищевого сырья



Отходы лесного и сельского хозяйства



Рапс



Пшеница



Твёрдые бытовые отходы



Непищевое масло



Используется и коммерчески доступно



Потенциальные проблемы продовольственной безопасности и экологические проблемы



В стадии исследования и разработки



Устойчивое использование земель и ресурсов

Бразилия – одна из ведущих стран мира по производству и использованию биоэтанола из сахарного тростника. Этиловый спирт в настоящее время покрывает 18 % потребности страны в автомобильном топливе.

Рис. 3.1.14

Завод по производству биоэтанола в Бразилии.



Рис. 3.1.15

На заправках в Бразилии можно заправить машину биотопливом.



Удивительные источники энергии

В Австралии запущена первая в мире электросиловая установка, использующая в качестве топлива ореховую скорлупу. Строительство такого генератора обошлось австралийцам в 3 млн австралийских долларов. Однако высокая производительность электростанции, которая будет перерабатывать до 1680 кг ненужной ореховой скорлупы в час, производя при этом 1,5 МВт электричества, позволяет надеяться на её быструю окупаемость.



Индийские ученые придумали ещё один альтернативный источник энергии. Они решили использовать бананы, другие фрукты и овощи, а также отходы от них (корки, семечки) внутри батареек. От четырёх таких батареек могут работать настенные часы, электронная игра или карманный калькулятор. Новинка рассчитана прежде всего на жителей сельских районов, которые могут сами заготавливать фруктово-овощные ингредиенты для подзарядки батареек.



Не за горами тот день, когда человек сможет самостоятельно вырабатывать электричество! Американские исследователи разрабатывают специальную обувь с пластмассовыми вставками: во время ходьбы нога будет давить на пластинки, заставляя их сжиматься и растягиваться, что позволит вырабатывать до 3 Вт электрической энергии. Этого количества энергии вполне хватит, чтобы послушать на ходу радио или музыку, сэкономив на батарейках!

Ещё один способ использования биомассы – ферментация.

Сельскохозяйственные животные, поедая растения и переваривая их, оставляют после себя навоз, который тоже может послужить для получения энергии! Если собрать в закрытом котле навоз и различные продуктовые отходы, а потом нагреть этот котёл до 50–60 °С, бактерии начнут поедать органическое вещество, образуя при этом газ метан, который можно собирать и использовать как топливо.

Ежегодно на Земле образуется около 170 млрд т первичной биологической массы и приблизительно тот же объём разрушается.

3.1.6

Преимущества и недостатки различных источников энергии

После того, как мы узнали о различных источниках энергии, хочется понять: так какие же из них – самые лучшие? Какие – самые экологичные? Какие – наименее вредные для климата? Какие – самые дешёвые?

Параметры сравнения источников энергии

- Выбросы парниковых газов при добыче и использовании.
- Выбросы вредных веществ, опасных для здоровья человека и окружающей среды, при добыче и использовании.
- Стоимость перевозки топлива от места добычи к электростанции.
- Стоимость передачи тепла и электричества на расстояние.
- Стоимость строительства энергетической станции, её работы и демонтажа после окончания срока службы.
- Экологические расходы (затраты на устранение катастроф, на лечение людей и компенсации семьям погибших, высадка растений для компенсации выбросов).
- Климатические и географические условия, в которых находятся предприятия по выработке энергии. Из какого водоёма будет поступать вода, насколько легко обеспечить её очистку? Куда дуют ветры в этом месте, бывают ли критические погодные или сейсмические условия? Насколько удобны транспортные пути, по которым будет доставляться сырьё? Какие природные объекты и населённые пункты находятся в непосредственной близости?
- Очистное оборудование и переработка отходов. Насколько современное оборудование может быть установлено на станции? Достаточно ли хороша система очистки, хватит ли площадей, предусмотренных для хранения и переработки отходов? Может случиться так, что в первые годы деятельности станции не возникнет «явных проблем» с отходами, но в какой-то момент встанет вопрос: куда их девать?

Ответ на эти вопросы не так прост, как может показаться на первый взгляд. Дело в том, что параметров, по которым нам придётся сравнивать топливо, очень много.

Невозможно говорить об эффективности технологий и стоимости энергии в отрыве от вопросов изменения климата, экологии и здоровья. И поэтому перед принятием решений о строительстве и работе энергетических станций необходимо проведение самых разных экспертиз: технической, экономической, экологической и других.

Давайте ещё раз вспомним и сравним преимущества и недостатки основных природных источников энергии.

Уголь



Уголь – универсальное топливо: его можно использовать в любом климате, на электростанциях самой различной мощности, вплоть до индивидуальных котлов. Уголь для перевозки наиболее безопасен, он не взрывается, его можно перевозить на открытых платформах.



Угольные электростанции – наиболее «грязные». При мощности 1 МВт угольная ТЭС ежегодно выбрасывает в атмосферу 36,5 млрд м³ горячих газов, содержащих пыль и вредные вещества. Также остаётся большое количество золы, которую приходится складировать. И самое главное – объём выбросов CO₂ на угольных электростанциях на единицу производимой энергии самый большой по сравнению с другими углеводородными источниками энергии. Небезопасен и сам способ добычи угля. Из-за взрывов высвобождающегося подземного газа гибнут шахтёры. Из шахт откачивают подземные воды, засоленные и мутные, которые потом сбрасываются в реки и озёра (на 1 т угля в среднем откачивается 3 т воды). В результате на месте разработки месторождений уничтожаются растения, животные, загрязняются водоёмы и почва.

Нефть



Нефть очень проста в использовании, её можно транспортировать как через трубопровод, так и в цистернах на дальние расстояния. Нефть используется для производства резины, пластмассы, красителей, моющих средств и другой продукции.



Запасы нефти истощаются, а стоимость её добычи растёт. Нефть пожароопасна, крупным экологическим бедствием становится и разлив нефти, она покрывает своей плёнкой всё живое, нарушая экосистемы. Если такой разлив произошёл в реке или море, он распространяется на очень большие расстояния. Кроме того, при сжигании нефтепродуктов также образуется большое количество CO₂.

Природный газ



Природный газ – наиболее чистое и безопасное для окружающей среды и климата углеводородное топливо. Его легко транспортировать.



Газ взрывоопасен даже в относительно небольших количествах. Выбросы парниковых газов меньше, чем у других видов углеводородного топлива, однако всё же значительны. Да и запасы газа в природе тоже не бесконечны! Сейчас с освоением технологии добычи сланцевого газа они стали «больше», но всё равно количество газа ограничено.

Атомная энергия



При производстве атомной энергии нет выбросов парниковых газов. Запасы ядерного топлива достаточно велики, так как из относительно небольшого количества топлива получается большое количество энергии.



Атомная энергия производится только на крупных станциях и транспортируется только в виде электричества, поскольку столь опасную станцию нельзя поставить в крупном городе – потребителе горячей воды и тепла. Образуются отходы, опасность которых сохраняется веками, поэтому они требуют особого захоронения. При отсутствии парниковых выбросов имеются выбросы другого характера – отработанная радиоактивная вода. Самый главный недостаток атомной энергии – это катастрофические последствия даже при небольших сбоях.

Солнце



Энергия солнца возобновляема, её можно использовать во многих районах Земли, отсутствуют вредные выбросы и выбросы парниковых газов.



Солнечные потоки нестабильны, требуются дополнительные аккумуляторы для преобразования потока энергии, например в ночное время или в пасмурную погоду. Солнечные фотоэлементы пока до дороги, учёные ищут способы удешевления их производства. Есть некоторые проблемы, связанные с утилизацией отработавших фотоэлементов, так как в них содержатся вредные вещества. Солнечные электростанции занимают большие площади.

Ветер



Энергия ветра возобновляема, нет выбросов парниковых газов и вредных веществ.



Для ветровых станций нужен постоянный сильный ветер. Чтобы ветровую электростанцию можно было использовать даже во время слабого ветра, требуются дополнительные аккумуляторы и преобразователи. Вращение лопастей создаёт колебания воздуха и шум, которые могут отпугивать животных и раздражать людей. Некоторых пугает сам вид гигантских ветряков, которые портят привычный человеческому глазу пейзаж. Необходимо также устанавливать системы отпугивания птиц, чтобы они не попадали в крутящиеся лопасти.

Вода



Гидроэнергетика, энергия приливов и отливов и волн возобновляемая, её легко извлекать, отсутствуют выбросы парниковых газов и вредных веществ.



Использование энергии воды привязано к водоёмам. При строительстве крупных ГЭС создаются плотины, затопляются земли вокруг неё под водохранилища, а это очень сложно и дорого. Возведение ГЭС негативно сказывается на речных и прибрежных экосистемах. Также существует опасность аварий гидростанций с затоплением населённых пунктов ниже по течению реки.

Тепло Земли и низкопотенциальное тепло



Энергия земных недр возобновляема, она доступна везде. Отсутствуют выбросы парниковых газов и вредных веществ.



Процесс добычи энергии из глубоких подземных источников пока что дорог и сложен. В результате длительной эксплуатации геотермальных резервуаров (откачка воды и пара) проседает грунт. Такое тепло может служить лишь вспомогательным источником энергии.

Биомасса



Биомасса доступна и проста в применении. Выбросы CO_2 в атмосферу сходны с выбросами, которые образовались бы и при естественном перегнивании растений. Использование биомассы в местах её производства (сельское хозяйство, лесозаготовки) решает проблему утилизации отходов. По сути, энергия извлекается из мусора! Из навоза, помимо газа, можно получать и удобрения.



Сырую биомассу неудобно и невыгодно транспортировать. При производстве газового топлива нужно поддерживать температуру брожения, не допускать взрывоопасных ситуаций, следить, чтобы бактерии не «вырвались» наружу и не стали источником болезней. Кроме того, газ имеет неприятный запах! Некоторые предприимчивые производители сельскохозяйственной продукции вместо привычных продовольственных культур теперь хотят использовать свои поля для производства биомассы, поскольку это приносит большой доход. В результате снижается производство и обеспеченность населения Земли продовольствием.

Если возобновляемые источники энергии неисчерпаемы и экологичны, так почему бы не взять и не отказаться полностью от угля, нефти, газа и атомных электростанций в пользу зелёных технологий?!

Пока для широкого развития возобновляемой энергетики есть ограничения. Работа электростанций на возобновляемых источниках энергии зависит от климатических условий, и поэтому их называют переменными источниками энергии (сила ветра, наличие рек, количество солнечных дней). Электростанции, работающие на возобновляемых источниках энергии, обычно имеют собственную конструкцию, специфичную для конкретной местности. Таким образом, успешное использование возобновляемых источников требует больших затрат сил и денег во время их проектирования и строительства. Когда мощность электростанций, использующих возобновляемую энергию, достигнет определенного уровня, дальнейшее расширение потребует крупных инвестиций в электросети и постепенного перехода на так называемые «умные сети».

Тем не менее, новые технологии постепенно повышают эффективность производства энергии из возобновляемых источников, снижают себестоимость продукции и расширяют географию их использования.

Энергетическая отрасль, особенно отрасли, связанные с использованием нефти, газа и угля, очень доходна, так как энергия постоянно востребована. В этой отрасли задействованы очень большие деньги! Поэтому возникают многочисленные столкновения между представителями власти, бизнеса и общественными организациями по охране природы. Эта ситуация одинакова во всех странах мира, но если смотреть на ситуацию в масштабе веков, можно с уверенностью сказать, что в целом человечество всё же движется к пониманию общественной пользы. Наконец, тормозит внедрение новых технологий инерция человеческого мышления. Вселенная готова дарить нам свою энергию, но для этого мы должны научиться использовать природные возможности так, чтобы улучшать наш климат, а не разрушать его в погоне за сиюминутными выгодами!



ВОПРОСЫ

1

Какие источники энергии использовались в древности?

—

2

Какие способы использования солнечных батарей вы знаете?

—

3

Перечислите как можно больше факторов, которые нужно учитывать для определения общей стоимости получения электроэнергии из тех или иных источников энергии.

—

4

Электрические двигатели не оставляют после себя вредных выбросов. Можно ли считать их самыми экологичными?

—

5

Плоские солнечные коллекторы устанавливаются на крышах домов под углом к горизонту, равным широте местности. Как вы думаете, почему?

6

Каковы основные барьеры, препятствующие быстрому развитию возобновляемой энергетики?





ЗАДАНИЯ



1

Эксперимент

Цель: конструирование альтернативного освещения.

Материалы: прозрачная пластиковая бутылка с водой, небольшой столик, одеяла.

Ход эксперимента. Сделайте в одеяле отверстие, куда можно поставить бутылку. Накройте столик одеялом так, чтобы в получившийся «домик» не проникал свет. Как вы думаете, что произойдет, когда вы войдете в «домик» и поставите бутылку в отверстие, сделанное вами на крышке? Что вы заметите? Как вы объясните наблюдаемое явление? Предложите альтернативу бутылке с водой как удобному инструменту. Каковы ваши идеи по освещению «домика», который вы построили?

2

Разделитесь на группы по количеству способов добычи электроэнергии. Каждой группе нужно подготовить доклад в защиту своего способа добычи энергии и информацию о «минусах» всех других.

Затем подготовьте и проведите дебаты о пользе и вреде различных электростанций, в том числе применительно к тому региону, где вы живёте.

3.2

Энергоэффективность и энергосбережение

Первый способ смягчить изменение климата - использовать источники энергии, которые меньше всего наносят ущерб окружающей среде и климату, о чём мы говорили в предыдущем разделе.

Второй способ – это сокращать своё энергопотребление. Мы познакомимся с двумя близкими, но всё же различными понятиями – энергетическая эффективность (энергоэффективность) и энергосбережение.

Устройство является энергоэффективным, когда для получения нужного результата оно затрачивает меньше энергии по сравнению с другими такими устройствами.

Например, две лампы могут давать одинаковое количество света для вашей комнаты, но при этом потреблять различное количество электроэнергии. Та лампа, которая потребляет меньше энергии, будет более энергоэффективной.

Рис. 3.2.1

Сравнение энергоэффективности между различными лампочками.



ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

соотношение между затрачиваемой (или имеющейся) энергией и полезным продуктом, получаемым при этих затратах. Признавая важность энергоэффективности, её иногда называют «первым топливом».

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

меры, направленные на уменьшение объёма используемой энергии.

То есть в большинстве случаев для энергосбережения не нужно ничего изобретать, достаточно просто изменить свои привычки и прекратить тратить энергию зря!

В среднем по миру на освещение приходится около 15–20 % электроэнергии, потребляемой зданиями. Энергосберегающие меры помогают сократить потребление электричества и расходы на оплату электроэнергии при этом без ущерба для освещённости помещений (Рис. 3.2.1).

Например, все мы по утрам чистим зубы. Нужно ли нам в этот момент, чтобы из крана текла вода? Нет! Она нужна только в тот момент, когда мы уже ополаскиваем рот. Но понаблюдайте за собой и за своей семьёй: у всех ли, когда они чистят зубы, выключен кран? А ведь чтобы подать воду в наш кран, работала станция водоподготовки, системы насосов, словом, только энергии потратилось немало, про воду не говорим!



Когда вы выключаете телевизор (а зачастую и другие электронные приборы), вы оставляете его в режиме ожидания. Однако не все осознают, что в таком положении телевизор продолжает потреблять энергию, хотя и в незначительном количестве. Семейный счёт за свет немного увеличивается от этого. Это кажется несущественным, но какое количество энергии растратится, если мы посчитаем годовые потери в масштабах всего дома, города, страны! Поэтому в странах, где к энергосбережению относятся серьёзно, рекомендуют не оставлять технику в режиме ожидания, а выключать её.

Выбросы CO₂, связанные с использованием мобильных телефонов

- Подсчитано, что зарядка мобильного телефона (в год) ответственна за выброс 0,3 кг CO₂, а если зарядка мобильного телефона включена в розетку постоянно, но при этом не используется, то выброс составляет 2,4 кг CO₂.
- 47 кг в год – при использовании по 2 минуты в день
- 1250 кг в год – при использовании 1 час в день
- Одна минута – примерно 57 г
- Одно SMS-сообщение – 0,014 г
- Один поиск – 0,2 г (в год выбросы от Google – 1,3 млн т)



Спрос на цифровые услуги стремительно растёт. По оценкам Международного энергетического агентства, с 2010 года число интернет-пользователей во всем мире увеличилось более чем вдвое, а глобальный интернет-трафик увеличился в 25 раз. Однако быстрое повышение энергоэффективности помогло сдержать рост спроса на энергию со стороны центров обработки данных и сетей передачи данных, на каждую из которых приходится 1–1,5 % мирового потребления электроэнергии. В целом на IT-индустрию приходится около 2–2,85 % мировых выбросов углекислого газа, а по оценкам некоторых учёных, эта доля может быть ещё больше, 3,8 %, включая выбросы от использования персональных компьютеров.

Наверное, не все из вас знают, что сейчас в мире развивается такое направление, как «зелёный хостинг» – такой вид интернет-хостинга, который использует зелёные технологии для снижения негативного влияния на климат и окружающую среду. Как правило, он включает компенсацию выбросов углекислого газа, использование возобновляемых источников энергии (Солнца, ветра, воды, тепла Земли), посадку деревьев и других растений и другие действия, направленные на сохранение энергии. Некоторые специалисты как вариант зелёного хостинга выделяют облачные технологии. Они позволяют намного более эффективно использовать вычислительные мощности (в первую очередь снизить потребление электроэнергии).

Облачные технологии

Меняется не только реальный мир, но и виртуальный. Не так давно пользователи Интернета получили в своё распоряжение так называемые «облачные технологии». Сейчас их используют, в частности, Facebook, Twitter и те так называемые «движки», на которых основаны сервисы Google Docs, Gmail и другие подобные платформы.

Большинство веб-сайтов и серверных приложений работают на конкретных компьютерах или серверах. «Облако» – это сеть компьютеров, обеспечивающих работу определённой системы, которая позволяет потребителям использовать определённые приложения или хранить данные. Можно сказать, что это глобальный виртуальный компьютер, где приложения работают независимо от каждого конкретного компьютера и его конфигурации.

С развитием широкополосного доступа в Интернет необходимость в том, чтобы приложение работало именно на вашем компьютере, становится все менее важной. Поскольку все «облака» настроены так, чтобы работать сообща, приложениям доступна вся суммарная мощность этих компьютеров, как будто бы это приложение выполнялось на конкретном отдельно взятом компьютере. Всё большая часть современного программного обеспечения основана на веб-технологиях, а «облака» всего лишь подхватывают эстафету, чтобы поднять преимущества веб-приложений на новый уровень.

Технические изобретения человечества совершенствуются с каждым днём. Но вот используется лишь малая часть! Ведь для того, чтобы применять новое изобретение вместо устаревшего, взрослым людям требуется преодолеть инерцию своих привычек.

Во-первых, изменить привычки – значит, прежде всего, найти время для знакомства с новым изобретением. Во-вторых, нужно затратить деньги и силы на то, чтобы убрать, например, старый станок и заменить его новым, а людей, которые работали за станком, научить использованию технологий. Потом эти деньги окупятся и принесут прибыль, но ведь это будет не сразу, так что не всем хочется напрягаться ради будущего.

В-третьих, людям, которые зарабатывали деньги на продаже старого оборудования, не захочется терять свой бизнес, особенно если он приносил им большой доход. Вполне возможно, что они будут возмущаться новым изобретением и всячески мешать его внедрению, настраивая людей против изобретения или даже начав бороться с изобретателем противозаконными методами.

Для обзора всех энергоэффективных технологий потребовались бы толстые тома. Причём не всегда секрет эффективности заключается именно в механизме, многое зависит и от организации процесса.

Энергоэффективность и энергосбережение очень важны. Для каждой семьи – это сокращение коммунальных расходов. Для энергетических компаний – снижение затрат на топливо, а значит снижение стоимости электроэнергии для конечных потребителей. Для страны – это экономия ресурсов, повышение производительности и конкурентоспособности промышленности. Для климата – это снижение выбросов парниковых газов в атмосферу.

Сокращение потребления электроэнергии в разных странах приведёт к разным объёмам сокращения выбросов, поскольку это зависит от состава топлива, используемого для производства электроэнергии. Соотношение выбросов CO₂ на произведённый или сэкономленный кВт-час известен как коэффициент выбросов сети. Страны с большой долей гидроэнергетики в энергосистеме, такие как Бутан, имеют близкий к нулю коэффициент выбросов от сети. Рамочная конвенция ООН об изменении климата предоставляет единый перечень коэффициентов выбросов сети для более чем 200 стран (см. <https://unfccc.int/documents/198197>).

Например, в среднем каждый житель России тратит примерно 2 кВт-ч в день. Экономный житель укладывается в 1 кВт-ч в день, а расточительному надо 3 кВт-ч в день. На рис. 3.2.2 показано, из чего состоит годовой энергобюджет среднего жителя России в его квартире. Выработка 1 кВт-ч в среднем связана с выбросами 800 г CO₂. В центральной части европейской территории страны выбросы в 2 раза меньше, поскольку там много электроэнергии дают ТЭС на природном газе, ГЭС и АЭС, а уголь почти не используется. При использовании газа выбросы CO₂ меньше, а угля – значительно больше; на современных станциях комбинированного цикла – меньше, на старых – больше.

Говоря о северных и дальневосточных регионах России, где используется много угля, а транспортировка топлива требует много энергии, экономию 1 кВт-ч можно пересчитать в снижение выбросов примерно на 3 кг CO₂. Тогда семейную годовую экономию трёх человек, перешедших из «средних» в «экономичные» потребители, можно оценить в 3 т CO₂ в год.

Рис. 3.2.2

Потенциал экономии электроэнергии в жилых зданиях.

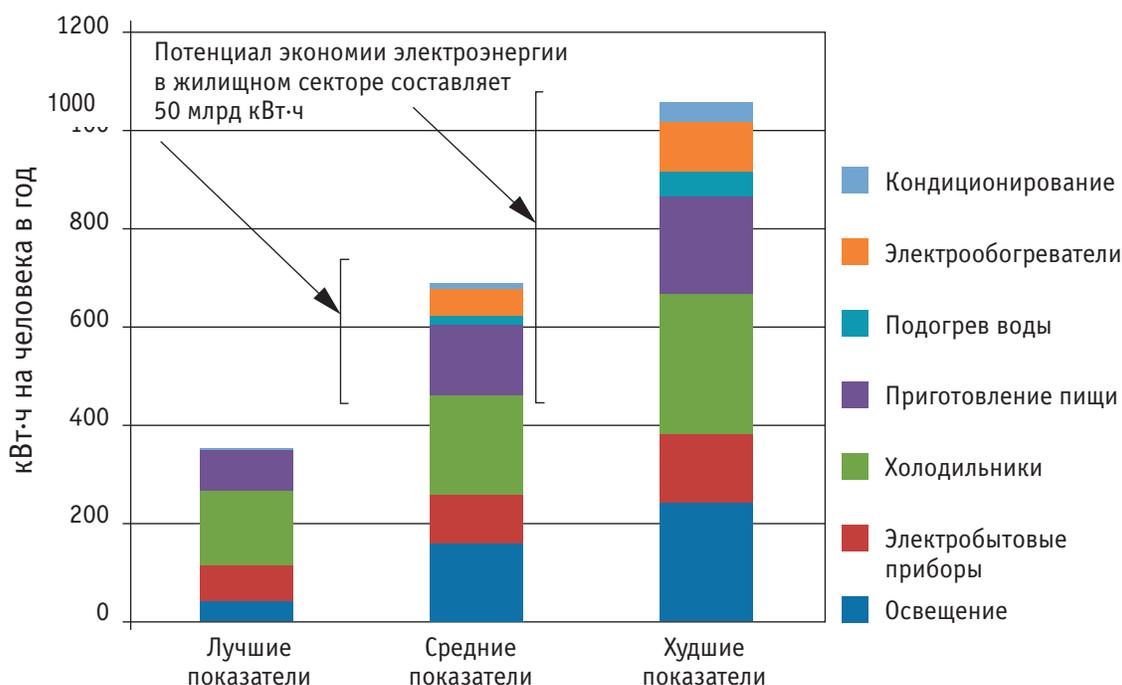


Рис. 3.2.3

ТЭС, работающая на каменном угле.



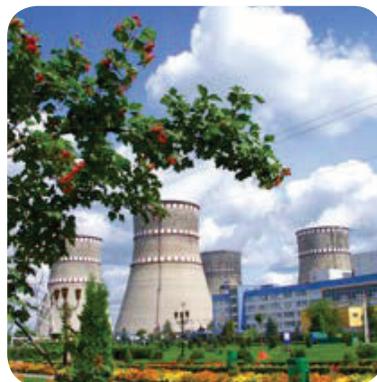
Рис. 3.2.4

ТЭС, работающая на природном газе.



Рис. 3.2.5

АЭС.



3.2.1

Экологичные виды транспорта

Помимо электростанций, постоянным потребителем углеводородного топлива является транспорт. Конечно, в сравнении с огромной электростанцией расход топлива в автомобиле ничтожен, однако и число автомобилей во множество раз превышает число станций. В общей сложности на транспорт приходится около 14 % мировых выбросов парниковых газов.

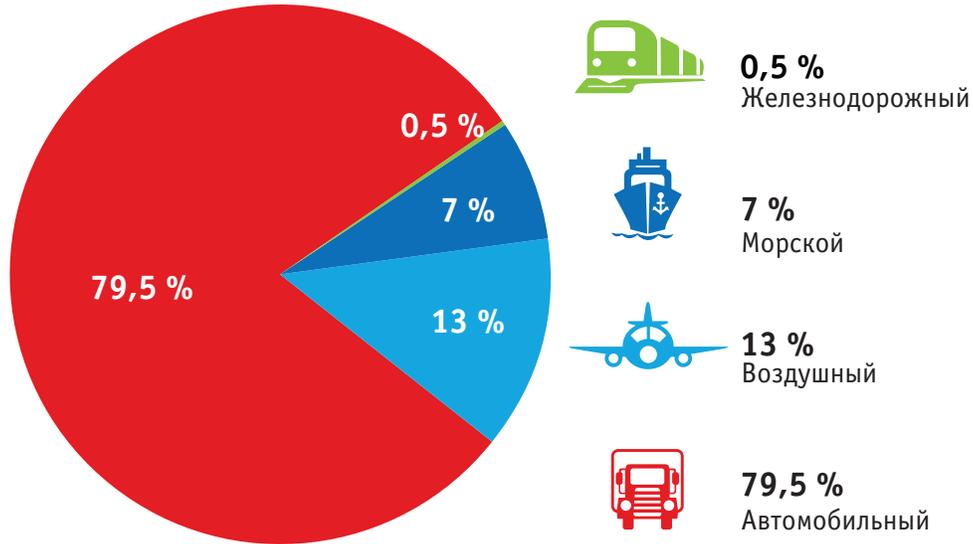
Подавляющее большинство автомобилей во всем мире по-прежнему работает на бензине. При сжигании 1 л бензина выделяется примерно 2,3 кг CO_2 . Например, средне-статистический канадский автомобиль, сжигающий ежегодно 2 000 л бензина, выбрасывает в атмосферу около 4 600 кг CO_2 . В процессе работы двигателя внутреннего сгорания в атмосферу выбрасываются выхлопные газы, в состав которых входят азот, пары воды, углекислый газ (составляющий от 1 до 12 % выбросов по объёму), а также токсичные соединения и даже канцерогенные (сажа и бензапирен).

Выбросы CO_2 от 1 т бензина – от добычи до сжигания – составляют 3 769 кг CO_2 .

Влияние транспорта на изменение климата огромно, поскольку большинство видов транспорта использует ископаемое топливо, при сжигании продуктов которого в атмосферу выделяется углекислый газ. Однако разные виды транспорта имеют разную степень влияния. Так, наиболее безопасным можно считать железнодорожный транспорт, а наиболее «вредным» способом передвижения для климата считаются авиаперевозки. Автомобили, в целом, ответственны за почти 80 % выбросов парниковых газов от транспорта (Рис. 3.2.6).

Рис. 3.2.6

Доля выбросов парниковых газов в транспортном секторе от различных видов транспорта.



В Великобритании, например, оценены выбросы на одного пассажира на километр пути для различных видов транспорта. Это показывает, что выбросы в результате путешествия на самолёте более чем в 20 раз превышают выбросы от путешествия на поезде Евростар (Рис. 3.2.7).

Рис. 3.2.7

Выбросы (грамм CO₂-эquiv.) от различных видов транспорта на одного пассажира на км пути в Великобритании.



Что можно сделать для уменьшения влияния транспорта на климат?

Наиболее очевидный и очень действенный метод – это замена некоторых поездок телефонным или видео/аудио-общением. Наверное, наиболее популярными остаются программы Skype, Zoom, Viber, Telegram и WhatsApp, позволяющие общаться с друзьями в любой точке мира, где есть Интернет.

Если у вас и ваших родителей есть возможность выбора вида транспорта – предпочитайте поезд. Поезда в целом более экологичный способ преодолевать дальние расстояния, чем самолёты. Современные технологии в области железнодорожного транспорта за последнее десятилетие значительно продвинулись вперёд. В конструкциях используются менее тяжёлые и менее громоздкие материалы, совершенствуются двигатели.

Во всем мире растёт число высокоскоростных поездов и железнодорожных сетей, которые уже сейчас являются наиболее энергоэффективным видом транспорта. Сеть высокоскоростных железных дорог (ВЖД) в Китае является самой длинной и наиболее широко используемой в мире: к концу 2022 года её общая протяжённость составила 42 000 км. ВЖД также становится всё более популярным и эффективным средством транспорта в Европе. Некоторые страны построили обширные высокоскоростные сети, например, Германия, Франция, Нидерланды, Испания, Италия и Великобритания, а также в настоящее время существует несколько трансграничных высокоскоростных железнодорожных магистралей. Железнодорожные операторы часто осуществляют международные перевозки, а железнодорожные пути постоянно строятся и модернизируются в соответствии с международными стандартами, что позволяет снижать потребление энергии и выбросы парниковых газов от перевозок.

Сеть высокоскоростных железных дорог в Японии называется «Синкансэн». За последнее время ей удалось увеличить скорость своих поездов и сократить потребление энергии на 40 %. Новые лёгкие поезда с удлинённой формой «носа» головного вагона более аэродинамичные и гораздо более энергоэффективные (Рис. 3.2.8).



Рис. 3.2.8

Энергоэффективный скоростной поезд «Синкансэн» в Японии.



Рис. 3.2.9

Пример информирования пассажиров поездов о меньшем вкладе железнодорожного транспорта в изменение климата по сравнению с другими средствами передвижения (обратная сторона билета в Италии).

Многие железнодорожные агентства активно информируют своих пассажиров о большей экологичности именно железнодорожного транспорта (Рис. 3.2.9).

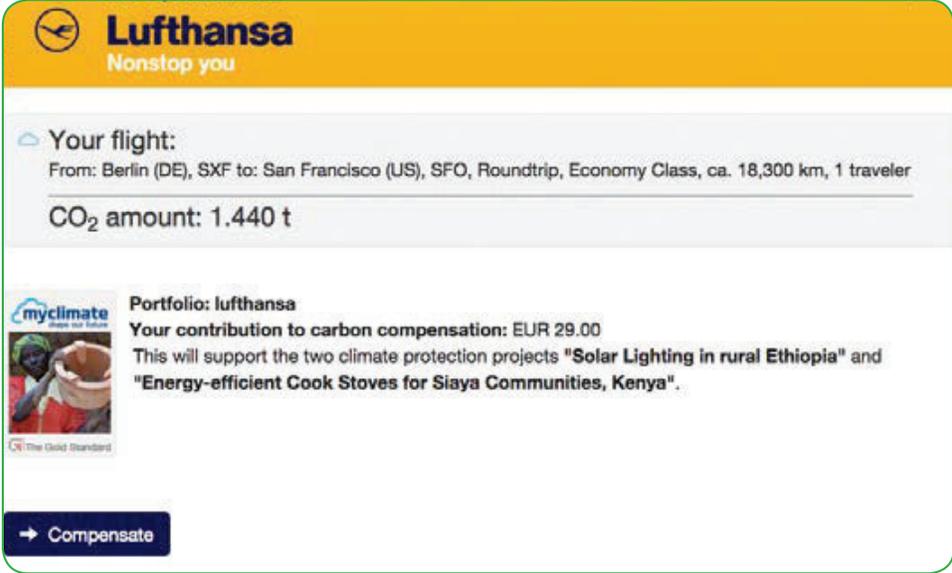
Если вы летите куда-то самолётом, то выбирайте авиакомпании, использующие новый парк самолетов. Они оказывают меньшее влияние на состояние окружающей среды и климат, чем более старые модели.

Если ранее ведущим соображением при разработке новых моделей самолётов была скорость, теперь к вопросу более системный подход. Во внимание разработчиками принимается сокращение количества топлива и углеродного следа при производстве. Разработчики заново присматриваются к турбовинтовым самолётам. Если лет двадцать назад казалось, что время таких самолётов прошло (реактивные лайнеры оказались быстрее), то сегодня люди снова задумались над усовершенствованием старого вида самолётов.

Некоторые авиакомпании предоставляют услуги компенсации выбросов углекислого газа от перелёта. Интернет-сервисы позволяют рассчитывать выбросы CO₂ при любых перелётах и одновременно их компенсировать. Например, длительный перелёт (почти 18 тыс. км) из Берлина в Сан-Франциско компанией «Люфтганза» сопровождается выбросами 1,4 т CO₂ на 1 пассажира. Размер компенсации для полёта в оба конца в экономическом классе составит 29 евро. Внесённые пассажирами средства пойдут на проекты, связанные с изменениями климата (Рис. 3.2.10).

Рис. 3.2.10

Расчёт выбросов CO₂ и размера компенсации от полёта Берлин – Сан-Франциско – Берлин в экономическом классе самолётом компании «Люфтганза».



The image shows a screenshot of the Lufthansa myclimate carbon compensation interface. At the top, the Lufthansa logo and slogan "Nonstop you" are displayed. Below this, the flight details are shown: "Your flight: From: Berlin (DE), SXF to: San Francisco (US), SFO, Roundtrip, Economy Class, ca. 18,300 km, 1 traveler". The CO₂ amount is listed as 1.440 t. The interface also displays the myclimate logo and a portfolio for Lufthansa, stating "Your contribution to carbon compensation: EUR 29.00". It mentions that this contribution will support two climate protection projects: "Solar Lighting in rural Ethiopia" and "Energy-efficient Cook Stoves for Siaya Communities, Kenya". A "Compensate" button is visible at the bottom.

Международная организация гражданской авиации работает над поиском наилучших способов сокращения выбросов парниковых газов в авиационном секторе. Наряду с повышением эффективности одним из вариантов является использование экологически чистого авиационного топлива – топлива, которое не производится из ископаемого топлива. Авиакомпании уже используют его, обычно в смеси с обычным авиационным топливом. Но многие сомневаются в том, что такое топливо можно производить достаточно дешево или в достаточно больших количествах, чтобы удовлетворить потребности авиационной отрасли.

Именно поэтому растёт интерес к водороду как топливу для самолётов. Водород может хранить много энергии, например, за счёт возобновляемой электроэнергии вне пиковых часов потребления, и при использовании в качестве топлива не выделяет CO₂.

Снижаем углеродный след от поездок на автомобиле

Расскажите родителям об энергоэффективности автомобилей, если они планируют покупку. Подскажите им, что нужно выбирать автомобиль классом не ниже Евро-4 (европейские экологические стандарты регламентируют содержание в выхлопе автомобилей углеводородов, оксидов азота, угарного газа и твёрдых частиц).

Для того чтобы уменьшить влияние автомобилей на климат, необходимо соблюдать правила эковождения и сокращать транспортный углеродный след. Правила эковождения имеют не только экологический смысл, но и экономически выгодны самим владельцам. Расскажите об этом взрослым, которые используют автомобили!

Вопрос об эффективности и экологичности автомобильных двигателей также остаётся одним из самых актуальных. Если относительно недавно основными источниками топлива для транспорта были мазут, солярка и бензин, то сейчас им на смену приходят машины, работающие на газе – расход топлива при этом меняется не сильно, но сами выбросы содержат гораздо меньше загрязняющих веществ.

Также вы наверняка знаете о гибридных автомобилях, электромобилях (Рис. 3.2.11 и 3.2.12). и автомобилях, использующих биотопливо. Есть и экзотические транспортные средства – машины, работающие на воде и движении воздуха (ветромобили). Существуют и солнечные электромобили! С 1975 года в Швейцарии проводят многодневное ралли «Тур де соль», на котором встречаются все новинки солнцемобилей. В наше время они уже не редкость. В США, Болгарии, Швейцарии и Германии открываются солнечные автозаправочные станции.



Рис. 3.2.11

Парковка для электромобилей.

Правила эковождения: сокращаем транспортный углеродный след

- Выключать двигатель при остановках и в долгих пробках.
- Следить за состоянием автомобиля: правильная регулировка колёс снижает потребление топлива на 5–10 %, регулярное техническое обслуживание автомобиля – до 10 %.
- Регулярно контролировать давление в шинах: даже в городских условиях шины, уровень давления в которых ниже нормы на 25 %, увеличивают сопротивление автомобиля при старте с места на 10 %.
- Использовать систему климат-контроля/кондиционирования в автомобиле бережно: не использовать, если температура окружающей среды того не требует, не открывать окна, если система климата включена.
- Тормозить плавно, это позволяет использовать преимущества инерционного движения автомобиля, расходуя минимальное количество топлива.
- Подвозить попутчиков. В западных странах это называется «карпул». Перевозя с собой ещё 3–4-х человек, вы соответственно снижаете выбросы в 3–4 раза.
- Двигаться в одном ряду: постоянные перестроения способствуют увеличению расхода топлива и соответственно выбросов углекислого газа.
- Выезжать заблаговременно, избегать поездок в часы пик, заранее планировать маршрут.
- Ездить с небольшой, но постоянной скоростью. Меньше пользоваться педалью тормоза, больше двигаться накатом, тормозить и разогнаться более плавно, прогнозировать ситуацию на дороге (не разгоняться перед красным сигналом светофора). Спокойный стиль вождения приводит к экономному расходованию топлива.
- Не возить лишний груз на крыше. На скорости 120 км/ч пустой бокс для багажа увеличивает потребление топлива на 5–10 %, бокс для горных лыж – на 10–20 %, велосипед – на 30 %, заполненный бокс для багажа – на 35–40 %.

Рис. 3.2.12 Электромобиль.



Все ведущие производители автомобилей сегодня разрабатывают более экологичные автомобили по сравнению с предыдущими моделями – экологичность машины стала таким же важным фактором при её покупке, как качество, безопасность и цена. Компании соревнуются между собой в стремлении максимально сэкономить энергоресурсы и в сведении к минимуму негативного воздействия на окружающую среду.

Несмотря на то, что электромобили использовались с самого начала автомобильной промышленности в конце 1900-х и до начала 2000-х годов, только с появлением Тесла (Tesla) в 2003 году революция в области электромобилей началась всерьёз. Это привело к увеличению доли электромобилей с 0,2 % продаж новых автомобилей десять лет назад до 13 % в 2022 году. Это означает более чем утроение количества продаж электромобилей в период с 2018 по 2022 год. Прогнозируется, что глобальные продажи электромобилей будут расти примерно на 30 % ежегодно в течение следующего десятилетия и к 2035 году составят примерно половину продаж автомобилей в мире. Ожидается, что уже к 2025 году продажи электромобилей в Европе и Китае достигнут примерно 40 %.

Выбросы парниковых газов в масштабах города можно сократить, побудив людей, пользующихся автомобилями, предпочесть общественный транспорт. Но для этого городской транспорт должен быть быстрым и удобным, охватывать все районы города, связывать центр с окраинами, должен стать более надёжной и дешёвой альтернативой личному автомобилю. Если же перевести общественный транспорт на природный газ, гибридные и электродвигатели, можно существенно снизить выбросы парниковых газов и улучшить качество воздуха в городской черте.

Карпул – совместные поездки на автомобиле

Карпул (англ. carpool) – безвозмездный провоз попутчиков, обычно при ежедневных поездках. Этот способ передвижения позволяет снизить нагрузки на транспортные системы городов.

Первое значительное упоминание о карпуле датируется 1940-ми годами. Тогда власти США с целью обеспечить армию топливом обязали автовладельцев в любое путешествие брать в свой автомобиль попутчиков. Таким образом страна сэкономила бы огромное количество бензина. Однако эта идея имела один существенный недостаток: автомобилями в то время владели лишь обеспеченные люди, которые не желали сажать в свои машины случайных людей.

В 1970-е годы в Лос-Анжелесе впервые появились отдельные полосы движения для карпула, сейчас их много как в Северной Америке, так и в Европе (они обозначаются специальными знаками, а также белым ромбом, нанесенным на поверхность дорожного полотна). В наши дни карпул способствует сокращению числа автомобилей на дорогах, уменьшает потребность в парковочных местах, а в глобальном масштабе позволяет уменьшить выбросы парниковых газов. Для пассажиров выгода состоит в экономии средств (уменьшаются расходы на топливо, ремонт, парковку).



Рис. 3.2.13

Выделенные карпул-полосы на шоссе для автомобилей с пассажирами, США.

Велосипед – самый экологичный вид транспорта

Самый экологичный, простой в эксплуатации и к тому же полезный для здоровья вид транспорта – велосипед. Учёные подсчитали, что если каждый день добираться до школы или работы на велосипеде вместо автомобиля, то можно сократить личные выбросы парниковых газов на 1 т в год.

Особенно популярны велосипеды в Нидерландах, Дании, Норвегии, Швеции и Германии. В Копенгагене 1/3 жителей добирается до работы на велосипеде. В Амстердаме 40 % жителей пользуются велосипедом каждый день, а общая длина велосипедных дорожек в этом городе составляет 400 км.



3.2.2

Бытовая техника и электроприборы

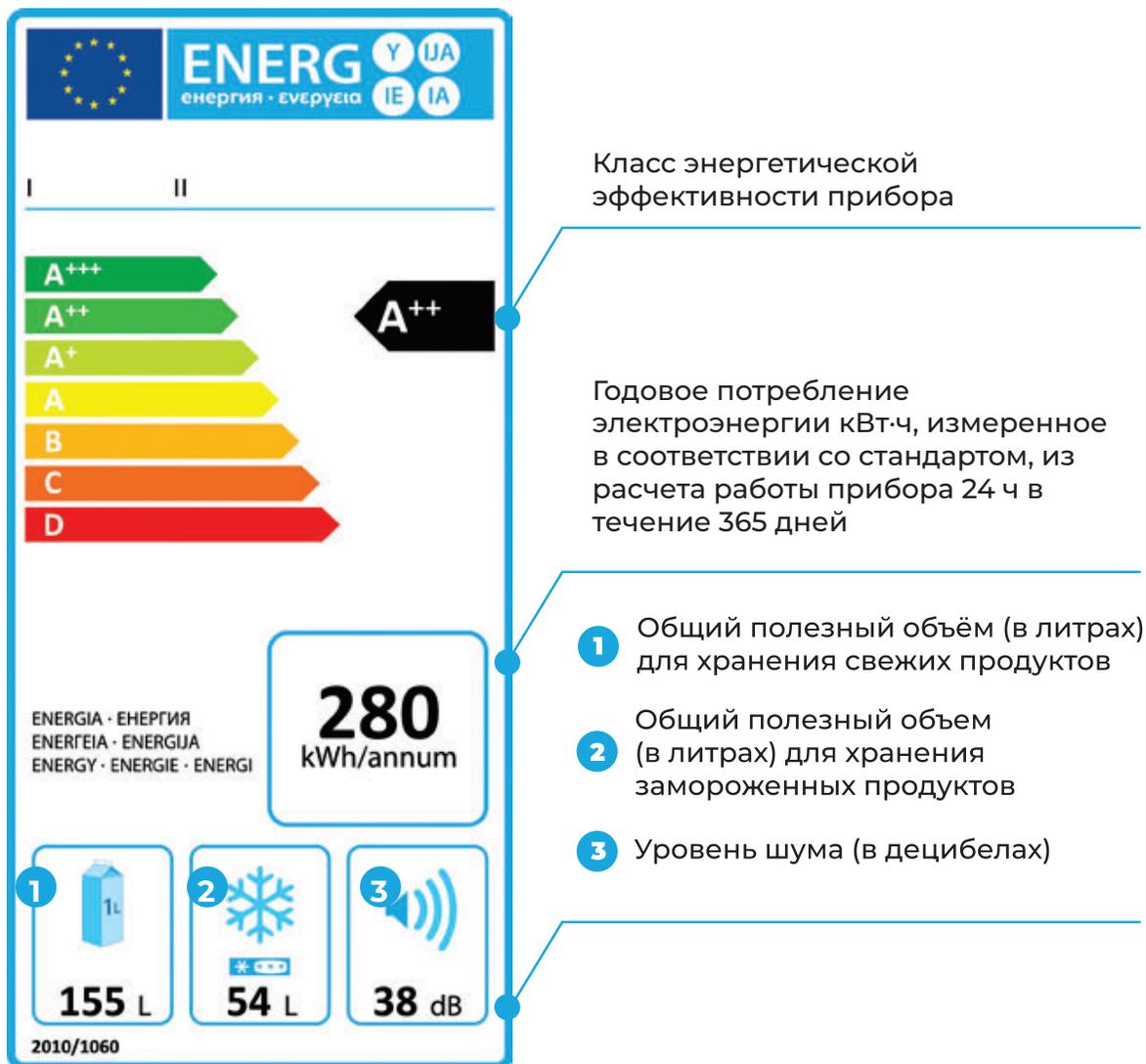
Во многих странах мира действует специальная система маркировки бытовых приборов по их эффективности.

Европейская этикетка энергоэффективности (European energy label) обязательна для некоторых бытовых электроприборов и ламп, продаваемых в странах ЕС с 1995 года (Рис. 3.2.14).

Цель этой этикетки – дать покупателям возможность сравнить энергоэффективность, а также некоторые свойства аналогичных товаров одного или нескольких производителей. Наиболее энергоэффективны товары, имеющие класс энергоэффективности «А», либо «А+», «А++», «А+++».

Рис. 3.2.14

Символьная этикетка энергоэффективности нового образца для холодильников, продаваемых на территории стран Европейского союза.



Программа сертификации энергоэффективности «Energy Star» была разработана Агентством по охране окружающей среды США (EPA) в 1992 году для обозначения энергоэффективности. Стандарт, при выполнении условий которого давалось право на использование маркировки, был предназначен для компьютерных мониторов с низким энергопотреблением. Сейчас 98 % компьютеров имеют эту маркировку. Сегодня такая маркировка присваивается также 65 другим типам товаров: от приборов до строений (например, в США этот знак энергоэффективности имеют более 1,4 млн зданий и более 20 тыс. заводов и фабрик).

Рис. 3.2.15

Знак энергоэффективности «Energy Star», разработанный в США.

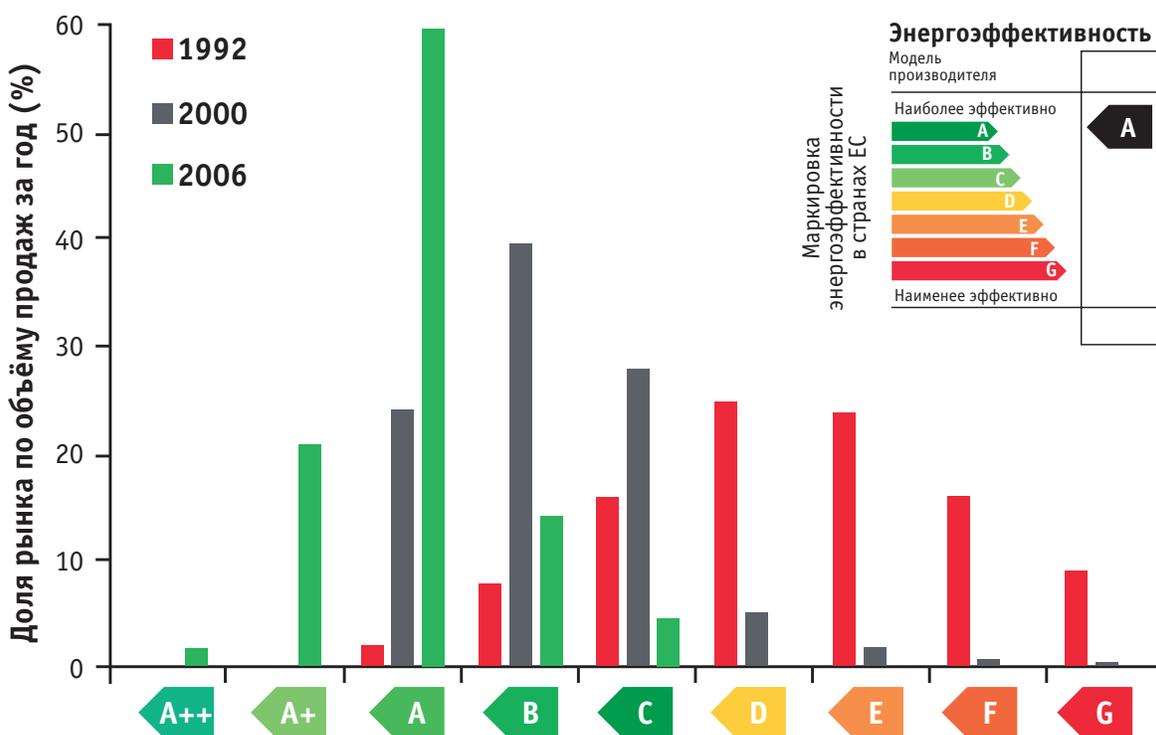


«Energy Star» — одна из ключевых программ, о которых США сообщили в своем отчете о климатических целях в 2022 году. В нём говорилось, что с 1992 года «Energy Star» и её партнёры помогли американским семьям и предприятиям сэкономить 5 триллионов киловатт-часов электроэнергии, избежать затрат на электроэнергию на сумму более 500 млрд долл. и добиться сокращения выбросов парниковых газов на 4 млрд тонн в эквиваленте CO₂. Только в 2020 году экономия привела к сокращению выбросов более чем на 400 млн тонн парниковых газов в эквиваленте CO₂, что составляет примерно 5 % общих выбросов парниковых газов в США.

Этикетка энергоэффективности сообщает потребителю не только информацию об экономичности прибора, но и о его возможностях. Ведь стиральная машина должна в первую очередь хорошо стирать и выжимать бельё, а уже во вторую – экономить ресурсы. В последние годы покупатели стараются выбирать технику, которая не только хорошо работает, но и экономит их деньги, а значит – и ресурсы Земли (Рис. 3.2.16).

Рис. 3.2.16

Влияние энергоэффективной маркировки и минимальных стандартов энергоэффективности на рынок холодильников и морозильников в странах Европейского союза.



Впрочем, помимо энергоэффективности, нам нужно не ошибиться и с оценкой влияния электрического прибора на здоровье. Ведь новые приборы, которые позволяют эффективней использовать энергию, конструируют инженеры, а на вопрос о том, какое воздействие это изобретение окажет на организм человека, могут ответить только медики и биологи. Да и не всегда побочные эффекты очевидны сразу!

Поэтому случается так, что вред от какой-то новинки обнаруживается лишь по прошествии времени. Недостатки новых технологий не означают невозможности их использовать – ведь конструкции можно совершенствовать. Но в любом случае мы должны относиться к новым приборам внимательно – без предрассудков, но и без беспечности.

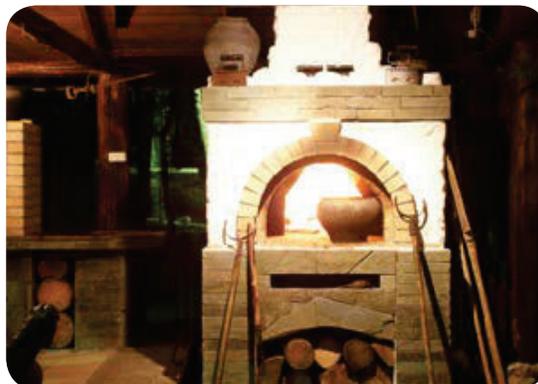
Например, недавно начали распространяться индукционные кухонные плиты, которые очень удобны в использовании и экономно тратят энергию – они нагревают не всё вокруг, а только дно кастрюли. Однако воздействие вихревых магнитных полей на человека ещё не исследовано.

3.2.3 | Зелёное строительство. Пассивные и активные дома

Автомобилями или даже полным набором бытовой техники пользуются не все – это вопрос образа жизни. А вот в жилище нуждаются все люди. Поэтому идея построить наиболее энергоэффективный дом всегда волновала человека. И крестьянские избы, и шатры кочевых народов возводились с учётом народного знания, даже если оно не объяснялось научно. Русская печь (Рис. 3.2.17), которую сейчас можно увидеть чаще в сказочных фильмах, была очень хорошим примером энергоэффективности. Толстые стенки хорошо хранили тепло, дымоход с перемычками позволял извлекать почти всё тепло из дыма.

Рис 3.2.17

Традиционная печь – прекрасный пример энергоэффективности.



Но вернёмся в наше время. В начале 1974 года произошёл резкий скачок цен на нефть, расходы на обеспечение жилья энергией резко возросли, и это породило всплеск активности изобретателей. Начали появляться первые экзотические домики, хозяева которых воплощали в жизнь экологические подходы, использовали источники альтернативной энергии. Затем началось строительство специальных демонстрационных зданий, в некоторых странах правительство начало поощрять такие проекты.

В 2002 году был официально учреждён Всемирный совет по экологическому строительству, который объединяет 30 тыс. компаний в сфере строительства и недвижимости из 80 стран мира. Его участники постоянно ищут новые способы снизить количество ресурсов, которые понадобятся на всех стадиях жизни здания: и при строительстве, и при использовании, и при ремонте и демонтаже, для которого когда-нибудь наступит срок. Учитывается необходимость снижать выбросы парниковых газов и загрязнение вод, минимизировать количество мусора, защитить ближайшую среду обитания. Такие здания обходятся при строительстве несколько дороже, однако дополнительные инвестиции окупаются в течение 5–10 лет.

В зависимости от того, насколько эффективен энергосберегающий дом, его называют пассивным или активным. Пассивный дом не нуждается в отоплении или потребляет около 1/10 части энергии, которая потребовалась бы похожему обычному дому. А вот активный дом не только тратит мало энергии, но и производит энергию – а при определённых условиях может передавать излишек энергии в центральную электросеть! Встречается также выражение «умный дом», который автоматически анализирует свое энергопотребление и осуществляет автоматическое управление различными энергопотребляющими системами внутри здания.

Рис. 3.2.18

Виики – квартал зданий с низкими энергозатратами в Хельсинки (Финляндия). В фасад здания встроены панели, аккумулирующие солнечную энергию.



Пассивный дом

Одной из основных задач пассивного здания в странах с более холодным климатом является снижение теплопотерь. В идеале отопление пассивного дома происходит благодаря теплу, выделяемому живущими в нём людьми и бытовыми приборами. Если требуется дополнительное отопление, предпочтение отдается возобновляемым источникам энергии. При строительстве такого дома нередко используются кирпичи, изготовленные из переработанного сырья.

Теплоизолируются не только стены, но и пол, потолок, чердак, подвал... даже фундамент. Тщательно прослеживается, чтобы в конструкции не было так называемых «мостиков холода» – на первый взгляд незначительных деталей, которые могут стать причиной утечки тепла из в целом хорошо утепленного здания. Применяя подобные технологии, можно снизить потери тепла почти в 20 раз!



Экологические сертификаты для зданий

В последние годы получили более широкое распространение стандарты экологической сертификации зданий. Наиболее признанные и распространённые в мире системы – BREEAM (Великобритания), LEED (США) и DGNB (Германия).



Система экологической сертификации BREEAM разработана в 1990 году. На сегодняшний день в мире насчитывается более 200 тыс. зданий, получивших этот сертификат. Оцениваются качество управления зданием, здоровье и самочувствие жильцов, энергоэффективность, транспорт, вода, используемые материалы, отходы, использование земельного участка, загрязнение.



Система экологической сертификации LEED была разработана в 1998 году с учётом следующих критериев: устойчивое развитие территории, эффективность потребления воды и энергии, охрана атмосферного воздуха, материалы и ресурсы, качество внутренней среды, инновации. В зависимости от количества набранных баллов, здания могут получить один из четырех уровней сертификации: обычный, серебряный, золотой и платиновый.



Система экологической сертификации DGNB разработана в 2009 году. Она основана на идее комплексного планирования: оцениваются сразу экология, экономика, социально-культурный и функциональный аспекты, а также расположение здания.

Первое здание на Ближнем Востоке с платиновым сертификатом LEED

Построенное в 1995 году, здание Торгово-промышленной палаты Дубая (Объединённые Арабские Эмираты) является ярким примером того, как старый небоскрёб, потребляющий большое количество энергии и воды, можно переделать в современное, экологичное и энергоэффективное здание.

С 1998 по 2013 годы потребление энергии на человека в здании сократилось на 63 %, а воды – на 92 %, что позволило сэкономить почти 5,8 млн долл США на оплате счетов. После реконструкции небоскрёб получил сертификаты «Energy Star» и первый на всём Ближнем Востоке платиновый сертификат LEED.



В пассивном доме тщательно продумана конструкция окон: стеклопакеты герметичны, стёкла снабжены специальной плёнкой, которая впускает свет и тепло внутрь, а вот изнутри их отражает. Самые большие окна направлены на солнечную сторону.

Продумана система обогрева, кондиционирования и вентиляции, расходующая ресурсы более эффективно, чем в обычных домах. Например, зимой воздух, выходящий из здания, подаётся вместе с воздухом, входящим в него, в специальный теплообменник; таким образом, тёплый воздух передаёт своё тепло холодному воздуху. Летом горячий воздух с улицы подаётся под землю, где он охлаждается. Аналогичные принципы используются для отбора тепла из использованной воды. Конечно, иногда и такие дома требуется дополнительно нагреть или охладить, но нужно на это куда меньше энергии. Правда, с течением времени обнаружился у такой конструкции и минус: воздуховод требует постоянного контроля, так как накопления пыли, использование искусственных материалов или дефекты проводимости могут повлиять на качество воздуха. Нужно также понимать, что и мебель в таких домах не должна выделять в воздух различные вредные вещества. На крыше дома устанавливаются солнечные коллекторы, а если это удобно, то и ветряки. При освещении также используются наиболее энергоэффективные лампы – светодиодные, а где-то даже умудряются освещать дом, просто собирая солнечный свет! Существует и множество других мелочей, которые в сумме могут давать ощутимую экономию.

В 2022 году, по различным оценкам, в мире насчитывалось более 120 000 пассивных жилых домов, включая офисные здания, магазины, школы и детские сады (в основном в Европе). Прогресс в распространении пассивных домов огромен. Пассивный дом зародился как концепция, которая была реализована только в Германии или в регионах с похожими климатическими условиями, а теперь принята во всем мире. По данным Греческого института пассивного дома, сегодня эта концепция чётко определена и применима для всех климатических условий мира. В условиях холодного климата процесс проектирования обычно направлен на минимизацию потерь тепла и оптимизацию использования солнечной энергии. В более мягком климате достаточно умеренной изоляции, включая окна с улучшенными характеристиками, хотя эксплуатация здания летом требует более тщательного внимания. В более жарком климате требования к изоляции снова возрастают, а солнечная нагрузка через окна, стены и крыши должна быть ограничена. В жарком и влажном климате необходимо уменьшить влажность. Ряд разработанных примеров пассивных домов в климате Канады, США, Германии, Китая, Греции, Испании, Тайваня, Мексики и Объединённых Арабских Эмиратов иллюстрируют диапазон возможных решений.

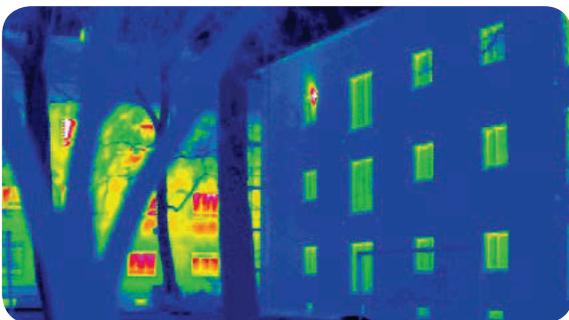


Рис. 3.2.19

Фотография в инфракрасных лучах показывает, насколько эффективнее теплоизоляция пассивного дома (справа) по сравнению с обычным домом (слева).

Энергоэффективная резиденция премьер-министра Великобритании

Дом 10-12 на Даунинг-стрит – одно из самых известных зданий в центре Лондона. Это резиденция премьер-министра Великобритании. Сейчас 300-летнее здание переживает поэтапную модернизацию, которая предусматривает переход на новые энергосберегающие и экологичные технологии, такие как:

- автоматический контроль освещения со встроенными датчиками движения;
- утилизация тепла, выделяемого от электроприборов, для нагрева горячей воды;
- улучшенная теплоизоляция;
- смесители с более низким расходом воды;
- сбор дождевой воды для орошения сада;
- переработка более 90 % строительных отходов.

Благодаря программе по модернизации, резиденция премьер-министра Великобритании уже получила сертификат энергоэффективности BREEAM.



Экошкола в США

В средней школе Сидвелл Френдз, корпуса которой расположены в г. Бетесда, штат Мэриленд, и в г. Вашингтон, округ Колумбия, США, потребление энергии снижено на 60 %, воды – на 90 %.

На территории школы находится искусственное болото, в котором происходит частичная очистка воды, поступающей из кухни и умывальников. Затем эта очищенная вода повторно используется в туалетах. На крышах ребята выращивают овощи и зелень для столовой, используя для полива дождевую воду. Питьевая вода для технических нужд уже не используется!

В этом районе США часто бывает очень жарко. Поэтому у здания школы есть специальная система охладительных башен, которые охлаждают тёплый воздух с улицы, прежде чем он попадёт во внутренние помещения. Только в самые жаркие дни в классах приходится включать кондиционеры.



Установлены оптические системы, которые регулируют поток солнечного света, направляя его в темные помещения здания. На окнах, которые выходят на солнечную сторону, созданы специальные затемнения, защищающие внутренние помещения от перегрева.

Активный дом

Активное здание включает в себя некоторые из уже упомянутых энергосберегающих технологий, которые используются в пассивных домах: теплоизоляцию или оптимальное расположение окон для получения солнечного света. Помимо этого, активное здание само производит энергию из возобновляемых источников, используя солнечные коллекторы для нагрева воды, геотермальные тепловые насосы или другие альтернативные технологии. Первый в мире активный дом был построен в Дании, и на сегодняшний день в Дании создан целый портал по активным домам – www.activehouse.info.

Проект директивы Европейского союза от 2023 года, регулирующей энергоэффективность зданий, требует, чтобы все новые здания были нейтральными по выбросам парниковых газов с 2030 года. Это означает, что такие здания должны обладать характеристиками как пассивных, так и активных зданий.

Пример активного дома в Дании

«Дом для жизни» – активный дом в Дании с нулевым выбросом CO₂. Дом сам производит энергию из возобновляемых источников и даже больше, чем нужно для собственного потребления. Солнечный тепловой насос и солнечные коллекторы вырабатывают энергию для отопления и нагрева воды, а солнечные панели – электроэнергию. Окна от пола до потолка занимают 40 % фасада здания: так помещения получают больше естественного солнечного света и тепла. Все комнаты оснащены датчиками и умной системой управления, которые регистрируют и поддерживают оптимальные температуру и влажность воздуха, автоматически открывают окна, чтобы проветрить помещение, и выключают свет, когда вы выходите из комнаты.



3.2.4 | Зелёные города

По всему миру есть множество примеров внедрения энергоэффективных технологий в отдельных зданиях. Но это ещё не всё! Наступило время, когда люди объединяются и для более масштабных проектов.

Экологические города... Человек мечтает о них давно. Представьте себе целый город, спроектированный в гармонии с окружающей средой. Живущие в нём люди стремятся расходовать только действительно необходимые ресурсы, заботятся о чистоте природы. Вся энергия в городе производится с помощью возобновляемых источников. Отходы перерабатываются, обретая вторую жизнь. Люди в этом городе всем сердцем понимают необходимость заботы о планете и друг о друге, а потому среди них царят мир и согласие...

Всё большее количество людей хотели бы, чтобы эти мечты воплотились в жизнь. И начинается более вдумчивое проектирование зелёных городов. В таких городах чистый воздух и чистая вода. Сточные воды проходят очистку и снова используются для коммунальных нужд. Все отходы также перерабатываются и используются повторно. Множество парков и озёр в центре города позволяют существенно снизить эффект теплового острова. Деловые, промышленные и жилые зоны города спланированы так, чтобы было удобно добираться из дома на работу или в школу, в том числе и на велосипеде. На крышах домов разбиты сады или установлены солнечные панели и баки для сбора дождевой воды. При строительстве жилых и общественных зданий применяются технологии пассивных и активных домов.



Сразу все города нельзя переделать в экологичные, однако по всему миру уже начинается частичное воплощение подобных планов.

Самсё (Дания)

Жители датского острова Самсё полностью обеспечивают себя энергией из возобновляемых источников и даже продают часть энергии. Для достижения подобного результата понадобилось 10 лет и 80 млн долл инвестиций, однако все вложения уже окупились за счёт продажи электроэнергии.



Островитяне построили 10 ветровых установок на суше и 11 в море. В общей сложности эти ветрогенераторы производят 28 ГВт·ч энергии в год.

Для получения тепла на острове используется возобновляемая биомасса: солома, древесные опилки и другие отходы растений сжигаются в котельных.

Площадь острова составляет 114 км², он вытянут с севера на юг почти на 50 км и достигает более 20 км в самой своей широкой части. На острове проживает 4 тыс. человек, из которых большинство занимаются сельским хозяйством. В крупнейшем населённом пункте Транебьёрг проживают всего 800 человек, но он гордо называется городом.



Масдар-Сити (Объединённые Арабские Эмираты)

Масдар (в переводе с арабского языка «источник») – новый экогород в Объединённых Арабских Эмиратах (ОАЭ). Город расположен в эмирате Абу-Даби в 17 км от столицы страны и недалеко от международного аэропорта.

Идея строительства зелёного города в пустыне, энергию для которого обеспечивают возобновляемые источники, принадлежит

администрации Абу-Даби. Предполагается, что население города составит от 45 до 50 тыс. человек, ещё около 60 тыс. человек будут ежедневно приезжать в Масдар на работу. Основные предприятия и компании будут специализироваться на разработке и производстве экологически чистых технологий и товаров. В городе полностью запрещён автомобильный транспорт. Жители будут передвигаться пешком, на велосипедах, на общественном транспорте или на новых, управляемых компьютером, такси. Вокруг города возводится высокая стена для защиты от горячего пустынного ветра. Внутри будет много тенистых улочек.

В Масдаре уже действует Научно-технологический институт, здесь также расположен главный офис Международного агентства по возобновляемым источникам энергии.

Опыт Масдар-Сити показывает, что устойчивый образ жизни имеет свои сложности. Используя электрические скутеры, автономные экологически чистые транспортные средства и технологии будущего, город является не только примером решений, которые упрощают устойчивый образ жизни, но и демонстрирует разумные выборы, которые улучшают жизнь всей Планеты.





Остров Трежер-Айленд (Сан-Франциско, Калифорния, США)

В штате Калифорния в 1939 году был создан искусственный остров Трежер-Айленд. Планировалось, что на нём будет построен аэропорт, но помешала Вторая Мировая война. Военно-морские силы США построили на острове военную базу, которая была расформирована в 1996 году.



Сейчас на Трежер-Айленд проходят проверку идеи экологичного строительства для высокоустойчивого городского сообщества, которое будет получать более 50 % своей энергии из возобновляемых источников, таких как солнечные панели на крышах и ветровые установки. Горожане будут покупать овощи и фрукты

с органической фермы, которая расположится в черте города, будут ездить только на экологических автомобилях и жить в экодумах. Возводимые на острове здания уже сертифицированы по системе LEED.



Шерфорд (Англия)

Шерфорд – новый экологичный город, задуманный в традиционном английском стиле. Проект был запущен в 2015 году и пользуется поддержкой короля Карла III. Все здания в этом экогороде будут возведены из экологически чистых материалов, произведённых в Англии, причём не далее чем в 80 км от места строительства. Таким образом углеродный след от строительства можно будет уменьшить: ведь не нужно будет перевозить материалы на большие расстояния, выбрасывая при этом в атмосферу парниковые газы.

Город спроектирован так, чтобы сделать его углеродно-нейтральным за счёт строительства энергоэффективных зданий и планировки города так, чтобы люди жили рядом с главной улицей. Это позволяет легко и быстро передвигаться пешком и на велосипедах, так что в некоторых частях города у жителей не будет необходимости в автотранспорте. Пространство на крышах также будет использоваться для солнечных панелей и выращивания растений.



Ванкувер (Канада)

Канадский город Ванкувер известен как один из самых экологичных городов в Северной Америке. Городские власти решили пойти дальше и приняли амбициозный план – превратить Ванкувер в самый «зелёный» город планеты. План, который был разработан при активном участии местных жителей, включает такие меры, как полный переход на возобновляемые источники энергии и 100 % переработку и утилизацию отходов к 2050 году, развитие сети велосипедных и пешеходных дорожек, строительство «зелёных» зданий, переход на дружественные климату виды общественного транспорта, а также создание местных фермерских рынков и городских садов. Кроме того, городские власти в сотрудничестве с благотворительными организациями создали Фонд самого зелёного города для поддержки местных инициатив в этой сфере, размер которого составляет два миллиона канадских долларов. Благодаря реализации этих мер, Ванкувер сможет снизить выбросы парниковых газов на 80 % к 2050 году по сравнению с уровнем 2007 года.





ВОПРОСЫ

1

В какие часы энергопотребление больше?

—

2

Как вы думаете, актуальны ли вопросы энергосбережения для жарких стран?

—

3

Как нужно проектировать город, чтобы он мог называться зелёным?

—

4

Как вы думаете, в каких местах вашего дома может теряться тепло? Как этого можно избежать?

—

5

Чем различаются «пассивные», «активные» и «умные» дома?





ЗАДАНИЯ



1

Попросите у родителей квитанции об оплате электроэнергии за прошедший год, выпишите количества потраченных киловатт-часов и постройте график.

Узнайте объёмы потребления электроэнергии основными бытовыми приборами: холодильником, стиральной машиной, пылесосом, телевизором, лампочками и другими. Для этого нужно будет: 1) узнать мощность прибора из его паспорта; 2) примерно подсчитать, сколько часов в день работает этот прибор; 3) умножить это время на количество дней в месяце; 4) умножить мощность прибора на время его работы.

Составьте на том же листке второй график – суммарное потребление электроэнергии вашими бытовыми приборами. Проанализируйте получившиеся графики, подумайте, почему в них наблюдаются расхождения и с чем это может быть связано. Вместе с родителями подумайте, что вы можете сделать, чтобы сократить расход электроэнергии.

2

Нарисуйте большую карту экологического города, в котором хотели бы жить вы. Как он будет называться? В какой географической точке будет находиться? Как в нём будут располагаться улицы? Будет ли по ним ездить транспорт? Какие предприятия будут в нём находиться (или их не будет вовсе)? В какой части города будут построены дома и почему? Нарисуйте, как будет выглядеть ваш собственный дом в этом городе. Из чего он будет построен? К какому типу домов будет относиться? Напишите об этом сочинение.

3

На странице Википедии «Стабильные города» и на других интернет-ресурсах узнайте об экологических инициативах в различных городах мира. Разыщите подробную информацию о современном состоянии какого-либо из экологических городов и сделайте доклад об этом городе в школе.

3.3

Углеродный след и как я могу помочь планете, снизив свой углеродный след

3.3.1

Углеродный след

Любая человеческая деятельность, при которой используется энергия, влияет на климат. Мы ездим на автомобилях, путешествуем в другие города и страны на самолётах, пользуемся телевизорами и компьютерами, готовим еду, а потом убираем её в холодильник. Мы вырубаем леса, чтобы произвести бумагу и мебель. Мы включаем отопление зимой, а кондиционеры летом, и свет в наших домах горит круглый год. Так мы оставляем на Земле свой личный углеродный след.

УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД

это совокупность выбросов всех парниковых газов, произведённых человеком, организацией, мероприятием, продуктом, городом, государством – прямо или косвенно.

Рис. 3.3.1

Примеры источников выбросов парниковых газов.



Снижение выбросов парниковых газов – собственного углеродного следа – можно считать показателем экологически ответственного поведения.

Для удобства подсчёта и восприятия все парниковые газы переводят в эквивалент CO_2 , то есть рассчитывают, какой объём углекислого газа был бы выделен при определённом виде деятельности. Этот объём указывают в единицах CO_2 -экв.

Углеродный след

- E-mail-сообщение – 4 г
- то же сообщение, если в нём есть достаточно объёмное вложение – 50 г
- пластиковый пакет в магазине – 10 г
- 0,5-литровая бутылка с водой местного производства – 110 г
- средняя бутылка – 160 г
- мороженое – 500 г
- пара джинсов – 6 кг

Прямые выбросы – это объём углекислого газа, который зависит от использования ископаемого топлива. Например, прямой след производства – это сколько парниковых газов было выброшено во время работы завода или фабрики или во время работы автомобиля.

Косвенные выбросы – объём CO₂, выброшенный в атмосферу при производстве энергии и её транспортировке для производства продукции, которую вы покупаете, и предоставления услуг, которые вам нужны. Именно на эту часть углеродного следа мы можем влиять: мы можем подумать – и не купить одноразовый стаканчик, подумать – и не поехать сегодня на машине, а пройти пешком, подумать – и не запускать стиральную машину с половинной загрузкой.

Расчёты углеродного следа (особенно косвенных выбросов) сложны, поскольку необходимо учитывать множество разных факторов и найти большой объём информации. Кроме того, след одного и того же товара будет одинаковым для производства и разным для потребителя, поскольку важно учитывать транспортные и административные расходы для доставки товара.

Так, например, углеродный след яблока из своего сада, съеденного под деревом, на котором оно выросло, составляет 0 г CO₂. Если вы покупаете яблоки, выращенные в вашем регионе в сезон (то есть летом и в начале осени), то углеродный след яблока составит 10 г CO₂. Углеродный след импортного яблока (привезённого, например, из Италии) составит 150 г CO₂.

Экологически ответственные коммерческие компании компенсируют свой углеродный след, инвестируя средства в климатические проекты или приобретая углеродные сертификаты у известных компенсирующих компаний. Товары или услуги с низкими или нулевыми выбросами CO₂, или выбросы от которых были компенсированы, могут получить соответствующую низкоуглеродную или углеродно-нейтральную маркировку, подтверждающую их «дружественность» климату. Такая маркировка влияет на выбор потребителей в пользу именно этого товара или услуги.

Примеры углеродно-нейтральных маркировок.



3.3.2

Как я могу помочь планете? Сокращаем свой углеродный след

На природу и климат влияют не только парниковые газы, но и наши с вами привычки. Давайте посмотрим, как именно мы можем сократить свой углеродный след и помочь планете.

Температура воздуха в помещении и тепловой комфорт

В странах с холодными зимами почти все здания нуждаются в отоплении и сохранении тепла. Большинство отопительных систем в старых зданиях были построены в то время, когда цены на тепловую энергию были низкими, и энергоэффективности не придавали значения. В большинстве городов в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии тепловая энергия получается от сжигания газа или угля, что приводит к выбросам парниковых газов, влияющих на климат.

Альтернативные варианты получения энергии для отопления – это использование солнечных коллекторов и тепловых насосов, однако такие технологии в наших странах лишь начинают развиваться, и назвать их широко распространёнными и доступными пока нельзя.

Самым простым решением является улучшение теплоизоляции. На потери тепла влияют следующие два фактора: разница температур в помещении и на улице и теплоизоляционные свойства стен, перекрытий, окон, полов. Значительная часть тепла покидает помещения через системы вентиляции. Теплотери также могут возникать из-за скрытых дефектов, из-за ошибок в проектировании, некачественно выполненных строительных работ, старения конструкций и теплоизолирующих материалов.

Для того чтобы увидеть, насколько хорошо сохраняют тепло стены, перекрытия, окна, и определить, где происходят утечки тепла, используют тепловизоры – приборы, позволяющие оценить распределение температуры любой поверхности, например, стены жилого дома. Распределение температуры отображается на дисплее (и в памяти) камеры как цветное поле, где определённой температуре соответствует определённый цвет. Рядом с изображением всегда приводят шкалу, показывающую соответствие цвета на рисунке и температуры.

В любом панельном доме самое слабое место с точки зрения потерь тепла – стыки панелей наружной стены. Но и качество установки окон ответственно за потери тепла даже в новых отремонтированных зданиях. Радикальным решением (если речь не идёт о сносе или реконструкции) может быть только качественный ремонт фасада с применением современных штукатурных систем.

Рис. 3.3.2

Пятиэтажный дом 1960-х годов постройки «светится» от теплопотерь межпанельных стыков.

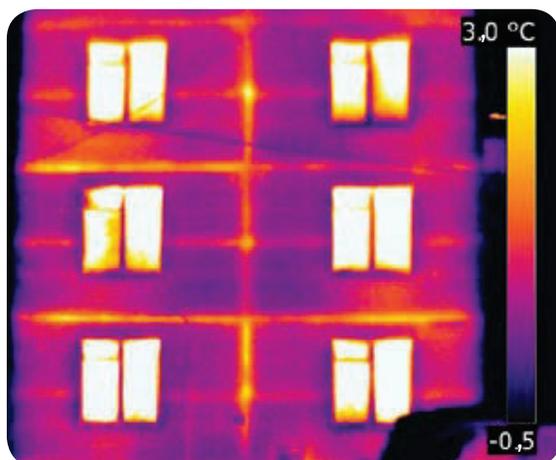


Рис. 3.3.3

Продуваемый угол кирпичного дома в Санкт-Петербурге. Заметны теплопотери в месте примыкания остекления балконов и стены, а также по швам перекрытий.

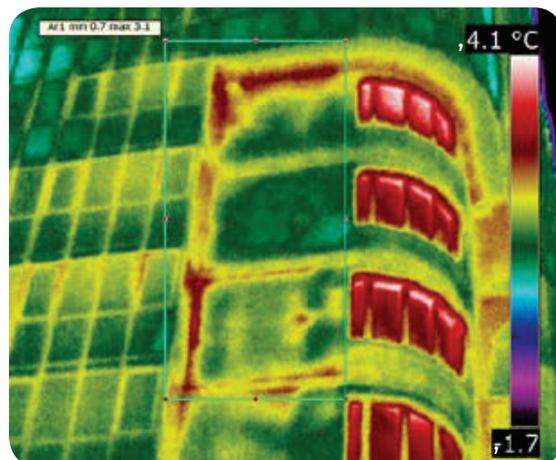
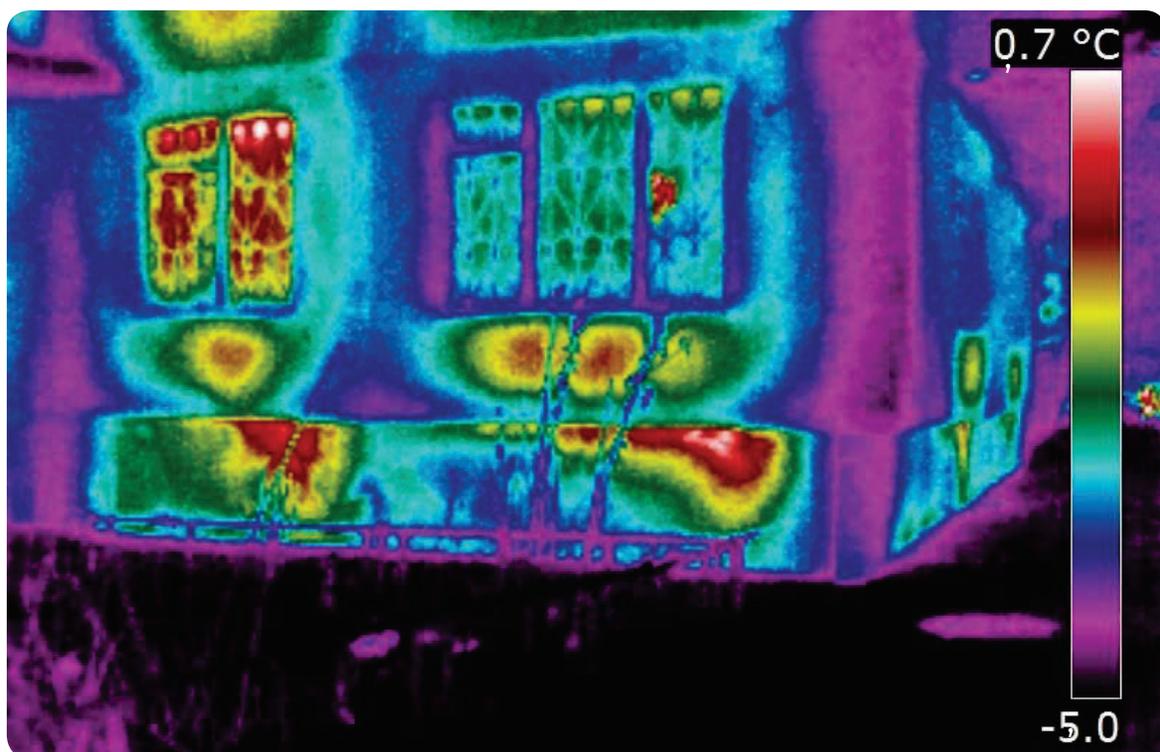


Рис. 3.3.4

Красные пятна на рисунке – расположенные под окнами дома радиаторы. Под окнами первого этажа видны зоны утечек тепла (прогрев радиаторами отопления).





Утепление квартиры или дома

Варианты сэкономить энергию за счет улучшения теплоизоляции в квартирах включают в себя замену окон на современные с двойными и тройными стеклопакетами, установку более качественных дверей, улучшение изоляции стен, полов и потолков, а также замену радиаторов отопления на более эффективные.

- Современные пластиковые или деревянные оконные конструкции прекрасно защищают от холода, за ними легко ухаживать, они просты в эксплуатации.
- Если поменять окна невозможно, то займитесь их утеплением. Пройдите вдоль рам с зажжённой свечой или тонким пёрышком и с их помощью найдите щели, через которые уходит тепло. Эти щели необходимо зашпаклевать. Лучше это сделать осенью, поскольку шпаклёвка не выносит резких перепадов температуры. Наносят её на сухие рамы.
- Заклеивайте окна на зиму. К достоинствам современных утеплителей можно отнести надёжную теплоизоляцию окон и возможность многократного открывания–закрывания окон с наклеенными уплотнителями.
- Если в помещении трудно сохранять тепло, выберите плотные шторы.
- Существуют и теплоотражающие плёнки, которые не выпускают тепло из дома. Их можно устанавливать в межрамное пространство, а при определённых схемах крепления на лето их можно снимать. Некоторый недостаток этой технологии в том, что освещённость немного падает – плёнка пропускает только 80 % видимого света, и если окна квартиры находятся в затемнённых местах (например первый этаж, северная сторона, сверху балкон соседей, напротив ствол дерева), то уменьшение освещённости становится критичным. Но и в этом случае можно взвесить плюсы и минусы: взрослые в зимнее время вообще редко бывают дома в светлое время суток, а многие дети занимаются днём в кружках и секциях, так что подобная плёнка в некоторых случаях может ощутимо выручать.
- Если входная дверь пропускает холод, то идеальный вариант – заменить её на новую. Если вы меняете дверь – внимательно относитесь к выбору компании-установщика. Помните, что если собственно двери незначительно отличаются между собой, то качество их установки – очень важный фактор как в снижении потерь тепла, так и в изоляции от шума.
- Если дверь поменять невозможно, то её утепление можно осуществить, обив дверь тонким пенопластом, ватином или другим теплоизолирующим материалом, а затем кожзаменителем. Отдельное внимание уделяют щели под дверью, через которую уходит тепло. Чтобы избавиться от неё, можно наклеить на дверь специальную щётку, установить порог или сделать его выше.

- Если в помещении холодно, то важно утеплить стены. Следует помнить, что утепление наружных стен наиболее эффективно, например, с использованием технологии «мокрого» фасада. К стене крепится теплоизолирующий материал (на основе минеральной или стекловаты), а затем он оштукатуривается или покрывается краской.
- Ещё один способ сохранения тепла – правильная расстановка мебели. Вдоль самых холодных стен должны быть установлены шкафы – тогда они будут служить дополнительным препятствием для проникновения холода внутрь помещения. Мебель в помещении не должна препятствовать циркуляции тёплого воздуха, поэтому не ставьте ничего рядом с батареей.
- Самый простой и дешёвый способ утеплить пол – положить линолеум на войлочной основе. Однако ни в коем случае нельзя приклеивать его к полу, иначе сплюснутый войлок потеряет теплоизоляционные свойства. Также под любое из напольных покрытий можно укладывать изолирующую пленку или специальный утеплитель.
- Наиболее очевидный способ улучшить качество отопления в помещении – заменить старые радиаторы отопления на современные биметаллические. Учитывайте, что такие работы нужно проводить до начала отопительного сезона. Планируя приобрести новые радиаторы, выбирайте такие, которые оснащены регулировкой мощности.
- Если замена невозможна, то можно заставить старые батареи работать с большей отдачей. Для этого необходимо снять с них старую краску, ошкурить и выкрасить в тёмный цвет – гладкая и тёмная поверхность отдаёт на 5–10 % тепла больше. Также можно взять лист фанеры, покрасить серебристой краской или оклеить фольгой, а затем поместить за батарею. Такой теплоотражающий экран направит тепло в помещение, и вы не будете впустую обогревать стены. Батареи надо регулярно протирать от пыли, поскольку она препятствует теплоотдаче. Шторы и мебель не должны препятствовать оттоку тепла от радиатора в помещение.
- Не перегревайте свою комнату! Лучше надеть что-то тёплое, чем дополнительно нагревать воздух.
- Когда вы проветриваете помещение, делайте это залповым способом, ненадолго широко распахнув створку окна и открыв дверь для создания движения воздуха.





Приготовление пищи

Электроплита – очень мощный электроприбор: при всех включённых конфорках и духовке она может потреблять до 20 кВт, что в 10 раз больше мощного электрочайника или утюга.

- Помните, что дно кастрюль и сковородок, которые вы используете, должно быть ровным и толстым. Неровное или вогнутое дно удлинит время приготовления пищи до 40 %.
- Кастрюля должна быть такого же размера, как конфорка, чтобы тепло не терялось.
- Пользуйтесь крышкой! При приготовлении пищи в открытой посуде расход энергии вырастает в 2,5 раза.
- За 5 минут до конца приготовления пищи электроплиту в некоторых случаях можно выключить и использовать остаточное тепло.
- Использование специальных бытовых приборов (кофеварок, скороварок, мультиварок) может дать экономию до 30–40 % энергии, при этом вдвое сократив расход времени.
- Если перед варкой каши залить крупу водой на несколько часов, каша сварится быстрее и сохранит в себе больше витаминов. Гречку можно замачивать около часа, рис – дольше, а вот фасоль или горох можно замачивать на завтрашний день с вечера. Кстати, собственное время при этом тоже экономится: ведь за варящейся крупой надо следить.
- Не стоит наливать лишнюю воду для варки.
- Не наливаем полный чайник, если нужен кипяток всего для одной чашки.



Холодильник

Самый энергоёмкий прибор у вас дома, и от его качества и стиля использования ваш бюджет зависит очень сильно. Если сравнить современный холодильник с его предшественником 20-летней давности (того же объёма и потребительских характеристик), то разница в энергопотреблении может составлять 3 и даже 5 раз, особенно если через старые уплотнители, потерявшие эластичность, в холодильник проникает тёплый воздух. Для экономной семьи из 1–2 человек покупка нового холодильника может в 1,5 раза снизить счета за электричество.

- Прежде чем открыть, подумаем о том, что нам в холодильнике нужно. Достаточно секунды, чтобы тёплый воздух комнаты проник в холодильник на место холодного.
- Если холодильник большой, лучше всего поставить в него много варений и солений. Ведь при открытии холодильника на место холодного воздуха быстро приходит тёплый, а если место занято, то «разгуляться» теплу особо негде.
- Никогда не ставим в холодильник тёплую еду! Да и сам холодильник по возможности размещаем подальше от батареи, плиты и прямых солнечных лучей.
- Ёмкости с продуктами закрываем, чтобы влага из них не испарялась и не конденсировалась на стенках морозильника.
- Чаще размораживаем холодильник с ручной системой разморозки!



Освещение

Используя современную осветительную технику и следуя ряду практических советов, можно сэкономить до 40 % энергии.

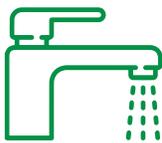
- Нередко вместо мощной люстры под потолком больше подойдёт точечное освещение в том месте, где мы работаем или читаем. Пользуемся переносными лампами и светильниками.
- Гладкая белая поверхность отражает 80 % направленного на неё света, тёмно-зелёная – только 15 %, чёрная – 9 %. При выборе мебели, обоев, покрывал для комнаты отдадим предпочтение более светлым цветам.
- Один из самых потрясающих способов увеличивать освещение предельно прост: лампочки и стёкла окон нужно вовремя протирать от пыли!
- Большая часть света проникает в комнату через верхнюю часть окна, поэтому в этом месте особенно важно его ничем не перегораживать.



Бытовые приборы

Снижение энергопотребления может достигаться за счёт стиля использования бытовых приборов.

- Выбирая новую аудио-, видео- или компьютерную технику, отдаём предпочтение устройствам с меньшим энергопотреблением. Конечно, решения о покупках в семье принимают родители, но всегда есть возможность рассказать им о том, что нам известно – вполне возможно, что они прислушаются.
- Полностью выключаем все электроприборы, когда ими не пользуемся. Такие приборы, как телевизор, при выключении пультом переходят в «спящий» режим, он считается экономичным, но энергия при этом всё же потребляется.
- Не оставляем включёнными в сеть зарядные устройства для мобильных приборов.
- Пользуемся качественными удлинителями с проводом большого сечения. При малом сечении провод начинает греться, и электроэнергия уходит не на полезную работу электроприбора, а на нагрев провода удлинителя.



Расход воды

Действия, связанные с потреблением воды, могут сэкономить как энергию, так и воду.

- Моемся под душем, а ванну принимаем «по праздникам».
- 10 капель из крана в минуту – это 263 л в год. Краны надо чинить вовремя!
- У каждого вида кранов есть свои особенности. Краны на резиновых прокладках могут протекать чаще, но зато заменить этот маленький кусочек резины способен любой школьник. Шаровые и керамические краны могут служить очень долго, но только при том условии, если перед ними на трубе установлены фильтры, потому что полированные части этих кранов очень чувствительны к частичкам ржавчины в воде. Керамические краны надо закрывать мягким движением. Не так давно на рынке появились термостатические смесители – они дороже, но зато позволяют быстрее и точнее настраивать температурный режим воды, а значит, сокращать её ненужный расход.
- Приобретаем привычку закрывать кран в процессе использования воды, если она не требуется непрерывно. В отдельных семьях привыкли под проточной водой чистить картошку, стирать – однако всё это можно делать, используя удобные тазы или ведёрки. Мыть посуду, если её много, также лучше оптом – сначала всю намылить, потом всю сполоснуть. В современных раковинах иногда есть заглушки, так что ёмкостью для воды становится сама раковина.



Стирка и глажение белья

Сокращение выбросов при стирке и глажке может помочь сэкономить электроэнергию, воду, ваше время и продлить срок службы вашей одежды.

- При стирке необязательно нагревать воду до 90 °С и запускать полный цикл – такой режим предусмотрен для стирки вещей с большими загрязнениями. Если бельё и одежда использовались аккуратно и не были испачканы, всё вполне отстирается и при экономных режимах (повседневная стирка или «Быстрая стирка» или «Ускоренная» – на каждой машине для этого свой набор возможностей). Более того, современные стиральные порошки содержат ферменты, обеспечивающие качественную стирку при низкой температуре. Такая стирка требует почти в 10 раз меньше энергии, чем полтора часа стирки при температуре 90 °С.
- Нагружаем стиральную машину полностью, не экономично стирать одни джинсы.
- Вещи в барабане стиральной машины должны располагаться равномерно, иначе машина не сможет перейти в режим быстрого вращения барабана. Тогда при вращении центрифуга будет испытывать меньше перегрузок, цикл стирки закончится быстрее, а детали стиральной машины будут служить дольше.
- При глажении утюгом сортируем вещи по материалу – можно начать с низких температур, потом перейти к вещам, требующим высоких температур, а несколько мелких вещей оставим для того, чтобы догладить их уже после выключения утюга.
- Некоторые вещи, если после стирки их аккуратно разместить на вешалках, не нужно утюжить.



Повторное использование сырья

Мы привыкли видеть вокруг себя изобилие вещей, но это не значит, что они достаются даром. Всё, чем мы пользуемся, произведено при помощи энергии и труда многих людей. При этом отходы при производстве вещей и растущие мусорные свалки создают неблагоприятные для жизни места и влияют на климат.

- Перед покупкой новой вещи всегда стоит подумать, действительно ли эта вещь нужна. Возможно, она нужна лишь на небольшое время, и есть возможность у кого-то её одолжить.
- Бережное отношение продлевает жизнь вещей.
- Если вещь по какой-то причине стала нам не нужна, стоит подумать, кому она пригодится. Игрушки или одежду, из которой мы выросли, можно отдать в детский сад, в приют или просто малышам во дворе. В Интернете также существуют сообщества, где люди предлагают какие-то свои вещи в подарок, и как ни удивительно, очень многие вещи находят новых хозяев. Из тюбиков или коробочек умельцы мастерят что-то новое. Кто-то реставрирует старые куклы и игрушки. Кто-то умеет собирать из нескольких неисправных приборов один действующий.
- Прочитанные книги, которые мы не перечитываем, можно отнести в библиотеку или в пункт буккроссинга, популярного в последние годы: специальные полочки при некоторых книжных магазинах или библиотеках, куда можно принести любую свою книжку и обменять на другую, которую туда принесли до вас.
- Если вещь окончательно сломана, то материал, из которого она сделана, можно пустить в переработку. В европейских городах отдельный сбор мусора давно стал привычной реальностью, но большинство городов в бывших советских странах пока этим похвастаться не могут. Можно поискать в Интернете, где-нибудь в вашем городе должны быть пункты приёма вторсырья, вдруг вам повезёт, и они находятся недалеко? Можно также попробовать объединить усилия жильцов вашего дома, поговорив с управляющим и расклеив листовки, или объединиться с друзьями или попытаться уговорить школьное руководство. Сообща можно набирать достаточно пластика, макулатуры и металла, чтобы поездка в пункт приёма сырья имела смысл.
- В магазины нужно брать свои сумки, отказываясь от тех пакетов, которые предлагают на кассе. Оставим это удобство для исключительных случаев. Сейчас предлагать полиэтиленовые пакеты для покупок стало обычным сервисом; в каких-то случаях это удобно и необходимо, но везде, где мы можем от них отказаться, лучше говорить об этом продавцам. В некоторых странах даже вводится обязательная плата за пластиковую упаковку или, наоборот, предоставляются скидки для покупателей, пришедших в магазин со своей сумкой.
- Расходуемые повседневно и долго хранящиеся стиральный порошок, шампунь, некоторые крупы лучше покупать в больших оптовых упаковках. Напомните об этом родителям!

Рис. 3.3.5

Тюки металла
для переработки.



Таблица 3.3.1

Сравнение бумаги, полученной из первичной целлюлозы и изготовленной из вторичного сырья (в расчёте на 1 тонну бумаги).

	Бумага, на 100 % изготовленная из первичной целлюлозы	Бумага, на 100 % изготовленная из вторичного сырья	Экономия
Использование древесины	3 т	0 т	3 т (24 дерева)
Использование энергии	11,1 тыс. кВт·ч	6,5 тыс. кВт·ч	4,7 тыс. кВт·ч
Выбросы парниковых газов	2581 кг CO ₂	1625 кг CO ₂	956 кг CO ₂
Сточные воды	72,2 тыс. л	39,1 тыс. л	33,1 тыс. л
Твёрдые отходы	1033 кг	506 кг	528 кг

При экономии 1 тонны бумаги, мы также экономим 13 т нефти, 4100 кВт·ч электроэнергии и 32 тонны воды. Производство и печать одного листа А4 – это 28 г CO₂, а копирование одного листа А4 – 380 г CO₂.

Экономия энергии при производстве продукции из вторичного сырья

Алюминий – 95 %

Медь – 70–85 %

Свинец – 60–80 %

Цинк – 60–70 %

Магний – 95 %

Сталь – 70 %

Бумага – 64 %

Пластик – 80–88 %

Стекло – 68 %

Таким образом, чтобы снизить свой углеродный след, старайтесь использовать меньше энергии (не растрачивайте её впустую), не покупайте ненужные вещи и предметы с излишней упаковкой, сдавайте мусор в переработку, ходите пешком и ездите на велосипеде, когда это возможно, покупайте продукты питания, произведённые в вашем регионе. И, наконец... будем всегда помнить, что наши первые помощники – растения. Берегите их и по возможности высаживайте и дома, и во дворе!



Изменение климата

Советы о том, как сократить свой углеродный след

СОКРАЩАЙ! СОУЧАСТВУЙ! СОХРАНЯЙ!

Углеродный след – это суммарные выбросы всех парниковых газов, которые оставляет человек, получая энергетическими ресурсами или совершая покупки. CO₂ (углекислый газ) – основной парниковый газ, влияющий на изменение климата. Он выделяется в атмосферу при сжигании ископаемых видов топлива: нефти, угля и природного газа. Чтобы уменьшить выбросы парниковых газов, нужно экономить электроэнергию и ресурсы, можно сократить выбросы CO₂ и только так спасти планету. Как это можно сделать? Читайте советы – СОКРАЩАЙ! СОУЧАСТВУЙ! СОХРАНЯЙ!

ПО ДОРОГЕ В ШКОЛУ, НА ОТДЫХ И В ПОВЕЗДКАХ

Чаще ходи пешком и пользуйся велосипедом. Пользуйся общественным транспортом. При поездке в другой город, если он не очень далеко, отдай предпочтение поезду, а не самолету.

СОКРАЩАЙ свой углеродный след!

В ШКОЛЕ

Повесь этот планет у себя в школе или в подъезде дома. Расспроси об этих советах друзей и знакомых.

СОУЧАСТВУЙ в борьбе с изменением климата!

Сдавай в переработку ненужную бумагу, газеты! Сохраним лес!

СОВЕТЫ НА КАЖДЫЙ ДЕНЬ

Плотно закрывай водопроводный кран. Относись бережно к вещам, тогда они прослужат дольше.

Ревне пользуйся принтером, экономя бумагу. Сортируй отходы для их переработки и вторичного использования.

Используй вещи, произведенные из вторсырья, или те, которые могут пройти вторичную переработку.

СОХРАНЯЙ природу и ресурсы!

На велосипеде здорово!

Свой деревья – они поглощают углекислый газ!

За покупками – со своей сумкой! Держи одноразовые пакеты!

В МАГАЗИНЕ

Когда вы с родителями идёте в магазин: - берите свою сумку – реже используйте разовую упаковку;

- покупайте бытовые электроприборы с низким расходом энергии;
- покупайте местные продукты питания, на транспортировку которых затрачено меньше энергии.

СОКРАЩАЙ свой углеродный след!

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ДОМЕ

Утеплите квартиру или дом, чтобы зимой не использовать электрообогреватели. Выключай за собой свет.

Используй энергосберегающие лампочки. Выключай из розетки зарядные устройства для мобильных телефонов, когда они не используются.

Не оставяй компьютер, телевизор и другие электроприборы в режиме ожидания! Используй кнопки выключения или отключай их от сети.

Старайся стирать белье при более низкой температуре 30–40 °С.

Подавай заранее о том, что хочешь взять из холодильника, прежде чем его открыть.

Кипяти столько воды, сколько действительно нужно.

При приготовлении пищи накрывай кастрюлю или сковороду крышкой: так расходуется в 2,5 раза меньше энергии.

СОКРАЩАЙ свой углеродный след!

Климатическая шкатулка





ВОПРОСЫ

1

Что такое углеродный след?

—

2

В каких единицах считается углеродный след?

—

3

Чей углеродный след больше: клубники, выращенной в собственном огороде, или клубники, которую привезли из за рубежа и красиво упаковали? Почему?

—

4

На улице холодно, а дома нет привычного отопления. Человеку зябко в своей квартире. Какие из предложенных способов согреться вы считаете более действенными и экономичными и почему?

- 1) Надеть тёплую кофту и носки;
- 2) положить под ноги ковёр;
- 3) съесть что-нибудь;
- 4) выпить горячий чай;
- 5) включить электрический обогреватель;
- 6) танцевать, прыгать или бегать;
- 7) зажечь огонь в печи или камине;
- 8) принять горячую ванну;
- 9) сесть там, куда падают солнечные лучи.

—

5

Что экономнее – принять ванну или мыться под душем?

—

6

Можно ли считать установку водяных счётчиков энергосберегающей мерой и почему?

—

7

Тратим ли мы энергию, пользуясь водой в многоэтажном доме? Если да, то какую?

—

8

Какие меры по энергосбережению вы уже предпринимаете в своём доме?

—

9

Какие правила важно соблюдать при пользовании холодильником?



1

ЗАДАНИЯ



Тест «Мой углеродный след»

А. Когда в магазине вы приобретаете овощи, фрукты, то чаще выбираете:

- местные, неупакованные (1 балл);
- из южных регионов страны, неупакованные (2 балла);
- из Франции, Нидерландов, Аргентины или других стран, неупакованные (3 балла);
- импортные, расфасованные в индивидуальные упаковки (4 балла)?

Б. Сумка, с которой вы ходите за покупками:

- льняная или хлопчатобумажная (1 балл);
- бумажный пакет (2 балла);
- полиэтиленовый пакет, ношу его с собой (3 балла);
- полиэтиленовые пакеты, которые беру или покупаю на кассе в магазине (4 балла).

В. В какой таре вы покупаете обычно себе напитки:

- в бумажной (1 балл);
- в стеклянной (2 балла);
- в алюминиевой (3 балла);
- в пластмассовой (4 балла)?

Г. Какую книгу вы предпочтёте:

- новую, купленную в магазине (4 балла);
- электронную (3 балла);
- кем-то уже прочитанную (2 балла);
- библиотечную (1 балл)?

Д. Готовя подарок другу, вы предпочтёте:

- яркую и красивую бумагу, вам всё равно, из чего она сделана (4 балла);
- бумагу со знаками экомаркировки, свидетельствующими о возможности её переработки (2 балла);
- использованную коробочку или пакет, предварительно самостоятельно украсив их (2 балла);
- подарить подарок без упаковки (1 балл).

Ответы на тест «Мой углеродный след»:

- от 5 до 7 баллов: След с размером с мушиную лапку. Bravo! Вам ничего не остается, кроме как летать, жужжать и убеждать других делать так же, как вы.
- от 8 до 10 баллов: Кошачий след. Супер! Не расслабляйтесь, лёжа на печи, осталось сделать совсем чуть-чуть.
- от 11 до 13 баллов: Отпечаток лошадиного копыта. Хватит топтаться на месте!
- от 14 до 16 баллов: След слона. Нужно постараться! Вы ступаете тяжело, но у вас есть силы, чтобы далеко пойти.

2

Нарисуйте таблицу, состоящую из четырёх колонок. В первой колонке в течение недели постоянно отмечайте случаи не самого эффективного использования энергии вокруг вас – на улице, дома, в школе. Во второй колонке поясняйте, как можно было бы во всех этих случаях сохранить часть энергии или использовать её более эффективно. В третьей колонке записывайте увиденные случаи экономии. А в четвёртой колонке записывайте один случай за день, когда вы лично смогли использовать энергию более эффективно и немножко изменили мир к лучшему. Сравните свою таблицу с таблицами своих одноклассников. Подготовьте доклад по итогам наблюдений.

3

Проведите ревизию своих вещей (желательно вместе с родителями). Для этого найдите сведения о месте их производства и отметьте на карте мира города, из которых были привезены эти вещи. В отдельную группу выделите вещи, которыми вы не пользуетесь, которые приобрели случайно, не подумав. Подсчитайте расстояние, которое они проделали по дороге к вам. Результатом вашей работы должна стать произвольная таблица (диаграмма, карта), в которой вы отразите часть информации, которую получили: места производства вещей, типы, на которые вы делите свои вещи (нужные, не нужные, полезные время от времени, подвергающиеся вторичной переработке, подходящие для разного вида творчества и другие).

4

Разделите класс на семь групп, каждая из которых по жребию выберет свою фокус-группу: младшие школьники; старшие школьники; домохозяйки; пенсионеры; промышленники; политики; учителя. Каждой группе предстоит разработать проект по пропаганде энергосбережения и энергоэффективности для своей фокус-группы. Вам нужно:

- 1) придумать один или несколько девизов для проведения своей информационной кампании;
- 2) нарисовать плакат с призывом к энергосбережению;
- 3) разработать программу мероприятий, которая поможет вашей фокус-группе проникнуться идеями энергосбережения и воплотить их в жизнь.

Включайте в программу самые неожиданные идеи! В зависимости от фокус-группы это может быть и кукольный спектакль, и изданная книжка, и предложения по государственному реформированию. После проведения защиты проектов непременно повесьте лучшие плакаты в школе или подъезде своего дома.

3.4

Глобальное сотрудничество в области изменения климата, устойчивого развития и подходы к решению проблемы изменения климата на общенациональном уровне

Глобальное сотрудничество и переговоры по изменению климата

До конца 1970-х годов проблемой изменения климата интересовались главным образом учёные, работающие в этой области.

В 1979 году на Первой всемирной конференции по климату был представлен ряд докладов, в которых приводились данные о том, что деятельность человека оказывает существенное влияние на изменение климата. Сначала этот факт привлек внимание журналистов, затем широкой общественности и, наконец, правительств.

В 1988 году проблема изменения климата была признана Организацией Объединённых Наций одним из острейших глобальных вызовов, стоящих перед человечеством.

К изучению проблемы изменения климата были привлечены лучшие учёные со всего мира. В том же 1988 году была создана Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). Перед этой группой экспертов была поставлена задача проанализировать имеющиеся научные данные и показать, каким образом деятельность человека влияет на климат.

Первый доклад МГЭИК был опубликован в 1990 году. В нём была подтверждена реальность угрозы изменения климата и непосредственная связь происходящих в глобальной атмосфере процессов с деятельностью человека.

С тех пор было выпущено еще пять докладов МГЭИК, последний из них в 2021–2023 гг., в которых оценивается изменение климата с использованием самых последних данных.

С момента выхода первого отчёта МГЭИК для большинства учёных стало ясно, что с изменением климата можно и нужно бороться. Вести такую борьбу невозможно, если к ней не присоединятся страны всего мира. А сделать это лучше всего можно под эгидой Организации Объединённых Наций.



В 1992 году страны мира договорились на конференции ООН по окружающей среде и развитию о необходимости сотрудничества по вопросам климата, биоразнообразия и лесов, а также опустынивания.

Договорённости стран по вопросам изменения климата были объединены в общий международный документ под названием Рамочная конвенция ООН об изменении климата (РКИК), которую приняли в рекордный срок – 18 месяцев.

Следует отметить, что климатическая конвенция вступила в действие в 1994 году, и она предусматривала действия по ограничению и сокращению выбросов парниковых газов и сотрудничество по адаптации к изменениям климата только на 1990-е годы, то есть только до наступления XXI века. Поэтому в 1995 году, уже на первой конференции Сторон конвенции (то есть стран, к ней присоединившихся) было принято решение о разработке дополнительного международного документа, который регулировал бы действия Сторон конвенции на следующий период времени.

Международные переговоры по разработке этого нового документа были очень сложными и трудными. Тем не менее странам удалось договориться, и в декабре 1997 года в Японии, в городе Киото, был принят новый международный договор, который получил соответствующее название – Киотский протокол.

Особенностью и отличием Киотского протокола от климатической конвенции стало то, что развитые страны взяли на себя обязательства не превысить в период с 2008 по 2012 годы определённых уровней выбросов парниковых газов по отношению к 1990 году, который был принят базовой точкой отсчёта.



United Nations
Framework Convention on
Climate Change



Например, Европейский союз обязался сократить свои выбросы на 8 %, Япония – на 6 %, Россия и Украина – не превысить уровень выбросов 1990 года.

США, страна, на чью долю, в то время, приходилось самое большое количество выбросов парниковых газов в мире, активно участвовала в переговорах по Киотскому протоколу, но позже, в 2001 году, отказалась к нему присоединиться.

Таким образом, до конца 2012 года одновременно действовали уже два международных договора: климатическая конвенция, как международный документ, определяющий общие направления деятельности человечества в борьбе с изменением климата, и Киотский протокол, закрепивший конкретные обязательства промышленно развитых стран, таких как страны Европейского союза, и стран с переходной экономикой, таких как Россия или Украина.

Так как первый период обязательств промышленно развитых стран и стран с переходной экономикой в конце 2012 года истёк, возникла необходимость проведения нового раунда переговоров для следующего периода, начинающегося с 2013 года. Поэтому в 2013 году развитые страны снова договорились об их дальнейших обязательствах по сокращению выбросов парниковых газов на период с 2013 до 2020 года, гораздо более существенных, чем прежде.

Но к этому времени по самым разным обстоятельствам отношение к Киотскому протоколу у ряда стран изменилось. В договорённостях на 2013–2020 годы не участвуют США, Канада, Япония, Новая Зеландия и Россия. Их аргументация такова: мир изменился, в отличие от 1990-х, почти весь рост выбросов приходится не на развитые, а на крупнейшие развивающиеся страны – Китай, Индию, Бразилию, ЮАР и другие, а Киотский протокол их обязательств по выбросам не предусматривает в принципе.



Решение, которое было найдено в то время, заключалось в том, чтобы, развитые страны, которые не присоединились ко второму периоду Киотского протокола, взяли на себя добровольные обязательства по сокращению выбросов к 2020 году, а развивающиеся страны реализовали соответствующие национальным условиям меры по смягчению последствий в форме и объёме, которые они определяли сами.



Рис. 3.4.1

Принятие исторического Парижского соглашения на COP21 в Париже, Франция, в 2015 году.

Основные этапы международного сотрудничества по решению проблемы изменения климата

Таким образом, можно выделить несколько этапов борьбы человечества с изменением климата:

- 1992 год – Рамочная Конвенция ООН об изменении климата. Страны договорились сотрудничать для противодействия изменениям климата и вернуть выбросы парниковых газов до уровня 1990 года к концу XX века.
- 2008-2012 годы – первый период обязательств Киотского протокола. 37 развитых стран и Европейское сообщество обязались сократить свои выбросы парниковых газов в среднем на 5% по сравнению с уровнем 1990 года.
- 2013-2020 годы – второй период обязательств Киотского протокола. Развитые страны приняли решение сократить свои выбросы на 18% от уровня 1990 года. Однако состав участников отличается от первого периода. Развитые страны, не участвовавшие в Киотском протоколе, взяли на себя добровольные обязательства по сокращению выбросов к 2020 году, а развивающиеся страны согласились реализовать соответствующие национальным условиям меры по смягчению последствий.
- 2015 год – принято Парижское соглашение с определяемыми на национальном уровне вкладами (ОНУВ) стран в глобальные усилия по сокращению выбросов парниковых газов после 2020 года.
- 2016 год – вступает в силу Парижское соглашение с первыми обязательствами по сокращению выбросов в рамках ОНУВ на период с 2020 по 2025 год или с 2020 по 2030 годы.

В декабре 2015 года страны встретились на климатической конференции ООН в Париже, чтобы разработать новое всеобъемлющее соглашение по климату, которое было бы применимо ко всем странам. В результате этой конференции было принято **Парижское соглашение**. Основная цель нового документа – ограничить рост глобальной температуры в пределах 2 °С относительно доиндустриального уровня (и, по возможности, в пределах 1,5 °С), чтобы избежать наиболее катастрофических последствий изменений климата. Готовясь к Парижской конференции, правительства представили свои климатические обязательства под названием **«определяемые на национальном уровне вклады» (ОНУВ)**, в которых изложены их среднесрочные национальные цели по сокращению выбросов.

На Парижской конференции был рассмотрен широкий спектр проблем и решений по вопросам изменения климата, включая снижение выбросов парниковых газов, адаптацию к последствиям изменения климата, а также техническую и финансовую поддержку таких действий. Парижское соглашение является лишь правовой основой для действий по изменению климата после 2020 года, тогда как более подробные решения по его реализации принимались на последующих климатических конференциях.

Эффективное международное сотрудничество может помочь миру развиваться по пути, при котором повышение температуры будет удерживаться в пределах 2 °С, а в дальнейшем в пределах 1,5 °С, и даст возможность своевременно адаптироваться к изменениям климата, которые уже происходят в результате прошлых и текущих выбросов парниковых газов.

Важно отметить, что Парижское соглашение не налагает на страны целевых показателей по ограничению или сокращению выбросов. Скорее, оно поощряет страны установить цели, которые представляют собой их наилучшие усилия по содействию достижению температурных целей Парижского соглашения. Они известны как Определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ). Первые ОНУВ были представлены странами в 2015 и 2016 годах, а обновлённые вклады были представлены в 2021-2022 годах.

Чтобы гарантировать, что ОНУВ, обещанные странами, коллективно приведут к сокращению выбросов до уровня, необходимого для того, чтобы ограничить глобальный рост температуры в пределах 2 °C и, по возможности, 1,5 °C, в Парижском соглашении был введён новый механизм, известный как Глобальное подведение итогов. Его роль заключается в оценке коллективного прогресса в достижении целей Парижского соглашения в свете лучших доступных научных данных и справедливости. Это возможность внимательно оценить состояние нашей Планеты и наметить лучший курс на будущее.

Это также возможность побудить страны и информировать их о необходимости быть более амбициозными в этом направлении, расширять масштабы своих действий в соответствии с требованиями науки и отразить их в следующих ОНУВ, которые должны быть предоставлены в 2025 году и, как ожидается, будут включать цели на 2035 год.

Первое Глобальное подведение итогов состоялось в 2022–2023 годах и завершилось конференцией сторон (COP28) в декабре 2023 года в Дубае, Объединённые Арабские Эмираты. Страны пришли к соглашению, что мир ещё не находится на пути к достижению цели Парижского соглашения по ограничению роста температуры в пределах 1,5 °C, и поэтому страны должны предпринять срочные и амбициозные действия по смягчению последствий изменения климата и адаптации, а также отразить их в следующих ОНУВ в 2025 году.

Подведение итогов признает научные данные, которые указывают на то, что глобальные выбросы парниковых газов необходимо сократить на 43 % к 2030 году и на 60 % к 2035 году по сравнению с уровнями 2019 года, а также достичь чистых нулевых выбросов к 2050 году, чтобы ограничить глобальное потепление на уровне 1,5 °C.

В ходе подведения итогов странам предлагается:

- а) предпринять конкретные действия по увеличению мощности возобновляемых источников энергии втрое и удвоению энергоэффективности к 2030 году во всем мире, а также по сокращению выбросов метана; и
- б) ускорить усилия по поэтапному отказу от использования ископаемого топлива в энергетическом секторе, поэтапному отказу от неэффективных субсидий на ископаемое топливо и другим мерам по переходу от ископаемого топлива в энергетических системах справедливым, упорядоченным и равноправным образом.

Соглашение призывает развитые страны возглавить переход к экологически нейтральному и устойчивому будущему.

На конференции в Дубае было также достигнуто согласие относительно необходимости увеличения поддержки для развивающихся стран, чтобы они могли выполнить свои амбициозные цели. Например, Глобальное подведение итогов оценило глобальный прогресс в области борьбы с климатическим кризисом и его всё увеличивающимися последствиями и привело к созданию механизмов и инструментов финансирования, которые могут помочь справиться с такими бедствиями, как сильное наводнение в Силхете, Бангладеш, в 2022 году, которое привело к нехватке чистой питьевой воды (Рис. 3.4.2).

Рис. 3.4.2

Женщины ищут питьевую воду в Силхете, Бангладеш, после сильного наводнения в 2022 году.



Таким образом результаты Глобального подведения итогов дают всем странам равные шансы для достижения целей Парижского соглашения в это решающее десятилетие для борьбы с изменением климата.

Парижское соглашение также требует, чтобы развитые страны поддерживали действия развивающихся стран, предоставляя им финансовую, технологическую поддержку оказывали содействие в наращивании потенциала. Страны признали необходимость предоставления развивающимся странам климатического финансирования в размере 5,8–5,9 триллионов долларов США на период до 2030 года.

СОР28 также стала первой конференцией по климату, на которой было обращено внимание на влияние изменения климата на здоровье человека. Министры здравоохранения, окружающей среды, финансов и других смежных секторов подготовили дорожную карту по решению этой проблемы. Страны приняли первую в истории Декларацию о здоровье и изменении климата, в которой они обязались объединить усилия и работать над преобразованием систем здравоохранения, чтобы они стали устойчивыми к климатическим изменениям, низкоуглеродными и общедоступными, а также договорились о том, что будут совместно готовить сообщества и наиболее уязвимые группы населения к изменениям климата.

Изменение климата и устойчивое развитие

Международная деятельность в области изменения климата очень тесно переплетается с более широкой сферой действий человечества – с действиями по достижению устойчивого развития, необходимого для глобального процветания. Устойчивое развитие включает три компонента: экономическое развитие, социальное благополучие и экологическую безопасность. Проблема изменения климата тесно связана с каждым из них.

На Генеральной Ассамблее ООН в сентябре 2015 года 193 страны приняли «Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», а вместе с ней – 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР). Эти цели призваны стимулировать действия стран и международное сотрудничество в областях, имеющих огромное значение для человечества и планеты (Рис. 3.4.3).

Рис. 3.4.3 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР).



В частности, цель 13 направлена на принятие срочных мер по борьбе с изменением климата. Многие другие ЦУР также связаны с изменением климата, например, цель 7 «Обеспечение доступа к надежной, устойчивой и современной энергии для всех».

В современном мире технологического прогресса около 1,3 млрд человек, 80 % из которых проживают в сельской местности, вообще не имеют доступа к электрической энергии. Это беднейшее население Земли составляет более 16 % из более чем 8 млрд человек, проживающих во всём мире!

Ещё больше людей, приблизительно 3 млрд человек, используют для приготовления пищи и обогрева традиционную биомассу – дрова, хворост. По оценкам Всемирной организации здравоохранения, загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу при сжигании биомассы с использованием неэффективных устройств для приготовления пищи, могут привести к преждевременной смерти 1,5 млн человек в год или более 4 тыс. человек в день – это больше, чем число людей, умирающих ежедневно от малярии, туберкулеза и СПИДа вместе взятых.

Эти бедные люди живут в странах Африки южнее самой большой пустыни мира – Сахары, в Южной Азии и Латинской Америке.

Это так называемая **«проблема энергетической бедности»**.

Обеспечение доступа к экологически чистым, эффективным, доступным по цене и надёжным энергоресурсам является ключевым аспектом глобального процветания и способом снизить нагрузку на климат Земли. С другой стороны, целенаправленная политика в области климата способствует рациональному и эффективному использованию энергетических ресурсов. Таким образом тесно связанные друг с другом проблемы энергетики и климата прочно заняли одно из главных мест в повестке дня ООН и всего человечества.

Подходы к решению проблемы изменения климата на всенародном уровне

Говоря о международном сотрудничестве, нельзя иметь в виду только то, что делают страны и правительства, поскольку и простые люди осознают важность этой проблемы и объединяются для её решения.

Каждый человек может внести свой личный вклад в смягчение климатических изменений, сокращая свой углеродный след.

Представители бизнеса, городов, регионов, инвесторов, гражданского общества и научных кругов с 1990-х годов всё активнее участвуют в переговорах по изменению климата. Это произошло на Международной конференции стран-участниц Конвенции ООН по проблемам изменения климата (COP21) в Париже, когда правительства официально согласились, что для достижения целей Парижского соглашения срочно необходима мобилизация более решительных и амбициозных действий по борьбе с изменением климата. Каждый должен сыграть свою роль в эффективной реализации Парижского соглашения. Неправительственные организации участвуют в действиях по борьбе с изменением климата, создавая свои собственные климатические планы, устанавливая цели по сокращению выбросов, раскрывая климатические риски, повышая техническую квалификацию и потенциал, а также помогая в реализации целей национальной политики на местном уровне. Они также совместно работают, и часто сотрудничают с национальными правительствами, в рамках транснациональных климатических инициатив или международных совместных инициатив. Саммит ООН в 2023 году уделил особое внимание роли правительств, бизнеса, городов, регионов и финансовых учреждений, а также тому, как они могут работать совместно, чтобы превратить низкоуглеродную трансформацию общества и экономики в реальность (Рис. 3.4.4).

Рис. 3.4.4

Как различные заинтересованные стороны объединяют усилия по борьбе с изменением климата: Саммит ООН по климатическим целям 2023 г.



Рамочная конвенция об изменении климата ООН (РКИК) предоставляет информацию о более чем 32 000 инициативах и субъектах, участвующих в борьбе с изменением климата. В октябре 2023 года в их число входили 15 590 компаний, 1 654 инвестора, 3 443 организации, 282 региона, 11 354 города и 194 страны. На уровне РКИК руководство действиями неправительственных структур обеспечивается лидерами высокого уровня, которые содействуют сотрудничеству между правительствами и городами, регионами, предприятиями и инвесторами, которые должны действовать сообща для решения проблемы изменения климата. Наиболее заметными недавними инициативами являются «Прорывы к 2030 году», программа адаптации Шарм-эль-Шейха, кампания «Гонка к нулю» и «Гонка к устойчивости».

Признавая важность привлечения молодёжи к действиям по борьбе с изменением климата, на COP28 в Дубае была учреждена должность Молодёжного защитника климата. Перед защитником стоит задача повысить значимое участие и представительство молодых людей в будущих конференциях.



ЗАДАНИЯ



1

В этом блоке заданий вам предстоит попробовать себя в роли международного переговорщика. Прочитайте: «10 заповедей международного переговорщика» и выучите их.

10 заповедей международного переговорщика

1. Концентрируйте внимание на обсуждаемом вопросе, не отвлекайтесь. Не уходите в сторону, не перескакивайте на другие темы.
2. Постарайтесь услышать и выделить главную идею, при этом обращайте внимание на содержание, а не на форму.
3. Перефразируйте то, что сказал собеседник, чтобы правильно понять его позицию и получить подтверждение («Если я не ошибаюсь, то Вы хотели сказать, что...», «Правильно ли я понял, что...»).
4. Задавайте вопросы.
5. Уважайте молчание собеседника, не торопитесь заполнять паузы.
6. Интерпретируйте информацию как с точки зрения своей, так и с точки зрения чужой культуры.
7. Старайтесь не наделять чужое поведение своим смыслом.
8. Отложите оценки и оценочные суждения.
9. Учитесь распознавать невербальные сообщения собеседника (мимику, жесты, позы, интонацию и др.).
10. Не делайте выводов на основании одного жеста, телодвижения, знака. Кстати, одной из успешных стратегий при общении с представителями других культур может стать элементарное подражание собеседнику. Копирование поведения партнера по переговорам значительно повышает шансы их положительного исхода, причем для всех заинтересованных сторон. Возможно, стиль хамелеона поможет вам преуспеть в международных переговорах. В любом случае, вежливость, уважение к собеседнику и его культуре, открытость в общении способны творить чудеса. Те же правила действуют и в вашей повседневной жизни.

2

Игра

Представьте, что вы участвуете в «Конференции ООН по изменению климата» и собираетесь обсуждать проблемы разных стран, связанные с изменением климата. Подготовьте краткое приветственное выступление, которое глава вашего государства зачитает для всех участников конференции. В выступлении нужно рассказать о:

- климате и основных природных ресурсах страны;
- жизни населения страны;
- ведущих отраслях экономики;
- влиянии изменений климата на природу, людей и экономику;
- результатах, которые ваша страна ожидает от конференции.

После приветственного выступления участники конференции высказывают свои мнения о том, как предотвратить пагубные влияния изменений климата на природу и жизнь населения стран – участников конференции. В конце игры участники выбирают победителя – учащегося, который принимал наиболее активное участие в обсуждении, чья речь была наиболее правильной, аргументированной и интересной.

3

Вы представляете на международных переговорах по подготовке «Рамочной конвенции ООН об изменении климата» одно из малых островных государств Тихоокеанского региона. Опираясь на вопросы, подготовьте доклад.

1. Как вы считаете, какое из ожидаемых последствий потепления климата представляет наибольшую угрозу для вашей страны?
2. Что нужно делать в случае, если уровень океана будет так сильно расти, что возникнет угроза полного затопления всей территории вашего острова?
3. К каким международным организациям и государствам вы планируете обратиться за помощью?
4. Как вы планируете сохранять культуру своей страны в случае полного затопления острова?