

Енергоспоживання

Людству потрібно чимдалі більше енергії

В усі часи люди використовували і використовують багато енергії. Енергія необхідна для існування будь-якої з форм життя та усіх типів цивілізацій. Існує прямий зв'язок між обсягом енергії, що використовується, і рівнем розвитку цивілізації.

Як і для давніх людей, так і для нас, сучасних споживачів, енергія є засобом поліпшення якості життя. Ми вже усвідомили, що будь-яка діяльність, незалежно від її природи, передбачає використання енергії. За своєю природою людина надто слабка фізично. Але люди мають здатність мислити, і це дозволяло їм протягом усієї історії існування створювати різноманітні пристосування, аби використовувати джерела енергії, потужніші за м'язову енергію, аби з їх допомогою досягти бажаних результатів.

Потреби в енергії в минулому, сьогодні й майбутньому визначаються трьома основними процесами: темпом зростання чисельності населення, рівнями економічного і технологічного розвитку. Вчені прогнозують неухильне збільшення енергоспоживання.

Історія енергоспоживання

У будь-якій екосистемі сонце дає енергію для підтримання всіх форм життя. Спочатку енергія споживається в процесі фотосинтезу, коли рослини перетворюють енергію світла на хімічну, створюючи джерела живлення для тварин, в тому числі й для людини, яка в цьому сенсі не відрізняється від інших істот в екосистемі. За підрахунками вчених, печерна людина споживала близько 1% тієї кількості енергії, яку витрачає сучасний мешканець Землі. Правда, і використання енергії в первісному суспільстві було зовсім іншим, ніж зараз. Потреби наших давніх пращурів визначалися значною мірою тим, що вони могли розраховувати тільки на силу власних м'язів. Однак завдяки еволюції людина почала створювати спочатку примітивні, а згодом і складніші знаряддя праці, що розширювали її виробничі можливості.

Коли первісні люди відкрили для себе вогонь, це стало революцією в їхньому житті. Опанувавши вогонь, люди навчилися варити і смажити їжу, знищуючи хвороботворні бактерії та паразитів, що містилися в ній. Вони могли відлякувати диких тварин, зігріватися, виготовляти прості металеві знаряддя праці й зброю для полювання. Спалюючи суху траву, робили землю більш придатною для вирощування рослин. Контрольоване використання вогню було першим способом отримання енергії. Першим паливом слугувала деревина.

Приборкавши диких тварин, людина почала використовувати їхню м'язову силу. Коні, верблюди, бики значно спростили господарську діяльність людини. Минали століття, і людина звернула свою увагу на енергію води, що рухається, - так світ одержав чудовий винахід - водяний млин. Незабаром водяне колесо почали використовувати для підйому води догори, для руху міхів плавильних печей і ще у багатьох технічних пристроях. Машини, що їх рухало водяне колесо, значно перевершували за потужністю м'язову силу людини або робочої тварини.

Незабаром після водяного колеса з'явився вітряний млин.

Оволодіння енергією і новими методами її споживання дало людям змогу поступово відмовитися від ручної праці, а також сприяло зміні соціальної структури суспільства. Так, у первісному суспільстві мисливців і хліборобів вождям найчастіше доводилося полювати і збирати врожай разом з іншими членами племені. У ранніх землеробських суспільствах з одного посіяного кілограма пшениці збирали від трьох до десяти кілограмів урожаю. А коли утворився надлишок продовольства, то з'явилася можливість ділити його на утримання вождів, лікарів, священників і воїнів. Ці люди не займалися рільництвом, але вони забезпечували стабільність і безпеку хліборобів, які, натомість, могли зосередитися на збільшенні виробництва їжі і енергії. Там, де були сприятливіші умови для сільського господарства і використовувалися більш досконалі сільськогосподарські технології, надлишок продовольства й енергії був достатнім для забезпечення великих груп людей.

Надлишок продовольства й енергії дозволяли в поселеннях утримувати фахівців: мулярів, дроворубів, ковалів, торговців і моряків. У свою чергу, товари і послуги, надані цими фахівцями, підвищували рівень життя людей.

Історія використання енергії у світі пам'ятає два грандіозних переходи, що призвели до структурних змін у системі використання енергії на всіх рівнях.

У 1784 р. Джеймс Уатт одержав патент на першу універсальну парову машину. Паровий двигун перетворював теплову енергію, що утворюється при згорянні вугілля чи деревини, на механічну енергію. З того часу людство почало використовувати як біоенергію (наприклад, деревину), так і невідновлювану енергію (наприклад, вугілля) для виконання роботи. Цей винахід Уатта мав вирішальну роль у переході від ручної праці до машинної. Недарма на пам'ятнику винахіднику написано: "Збільшив владу людини над природою". Застосування парових двигунів вимагало інтенсивного використання викопних джерел енергії. Другий перехід полягав у використанні кінцевої енергії (приміром, жарівка, електричний двигун, літальний апарат). Найважливішими подіями були відкриття електричної енергії та двигуна внутрішнього згорання. Люди одержали транспорт для швидкого пересування, а на зміну сільськогосподарським тваринам прийшли трактори.

Два грандіозні переходи спричинили значні структурні зміни у зайнятості людей, розподілі праці та міжнародній торгівлі. Якщо порівняти історію розвитку енергетики із соціальним розвитком суспільства, то між ними простежуються очевидний зв'язок. Зростання енергетичних потреб людства відбувалося паралельно з активізацією процесів урбанізації та стрімким розвитком промислового виробництва.

Некомерційне використання різних джерел енергії (біомаси: деревина, солома й інші відновні джерела енергії, на придбання яких людина не витрачала кошти) перетворюється на комерційне; на зміну твердим енергоносіям (традиційна біомаса і вугілля) приходять рідке паливо і більш гнучкі екологічно чисті енергосистеми. Давайте простежимо, як подрібнювалася пшениця в різні епохи. Спочатку, коли була доступна тільки м'язова енергія, люди подрібнювали пшеницю за допомогою каменів і дерев'яних ціпків. З винайденням мірошницьких жорен стали подрібнювати більше пшениці. Конструкція жорен була простою: верхній камінь обертався навколо осі, а нижній - перебував у спокої. Пшениця потрапляла через отвір у верхньому камені в щілину між каменями, так що зовнішня оболонка зерна відділялася і зерно подрібнювалося. Згодом замість м'язової енергії людини почали використовувати м'язову енергію робочих тварин. У гірських місцевостях, де є водоспади, винайшли спосіб використання енергії падаючої води. Спочатку споруджували маленькі водяні млини, а потім - млини з великими водяними колесами і жорнами. На рівнинній місцевості у вітряних місцях винайшли подібний спосіб для використання вітрової енергії.

Сьогодні ми мелемо пшеницю на борошномельних заводах за допомогою електроенергії. Але, як і раніше, для одержання електроенергії використовуємо переважно місцеві джерела енергії. У деяких країнах велику частину електроенергії одержують, перетворюючи кінетичну енергію проточної води, тоді як у країнах Східної Європи на електроенергію перетворюють переважно хімічну енергію вугілля, природного газу або ядерну енергію атома.

Нерівномірний розподіл енергії

Енергію використовують у всьому світі, однак через фінансові, політичні й інші фактори країни мають різний рівень енергоспоживання й використовують енергію для різних потреб. Ще донедавна доступність дешевої енергії була запорукою високого рівня життя цивілізованої частини світу. До певної міри існує прямий зв'язок між матеріальним добробутом суспільства й енергоспоживанням, але далі ситуація ускладнюється – політична влада, технологічний процес починають відігравати помітну роль.

З підвищенням життєвого рівня потреби людини зростають. Так, інтенсивний розвиток транспорту зробив доступним практично будь-який куточок Землі. Тільки в Україні транспорт споживає близько 10 мільйонів тонн бензину та дизельного палива щороку. Великі торговельні центри потребують потужних морозильних установок, опалення й вентиляції. Все це збільшує споживання енергії. У домашньому господарстві активно використовуються енергоємні прилади, що виконують частину роботи замість людини. Пилосос, посудомийна машина, сушилки для білизни, автоматичні двері і ще багато прикладів того, як електрична сила замінила людську.

Протягом року пересічна людина споживає енергію у 2,2 тонни умовного палива (т.у.п.), зокрема у США споживання енергії дорівнює 12 т.у.п., у Німеччині – 6, а в країнах Африки – 0,1 т.у.п., що на 40% менше за мінімум, потрібний для підтримання життєдіяльності людини. В Україні на кожного припадає 4,12 т.у.п. щороку.

Багато аспектів нашого способу життя демонструють, наскільки ми залежимо від наявності електроенергії. Сільське господарство потребує її, щоб забезпечити своєчасну доставку, переробку, сортування і зберігання необхідних нам продуктів харчування. Цю енергію переважно одержують від викопних джерел. Тож такий енерговитратний спосіб життя вимагає від кожного з нас певних самообмежень заради сталого розвитку і збереження Землі.

Щороку ООН публікує статистичні звіти про те, скільки енергії, у середньому споживає кожен мешканець у різних країнах. З кількох причин треба критично ставитися до цих статистичних даних. По-перше, існує суттєва різниця в енергоспоживанні багатих і бідних людей в одній і тій самій країні. По-друге, звіти містять тільки комерційне енергоспоживання. Наприклад, у багатьох країнах деревина і досі ще є найважливішим енергоджерелом, але це не завжди відображається в звіті. Не всі країни однаково використовують енергію. В індустріально розвинених країнах її спрямовують переважно на комунальні й комерційні потреби, для промисловості й транспорту. У менш розвинених країнах енергія використовується головним чином у комунальній сфері.

На початку ХХІ ст. виробництво електроенергії на Землі перевищувало 15000 ТВт*год, які розподілялися наступним чином:

- 9000 ТВт*год – країни з розвинутою ринковою економікою (800 млн.чол.);
 - 1700 ТВт*год – країни СНД, Центральної і Східної Європи (400 млн.чол.);
 - 1300 ТВт*год – Китай (1,3 млрд.чол.);
 - 3000 ТВт*год – країни з ринковою економікою що розвиваються (3,5 млрд.чол.).
- Індустріалізовані країни мають більшу частку (10700 ТВт*год) порівняно з країнами,

що розвиваються (4300 ТВт*год).

У середньому в країнах, що розвиваються, цей показник становить 900 кВт*год на рік на душу населення. Але водночас виробництво в згаданих країнах та країнах з перехідною економікою є більш енергоємним. Так, питоме енергоспоживання на одиницю виробленої продукції в країнах Східної Європи, у тому числі й в Україні, у 15 разів більше, ніж у Японії, у 10 разів вище, ніж у Франції, й у 5-6 разів вище, ніж у США.

Енергія і довкілля: наслідки неконтрольованого та нерационального енергоспоживання для довкілля

Добро і зло завжди співіснували. От так і використання енергії має свої переваги і вади, які треба чітко собі уявити. Сьогодні людство споживає таку велику кількість енергії,

що це має значний вплив на екологію Землі і вже призвело до низки екологічних катастроф (спустелювання, ерозія ґрунтів, скорочення біологічного розмаїття, «озонові діри»),

надмірний парниковий ефект через підвищення концентрації CO₂ в атмосфері, забруднення водних басейнів).

Сучасна енергетика – це переважно промислові підприємства. В усьому світі вони щорічно викидають на поверхню Землі близько мільярда тонн відходів, а ефективні технології їх переробки на жаль, здебільшого відсутні. Відтак токсичні відходи чим далі частіше спричиняють виникнення масових захворювань людини, рослин і тварин.

Немає жодного енергоджерела, яке тією чи іншою мірою не заподіює шкоди довкіллю та здоров'ю людей. Це спонукає нас заощаджувати енергію та використовувати ті енергоджерела, які мають найменший негативний вплив на Природу. Тільки тоді ми досягнемо сталого розвитку суспільства.

Парниковий ефект

Існування різних екосистем визначається, перш за все, кліматом. Життя пристосовується до певних природних, в тому числі і кліматичних, умов більш менш широкого діапазону. Якщо кліматична система зазнає істотну трансформацію але вона відбудеться дуже швидко, то частина викидів буде вимушена переміститися в інші райони, пристосуватися або загинути. Температура довкілля є однією з найважливіших умов існування життя. На Землі підтримання певної температури атмосфери забезпечують випромінювання Сонця та парниковий ефект. Тому на відміну від багатьох інших планет у Всесвіті, на Землі склалися унікальні умови що забезпечують існування високоорганізованих органічних форм життя.

Зростання концентрації карбону (IV) оксиду в атмосфері зумовлене, насамперед, згорянням різних видів палива. Коли ми їх спалюємо, карбон викидається в атмосферу у вигляді карбону (IV) оксиду. Отже, незалежно від того, використовуємо ми викопне паливо чи біопаливо, карбон (IV) оксиду завжди виділяється в атмосферу. Проте є велика відмінність між згорянням біопалива і не відновлюваних видів палива. Адже якщо зростання запасів біопалива буде дорівнювати його споживанню, то збільшення вмісту карбону (IV) оксиду в атмосферу не відбудеться, тому що в процесі фотосинтезу рослини поглинають карбону (IV) оксид.

Найшкідливішим парниковим газом після карбону (IV) оксиду, вважається метан. Близько 18% від загальної кількості парникових газів, що викидаються в атмосферу Землі, припадає на метан. Цей газ приблизно у 21 раз небезпечніший за карбону (IV) оксид. Щороку концентрація метану в атмосфері зростає на 0,6%. Враховуючи, що термін «життя» в атмосфері у метану значно коротший, ніж у інших парникових газів (метан перебуває в атмосфері близько 11 років, тоді як карбону оксид – близько 120 років), саме стабілізація чи зменшення його викидів в атмосферу призведе до швидких позитивних змін клімату. Найбільш потужними джерелами викиду метану є звалища та сільське господарство (кишкова ферментація та розклад гною в тваринництві, вирощування рису, використання азотних добрив).

Нагромадження парникових газів у атмосфері порушує природний температурний баланс на планеті й спричиняє загальне потепління і зміну клімату. Якщо цей процес триватиме і далі, то підніметься рівень світового океану, великі ділянки землі опиняться під водою, постраждають сотні мільйонів людей. Міграція великих мас населення також може призвести до серйозних соціально-економічних зрушень.

Фахівці з клімату вважають, якщо ми не знизимо викиди парникових газів у атмосферу, то до кінця XXI ст. середня температура на Землі підвищиться на три градуси. Можливо, це звучить не надто драматично. Але це найбільше підвищення температури за останні 10000 років, в результаті чого на Землі встановиться найвища середня температура за останні 150 000 років. Щоправда, деякі вчені вважають дані про зростання температури Землі перебільшеними. Але краще переоцінити небезпеку, ніж недооцінити її, чи не так?

Кислотні дощі

Надмірна концентрація промислових об'єктів (передовсім підприємств паливно-енергетичного комплексу, важкої та хімічної промисловості) і автотранспорту на території

України зумовлює високий рівень забруднення повітря. Основними хімічними забруднювачами повітря є: карбону (IV) оксид, сполуки Сульфуру та оксиди Нітрогену. Перші відомості про негативні наслідки зростання енергоспоживання були отримані понад 100 років тому, коли англійський хімік А.Сміт, виявивши залежність між рівнем забруднення повітря над містом Манчестером і кислотністю опадів, подарував світові термін “кислотні дощі”. Кислотні дощі утворюються внаслідок взаємодії кислотоутворюючих речовин, що містяться у повітрі забрудненому викидами з киснем і водяною парою. Утворюються дрібні крапельки сірчаної та азотної кислот (кислотний туман), що випадають на Землю у вигляді кислотних опадів (дощ, сніг, град, тумани). Кислотні опади негативно впливають на людей, врожай, споруди.

Існує ще два види кислотних опадів, за утворенням яких поки що практично не слідкують. У викидах хімічних підприємств, при спалюванні відходів, розкладі газів, що використовуються в холодильних установках, кондиціонерах, аерозольних балончиках (фреонів), утворюється хлор, який реагуючи з метаном утворює хлороводень. Останній добре розчиняється у воді і так само спричиняє кислотні дощі. Ще більш небезпечними є викиди фторводнів (виробництво алюмінію, скла, розклад фреонів), які в атмосфері утворюють одну з найсильніших кислот, яка здатна роз'їдати скло – плавикову. Уявіть собі, якої шкоди завдає такий дощ довкіллю.

Кислотний дощ порушує захисний восковий покрив листів, роблячи рослини більш уразливими для комах, грибів і інших патогенних мікроорганізмів. Під час посухи через ушкоджені листи випаровується більше вологи. Багато з вас бачило наслідки кислотних дощів. Часто у високих деревах, які розташовані в місцях випадання кислотних дощів, верхівки втрачають листя.

Поширюється так звана суховерхість. Найчастіше уражуються хвойні дерева, тому що зміна хвої відбувається рідше, ніж зміна листя, і вона накопичує більше шкідливих речовин. Внаслідок ушкодження листя кислотами знижується врожайність багатьох сільськогосподарських культур.

Вода кислотних дощів стікає в річки й озера, вимиваючи з ґрунту деякі іони, наприклад, алюмінію. При цьому вона стає ще кислішою. У ній гинуть личинки комах і навіть риби. Проникає кислотний дощ і в ґрунтові води, внаслідок чого з порід вимиваються різні токсичні метали (цинк, свинець, ртуть) і питна вода стає небезпечною для здоров'я. Кислотні дощі сприяють деградації лісів і ґрунтів, руйнують культурну спадщину людства, роз'їдаючи мармурові й вапняні пам'ятники й архітектурні споруди, вік яких вимірюється тисячоліттями.

Найнебезпечнішою рисою кислотних дощів є те, що зазвичай вони випадають за сотні, а іноді і тисячі кілометрів від місця утворення. Свого часу тисячі норвезьких озер були ушкоджені кислотними дощами, що утворилися внаслідок викидів ТЕС і металургійних підприємств Великобританії. Потерпіли від цих дощів й інші скандинавські країни.

За даними Державної гідрометеорологічної служби протягом останніх років в Україні помірно кислотні опади спостерігаються приблизно у 10% досліджених дощів. Кислотні опади спостерігаються доволі рідко і, здебільшого, в межах потужних промислових регіонів північного заходу, півдня та сходу України. В Українських Карпатах, особливо в прикордонних районах, випадають кислотні дощі, принесені з Румунії.

Смог

Термін “смог” означає сильне забруднення приземного шару повітря у великих містах та промислових районах, зумовлене викидами промисловості, автотранспорту та забруднення атмосфери хімічними сполуками. Вперше він був зафіксований в Лондоні понад 100 років тому назад як жовта суміш диму й туману. Пізніше його почали виявляти і в інших місцях, де спостерігалися схожі явища.

За механізмом утворення розрізняють два типи смогу:

- пов'язаний із забрудненням повітря вихлопними газами транспорту, що містить

окси́ди Ні́трогену;

- пов'язаний із забрудненням повітря викидами, що містять оксиди Сульфуру.

Перший тип смогу – лос-анджелеський (фотохімічний) утворюється в ясну сонячну погоду при низькій вологості і температурі, що перевищує 30° С, а також за відсутності вітру і високого забруднення повітря. Обов'язковою умовою утворення такого смогу є наявність досить великої кількості сонячного випромінювання. Фотохімічний смог багатий на небезпечні хімічні сполуки.

Другий тип смогу – лондонський. Лондонський смог формується при високій вологості повітря, температурі повітря близько 0°С, безвітряній погоді і високій концентрації продуктів спалювання твердого і рідкого палива. Саме такий смог став причиною катастрофи у Лондоні в 1952, 1956 та 1957 роках – тоді велике забруднення повітря і тривалий штиль викликали значне збільшення кількості легеневих і серцево-судинних захворювань, а смертність збільшилась у 10 разів. Так, у 1952 році протягом трьох тижнів у Лондоні від смогу померло 4000 чоловік.

Сьогодні смог є звичайним явищем. У великих містах існують спеціальні системи попередження для оповіщення населення про загрозову ситуацію та рекомендують менше часу перебувати на відкритому повітрі. Не є виключенням і українські міста де він нерідко утворюється. Наслідки його особливо небезпечні для здоров'я людини, передовсім дітей та людей похилого віку. Смог викликає корозію металів, руйнує архітектурні споруди та об'єкти культурної спадщини. Реальним механізмом збільшення загрози утворення смогу є зниження викидів ТЕС та правильне регулювання руху автотранспорту в місті. В результаті вказаних заходів концентрації шкідливих речовин будуть знижуватися, і умов для створення смогу не буде.

Теплове забруднення

Теплове забруднення поверхні водойм і прибережних морських акваторій виникає в результаті скидання нагрітих стічних вод електростанціями і в багатьох випадках обумовлює підвищення температури води у водоймах.

Виробництво електричної енергії на ТЕС і АЕС супроводжується утворенням великої кількості тепла. Наприклад, вода, яку використовують у системі охолодження електростанцій, нагрівається і, повертаючись у водоймище, звідки її забирали, спричинює підвищення температури на 6-8° С, тобто теплове забруднення довкілля. Надлишкове тепло має негативний вплив на водні екосистеми.

Навіть таке невелике підвищення температури води для деяких видів є просто згубним. Крім того, порушується природна циркуляція води у водоймищі, зменшується розчинність в ній кисню та одночасно зростає його споживання за рахунок швидкого розмноження мікроорганізмів і дрібних водоростей. Як наслідок, значно змінюється видовий склад риб та придонної живності.

Змінюються не тільки водні екосистеми. Через зменшення кількості чи зникнення різних видів риб та інших організмів водної фауни залишаються без поживи птахи та тварини, що населяють береги потерпілих від теплового забруднення рік, водоймищ та морських акваторій. Скидання нагрітих вод практикується і деякими промисловими виробництвами. Теплове забруднення супроводжує і використання гідрогеотермальних ресурсів. Об'єми теплового забруднення можуть бути настільки великі, що площа плям нагрітих вод може досягати 30 км. Найпростішим методом запобігання цьому є повторне використання води після її охолодження у спеціальних водоймищах. Але, на жаль, це не завжди можливо.

Енергетичні кризи

На перший погляд безпечні гідроелектростанції теж завдають шкоди. Великі водосховища гідроелектростанцій, площа яких нерідко становить сотні квадратних

кілометрів, поволі змінюють кліматичні умови в районі свого розташування, що поступово призводить до зміни флори і фауни. Крім того, такі різкі зміни умов існування негативно позначаються і на стані здоров'я місцевих жителів. Землі, які були затоплені при утворенні водосховища, вже не використовуються в сільськогосподарському виробництві, що у країнах з високою щільністю населення є серйозною проблемою.

Коли в економічно розвинутих країнах йдеться про енергетичну кризу, мають на увазі екстремальні ситуації, що виникнуть, якщо в країні не буде достатньо дешевої електроенергії. Відповідно до оцінок розвіданих у світі запасів, вугілля повинно вистачити ще на кілька сотень років, запасів нафти - приблизно на 70 років, а природного газу - десь на 50 років. Ці прогнози можуть уточнюватися з урахуванням відкриття нових родовищ, але безсумнівно одне: рано чи пізно ці запаси будуть вичерпані. Що ми будемо використовувати тоді як паливо?

Щоб уникнути подібної ситуації, величезні кошти витрачаються на пошук нових нафтових родовищ, на будівництво нових атомних електростанцій і великих електростанцій, які працюють на інших видах палива.

Дотепер дуже мало уваги приділяється ефективному енергоспоживанню та будівництву невеликих електростанцій, що використовують відновлювані енергоресурси. І, можливо, від нас з вами залежить, щоб ставлення суспільства і влади до відновлюваних безпечніших джерел енергії змінилося на краще.

Якщо індустріально розвинуті країни тільки опинилися перед загрозою енергетичної кризи, яка може статися в майбутньому, багато людей в різних куточках Землі уже зараз відчувають найжорстокішу кризу енергії – катастрофічну нестачу палива, що використовується для приготування їжі та для обігрівання будинків. Перш за все це стосується деревини, яка в країнах, що розвиваються, є найважливішим енергоджерелом для бідних і середнього класу. За даними ООН, уже сьогодні близько 2 млрд. людей не можуть мати достатньо деревини, і тому для них її відсутність є справжньою енергетичною кризою! Практично кожен сільський мешканець в цих країнах цілком або частково залежить від неї. Паливо дедалі дорошає, і для багатьох людей вартість палива, що витрачається на готування їжі, стає дорожчою, ніж сама їжа.

Крім того, використання деревини перевищує її відновлення, що призводить до виснаження лісів на Землі, яке не може тривати довго. У пустельних районах люди змушені вирубувати навіть поодинокі дерева, що спричиняє посилювання процесів спустелювання і, зрештою, змушує людей залишати свої домівки. Дефіцит палива, особливо в місцях з холодним кліматом, наприклад, Гімалаях, Андах й інших гірських районах, зумовлює високу захворюваність через постійне переохолодження, лягаючи додатковим тягарем на сім'ї.

У першу чергу, саме бідні країни зазнають енергетичної кризи. У тих місцях, де ще залишилися ліси, бідняки не мають права збирати деревину, тому що деревина і деревне вугілля стали предметами торгівлі. У таких країнах як Непал, Індія і Бангладеш біднякам доводиться красти деревину з державних лісів або приватних володінь, ризикуючи сплатити штраф чи потрапити до в'язниці.

Крім деревини, важливим енергоресурсом у багатьох країнах залишаються вугілля, висушені випорожнення тварин, відходи домашнього господарства (побутове сміття). Коли сільськогосподарські відходи і кізак використовуються як паливо, життєво необхідні добрива не потрапляють у землю. Це знижує врожайність землі і якість пасовищ, котрі є джерелом існування багатьох людей у країнах, що розвиваються.

Паливна криза лякає, тому що бідняки цих країн руйнують основи свого майбутнього існування для того, аби вижити сьогодні. Вони роблять це не тому, що не розуміють наслідків, а тому, що в них немає вибору.

Це цікаво

- Світова середня температура поверхні Землі збільшилася на 0,4-0,6 градусів за Цельсієм з кінця XIX-го століття.
- 10 найтепліших років XX-го століття спостерігалися в останні 15 років нашого століття.
- 1998 рік був найтеплішим зареєстрованим роком у XX-му столітті.
- Кількість світових опадів збільшилася приблизно на один відсоток.
- Снігові покриви у Північній півкулі та плаваючі льоди в Арктичному океані за останні роки значно зменшилися.
- Світовий рівень моря піднявся на 15-20 сантиметрів за останнє століття. Близько 2-

3 сантиметри підйому було спричинено таненням льодовиків, ще 2-7 сантиметри – розширенням води в океанах внаслідок зростання температури води в океані.

Подумайте і дайте відповідь

- Де зараз використовується м'язова енергія людини?
- Чи позначається коливання цін на нафтопродукти на цінах на продукти харчування?
- Розташуйте в хронологічному порядку джерела енергії, що ставали доступними людству: атомна енергія, м'язова енергія робочих тварин, нафта, енергія вітру, м'язова енергія людини, енергія падаючої води, деревини, вугілля.