

# SPARE

School Project for Application of Resources and Energy

Шкільний проєкт з використання ресурсів та енергії

## ДУМКИ РОЗХОДЯТЬСЯ

Ядерна енергетика... Питання складне, дискусійне і неоднозначне. Занадто вже багато аргументів “за” і “проти” нагромадилося за період використання атома для виробництва енергії. Економічний розвиток країн, світова безпека, політика, здоров'я, збереження ресурсів планети - кожна з цих областей життя людства надзвичайно важлива. Також заслуговують уваги й точки зору на проблему, що висловлюються з позицій цих областей. У кінцевому рахунку, головна задача - визначити, яка з думок найголовніша, з якою рахуватися в першу чергу, а яку брати до потім. І це питання - вирішувати усім нам.

Такі думки з цього приводу має громадськість країн Європи:

### Франція

2-го лютого 1998 року французький уряд оголосив про рішення закрити “Суперфінікс”, найбільший ядерний реактор у світі. І адміністрація станції була вже готова виконати рішення, однак профспілка твердо виступила проти цього, оскільки консервування станції потребувало б багато грошей; до того ж увесь персонал станції втратив би роботу. Профспілка обвинуватила Уряд у ставленні політичних інтересів вище інтересів людей і здорового глузду. Усе більше людей у Франції розцінює ядерну енергетику як необхідний ресурс, що постачає енергію для найближчого майбутнього.

### Фінляндія

З 1983 року проводилися щорічні опитування з метою дослідження ставлення людей до різних джерел енергії. Результати показують, що ядерна енерге-

**ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА НЕ  
ВИРІШИТЬ ПРОБЛЕМУ  
ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ**

2

**ЩО ТАКЕ ЯДЕРНА ЕНЕРГІЯ?**

3

**БУКВА ЗАКОНУ**

4

**ІСТОРІЯ УКРАЇНСЬКОЇ  
ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ**

4

**РАДІАЦІЯ І ЛЮДИНА**

5

**СТОРІНКА ВЧИТЕЛЯ**

6

**ДРУГЕ ЖИТТЯ РЕЧЕЙ**

10

**ЦЕ ЦІКАВО**

12

тика має суспільну підтримку, приблизно одна третина населення висловлюється на користь ядерної енергії, і тільки 11 відсотків говорять, що вона повинна бути зупинена цілком.

### Чехія

Дослідження Чеської республіки, виконане IVVM у січні 1998 року, показало, що близько 70-ти відсотків населення висловилося на користь завершення будівництва атомної електростанції “Themelin”. Серед причин вони вказують на потребу в збільшенні виробництва електроенергії, у поліпшенні екологічної ситуації в країні й інші економічні і політичні причини.



**Швеція**

Щойно відбулася чорнобильська катастрофа, більшість населення зажадало, щоб усі ядерні програми в країні були зупинені до 2010 року або ще раніше. З того часу суспільна думка значно змінилася, і в існуючій енергетичній політиці усе більше людей висловлюється на користь ядерної енергетики. Велика кількість людей упевнені, що вона може бути досить безпечною, якщо використовується професійно.

**Швейцарія**

Для Швейцарії питання, чи використовувати ядерну енергію - це життєво важлива проблема для економіки країни. Ця держава сильно залежить від партнерів у постачанні енергії. Однак, антиядерний рух у Швейцарії має багато прихильників, і численні протести приносять економічні втрати компаніям. Ці компанії намагаються захистити свої права, а нещодавно ГРІНПС сплатив збитки, що їх мала атомна електростанція протягом дії протесту.

Відкриття ядерних реакцій - чудовий приклад нейтралітету і байдужності науки. Як і багато інших відкриттів, ядерні реакції можуть експлуатуватися людьми з гарною чи поганою метою. Гонка озброєнь змусила спочатку розвинути погану сторону, але з цього пізніше розвинулась атомна енергетика, що тепер забезпечує 16% світової електрики.

Але й у самій галузі атомної енергетики, як і в будь-якій іншій, є свої мінуси. Один з основних - це потенційна небезпека аварій. Тільки тут серйозні аварії означають поширення небезпечної радіоактивності в навколишнє середовище.

Перший у світі відомий нещасний випадок відбувся у Windscale (тепер Sellafield) у Великобританії в 1957 році, коли реактор, що виробляє плутоній, зайнявся. Після 2 днів нестримної пожежі реактор був загашений водою. Велика кількість радіоактивного

випромінювання вийшла за межі радіаційного фільтра, що був ушкоджений під час горіння. Забруднення ж від вибуху в Чорнобилі поширилося навколо великої частини північної півкулі і примусило до безпосередньої евакуації більше 100 000 чоловік. Науковці ж кажуть, що атмосфера Землі вже ніколи не буде такою, як була до 1986-го року.

Інший досить важливий і дискусійний момент - проблема радіоактивних відходів. У цілому щодо вирішення цього питання поки немає однозначних і вичерпних думок. Різні країни виходять із цієї проблеми по-різному. У США Ханфордська ділянка, на якій перероблявся уран, є найбільшим екологічним безладдям в американській історії. На нього доведеться витратити 270 млрд. \$ і більше 75-ти років! Деякі з елементів у відходах продовжують бути радіоактивними протягом тисяч років. Тому що навіть дуже малі кількості випромінювання здатні викликати ракові утворення, ці відходи повинні бути цілком ізольовані з біосфери. Великі суперечки викликає вибір території для "радіоактивних могильників".

З іншого боку, саме одержання електрики на АЕС не супроводжується майже ніяким забрудненням. У порівнянні з використанням викопного палива, ядерна енергія надзвичайно чиста. Країни, що будують і використовують АЕС, звичайно мотивують це цілим рядом досить вагомим аргументів. По-перше, це стратегічна потреба в альтернативних нафті джерелах енергії. Потім, щільність ядерної енергії така, що потрібні відносно малі запаси палива: одна тонна урану по кількості енергії дорівнює 20 000 тонн вугілля. Порівняно новий аргумент "за" в енергетиків з'явився для... екологів: ядерна енергія безпосередньо не робить ніяких парникових газів, сірки або оксидів азоту, тому її широке використання допоможе вирішити проблему глобального потепління клімату (парникового ефекту).

# ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА НЕ ВИРІШИТЬ ПРОБЛЕМУ ГЛОБАЛЬНОЇ ЗМІНИ КЛІМАТУ (заматеріалами статті Аржуна Макхиджани)



У дебатах, що ведуться зараз щодо глобальних змін клімату, великою популярністю користується аргумент про те, що ядерна енергетика являє собою важливий елемент будь-якої стратегії по зниженню викидів газу, що призводять до виникнення парникового ефекту. Прихильники даної точки зору стверджують, що, оскільки ядерна енергетика не призводить до виділення вуглекислого газу, її розвиток дозволить істотно скоротити подібні викиди при нарощуванні енергоспоживання. Проте при більш ретельному аналізі, ці аргументи не витримують критики як із технічних, так і з економічних позицій. Ядерна енергетика і високий рівень споживання викопного палива створюють цілий ряд серйозних проблем.

### Безпека реакторів

Відсутні будь-які реальні або розумні шляхи по запобіганню загроз безпеки і ядерного нерозповсюдження, що відходять від цивільної ядерної енергетики. Усі відомі типи і конструкції розроблених реакторів створюють певний ризик катастроф, аналогічних за масштабами чорнобильській, хоча їхня імовірність і особливості залежать від типів реакторів.

### Економіка

Ядерна енергетика являє собою багато дорожчий і ризикований шлях вироблення електроенергії в порівнянні з високоефективними електростанціями з комбінованим циклом, що працюють на природному газі. Навіть у Франції, що вкрай залежить від атомної енергетики, офіційні особи були змушені визнати, що природний газ електростанції з комбінованим циклом значно економічніший за АЕС.

### Нерозповсюдження і роззброєння

З ядерною енергетикою пов'язані і погрози в області ядерного нерозповсюдження і роззброєння, які носять ще серйозніший характер, ніж проблеми безпеки й економіки: за своєю природою ці погрози не тільки технологічні, але й військові, політичні й національні.

Плутоній виробляється в енергетичних реакторах усіх типів. Його виділяють у результаті репроцесінга. Плутоній з відпрацьованого палива може бути використаний при виробництві ядерної зброї.

Якщо ядерна енергетика буде використовуватися для боротьби з парниковим ефектом, запаси плутонію будуть швидко наростати.



### Заможність ядерної технології

Ядерна енергетика має мало спільного з потребами людей більшості країн світу, оскільки АЕС занадто великі й дорогі для того, щоб уписатися в їхню енергетичну політику. У тих країнах, де вона може використовуватися, наприклад, у Китаї чи Індії, економічні і технологічні аргументи говорять на користь інших технологій, зокрема, електростанцій на природному газі, значному підвищенні ефективності енергетичних мереж і електростанцій, що працюють на вугіллі. Інвестиції в ці технології дозволили б виробити набагато більше електроенергії, ніж кошти, вкладені в АЕС. Після більш як 40 років розвитку тільки три відсотки електроенергетичних потужностей Індії припадають на АЕС.

## ЩО ТАКЕ ЯДЕРНА ЕНЕРГІЯ?

Ядерна енергія - це кінцеве джерело енергії, що надає руху всесвітowi і її незліченним зіркам, як наше Сонце. Вона обчислюється відомим  $E=mc^2$  рівнянням, яке показує, що матерія може перетворюватися в енергію. Ядерні інженери називають ядерним розподілом "розкол" певних атомів. Коли відбувається таке руйнування матерії, звільняється величезна кількість енергії. Ця енергія головним чином виявляється у високій температурі, за допомогою якої воду можна перетворити в пару, щоб надати руху турбіні та генераторам і виробити електроенергію на електростанціях. На Сонці атоми водню сполучаються один з одним, утворюючи гелій і вивільняючи потік енергії, що ми називаємо сонячним світлом. Без цього сонячного реактора на відстані в 150 мільйонів кілометрів наша планета була б холодним безжиттєвим світом. Учені сподіваються відтворити цю реакцію сполучення керованим способом, і тоді майже необмежена енергія буде супроводжуватися набагато меншою кількістю радіоактивних відходів. Наразі вчені працюють тільки з некерованими реакціями.



## БУКВАЗАКОНУ

Закон України “Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку”, прийнятий 8 лютого 1995 за № 39/95-ВР, є основоположним у ядерному законодавстві України. Він встановлює пріоритет безпеки людини та навколишнього природного середовища, права і обов’язки громадян у сфері використання ядерної енергії, регулює діяльність, пов’язану з використанням ядерних установок та джерел іонізуючого випромінювання, встановлює також правові основи міжнародних зобов’язань України щодо використання ядерної енергії.

Стаття 4 Закону визначає, що радіаційний захист під час використання ядерної енергії базується на таких основних принципах:

1. Не може бути дозволена жодна діяльність, пов’язана з іонізуючим випромінюванням, якщо кінцева вигода від такої діяльності не перевищує заподіяної нею шкоди;
2. Величина індивідуальних доз, кількість осіб, які опромінюються,

та ймовірність опромінення від будь-якого з видів іонізуючого випромінювання повинні бути найнижчими з тих, що їх можна практично досягти, враховуючи економічні і соціальні фактори; 3. Опромінення окремих осіб від усіх джерел та видів діяльності у підсумку не повинно перевищувати встановлених меж.

Розділ II зазначеного Закону визначає права громадян та їх об’єднань у сфері використання ядерної енергії та радіаційної безпеки. Зокрема, Стаття 10 конкретизує права громадян та їх об’єднань на одержання інформації у сфері використання ядерної енергії та радіаційної безпеки, Стаття 11 - права громадян та їх об’єднань на участь у формуванні політики у сфері використання ядерної енергії та радіаційної безпеки, Стаття 12 визначає соціально-економічні умови проживання та праці громадян у місцях розміщення підприємств по видобуванню уранових руд, ядерних установок і об’єктів, призначе-

них для поводження з радіоактивними відходами. Стаття 13 визначає права громадян на відшкодування будь-якого типу збитків, зумовлених негативним впливом іонізуючого випромінювання під час використання ядерної енергії.

Ще одна форма участі громадськості у сфері ядерної безпеки зазначена в статті 41 Закону під назвою “Громадська експертиза безпеки ядерних установок та об’єктів, призначених для поводження з радіоактивними відходами”. У ній сказано, що “громадська експертиза безпеки ядерної установки чи об’єкта, призначеного для поводження з радіоактивними відходами, здійснюється з ініціативи об’єднань громадян, а також місцевих органів державної влади і самоврядування за рахунок їх коштів або на громадських засадах організацією чи експертами згідно з законодавством”. І далі ще один важливий момент: “Громадська експертиза здійснюється незалежно від державної експертизи”. Висновки громадської експертизи є рекомендаційними і подаються в органи, які здійснюють державну експертизу, а також замовнику проекту.

## ІСТОРІЯ УКРАЇНСЬКОЇ ЯДЕРНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ



Історія української ядерної енергетики бере відлік з 26 вересня 1977 року. Саме в цей день було введено в промислову експлуатацію перший блок Чорнобильської АЕС. За більш ніж чверть століття ядерна енергетика України пройшла певні етапи свого розвитку, починаючи зі стрімкого нарощування потужностей в 1977 - 1990 роках, катастрофи й уповільнення розвитку галузі в 1990 - 1995 роках та її подальшого поступового відродження.

Зараз українські атомники мають досвід ліквідації техногенної аварії квітня 1986 року на 4-му блоці Чорнобильської АЕС, аналогів якої у світовій історії не існує. Її наслідки ще довго вивчатимуться фахівцями всього світу.

На момент проголошення незалежності у серпні 1991 року на п’яти атомних електростанціях України в експлуатації перебувало 15 енергоблоків, ще 5 - у стадії проектування і будівництва.

Після аварії на четвертому блоці Чорнобильської АЕС Верховна Рада колишньої Української Радянської Соціалістичної Республіки (УРСР) в 1990 році ухвалила постанову “Про мораторій на будівництво нових АЕС на території УРСР”, за якою було “заморожено” пускові роботи на 6-му блоці Запорізької АЕС і призупинено будівництво чотирьох но-

вих блоків на Рівненській та Хмельницькій АЕС, два з яких на цей час мали ступінь готовності 80-90 %.

23 жовтня 1993 року дію мораторію на будівництво нових блоків АЕС було скасовано, і роботи з підготовки до пуску 6-го енергоблоку Запорізької АЕС та будівництва 2-го енергоблоку Хмельницької АЕС і 4-го енергоблоку Рівненської АЕС були відновлені.

У жовтні 1995 року 6-ий енергоблок Запорізької АЕС було введено в експлуатацію, і Запорізька АЕС із встановленою потужністю 6000 МВт стала найбільшою атомною електростанцією в Європі.

Чорнобильська АЕС - перша українська атомна електростанція, яка через об'єктивні причини виведена з експлуатації. У грудні 1995 року між Україною,

країнами "великої сімки" та Комісією Європейського Співтовариства було підписано Меморандум про взаєморозуміння, за яким Україна взяла на себе зобов'язання закрити Чорнобильську АЕС до кінця 2000 року в обмін на надання кредитів на добудову потужностей на Хмельницькій і Рівненській АЕС, що компенсували б закриття ЧАЕС. І 15-го грудня 2000 року було зупинено останній 3-ій блок.

На сьогоднішній день Україна входить до десятки найбільших ядерних держав світу. На чотирьох українських АЕС, що входять до Національної атомної енергогенеруючої компанії "Енергоатом", в експлуатації знаходяться 13 енергоблоків, загальна встановлена потужність яких складає 11835 МВт.

## РАДІАЦІЯ ЛЮДИНА

Усе частіше людина стикається у своїй трудовій діяльності й у повсякденному житті з джерелами підвищеної радіоактивності. І хоча негативний вплив радіації на здоров'я людини не викликає сумнівів, варто пам'ятати, що в нормі існує радіаційний фон Землі, який складається з трьох компонентів:

- 1) космічне випромінювання;
- 2) випромінювання від розсіяних у земній корі, ґрунті, повітрі, воді й інших об'єктах зовнішнього середовища природних радіонуклідів
- 3) випромінювання від штучних радіонуклідів, що утворилися при випробуванні ядерної зброї або в процесах мирного використання, що надходять у навколишнє середовище.

Є ще одна причина підвищеного опромінення людини, якій останнім часом приділяють усе більше уваги - так званий технологічно змінений природний радіаційний фон. Це випромінювання від природних радіонуклідів і космічного випромінювання, що обумовлено використанням технологій безпосередньо не пов'язаних з генеруванням іонізуючих випромінювань. Наприклад, викиди ТЕЦ, що працюють на викопному паливі (нафті, вугіллі, природному газі), що містять природні радіонукліди, польоти на літаках; використання природного газу для готування їжі або обігріву приміщень; герметизація приміщень з метою економії енергії і т.п.

Хоча радіаційний фон Землі у всіх куточках планети в середньому однаковий, є унікальні ділянки земної поверхні де показники значно перевищують "нормальне" значення: провінція Лацио і Кампанья в Італії, райони в штатах Керала і Тамилнад в Індії, у штатах Еспириту-Санту, Минас-Жерайс і Ріо-де-Жанейро в Бразилії, ряд районів у Франції, Ірану, Нігерії, на Мадагаскарі й ін. районах

Землі. І найдивніше, що в цих районах проживають люди, організм яких адаптувався до такого аномально високого рівня радіаційного фону.

За винятком випадків гострого опромінення під час застосування ядерної зброї або аварій на підприємствах атомної промисловості інша доза опромінення людини обумовлена надходженням радіонуклідів в організм зі вдихуванням повітрям, продуктами харчування і питною водою. Різні радіонукліди здатні вибірково накопичуватися у певних органах і тканинах, що приводить до їхньої специфічної поразки, аж до розвитку пухлинних захворювань.



# СТОРІНКА ВЧИТЕЛЯ

## Заняття 1

### “ЕНЕРГІЙНА” ЛЮДИНА

**Мета:** закріпити знання про шляхи вироблення енергії в організмі людини та роль води у забезпеченні цих процесів.

**Обладнання:** роздавальні картки з деякими видами діяльності, список калорійності продуктів харчування.

#### Хід заняття.

Для дітей 5-6 класу перше заняття ви можете почати так саме, як і для дітей молодшого віку, запитавши, чи знають вони що таке “енергія” і чи можна її побачити?

Запитайте у дітей, чи знають вони чому в середині дня - перед обідом - ми швидше утомлюємося?

Звідки береться енергія в нашому організмі?

Зробіть висновок, що енергію наш організм одержує з їжі, що ми з’їдаємо.

Тепер ви можете ускладнити задачу, пояснивши дітям, що вони можуть самі визначити кількість енергії необхідної їм для тих чи інших справ.

Не вдаючись у подробиці, скажіть дітям, що енергію можна вимірювати, що одиниця виміру енергії це КАЛОРИЯ. Кожній людині постійно необхідно визначена кількість калорій. Чим більша людина або чим більше зусиль вимагає її робота, тим більше калорій їй буде потрібно.

Можете повідомити дітям такі

#### Скільки потрібно калорій, щоб протягом однієї години...

1. Дивитися телевизор, читати книгу	80-140 кал
2. Мити поли неквапливо йти	150-240 калорій
3. Швидко йти, швидко їхати на велосипеді	250-350 калорій
4. Бігти, плавати	більше 350 калорій

дані.

Дайте дітям список продуктів

деякими видами діяльності):

а) діти виписують необхідну

з калоріями, запропонуйте їм самим визначити, скільки вони потребують продуктів для забезпечення своєї діяльності (роздатковий матеріал: картинки з

кількістю калорій;

б) діти складають необхідне меню з урахуванням калорійності продуктів.

Обов’язково наголосіть учням, що забезпечення організму енергією можливе лише при достатньому споживанні води.

#### Домашнє завдання.

Запропонуйте скласти добовий раціон для всієї своєї родини або варіанти свого раціону в залежності від пори року.



## Заняття 2

### ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

**Мета:** ознайомити дітей з проблемами та перспективами виробництва електроенергії у даному регіоні.

**Обладнання:** схеми розташування ГЕС (ГРЕС), ТЕЦ у даному регіоні.

#### Хідзаняття.

Місто як середовище існування має свої досить специфічні проблеми. Екологічні аспекти цих проблем часто розглядаються на уроках географії, біології, хімії, екології. А як познайомити з цими проблемами дітей 5-6 класів, які ще не знайомі з цими предметами?

Мабуть потрібно виходити з практичних міркувань, визначивши з дітьми ту тонку грань, де потреби людини повинні гармонійно поєднуватися з реальними можливостями середовища існування (біосфери).

Електроенергія виробляється на електростанціях.

Розгляньте, де розташовуються основні ГЕС України.

Електричні мережі, що зв'язують електростанції між собою і зі споживачами, поєднуються в централізовано керовані енергетичні системи.

Енергетична система Києва (іншого міста) входить в об'єднану енергосистему України.

Якщо у Вас є можливість, проведіть *екскурсію* на ГЕС (ТЭЦ). Якщо такої можливості немає, запросіть на заняття робітника підприємства енергомережі.

Обговоріть такі питання:

Як відбувається передача електроенергії від джерел до споживачів.

- по високовольтній лінії електропередачі електроенергія надходить на районну трансформаторну підстанцію;

- через споживчу трансформаторну підстанцію (трансформаторну будку) по кабельній мережі подається споживачам.

Укінці заняття можете провести практичну роботу.

Складіть разом з учнями список приладів, що споживають енергію:

- будинку;
- у школі.

Чи усі вони нам необхідні?

Чи правильно ми їх експлуатуємо?

Ми повинні навчитися правильно використовувати енергію, а для цього необхідно встановити, де і коли вона витрачається даремно.

**Домашнє завдання.** Запропонуйте дітям обійти квартири свого будинку (вулиці) і опитати сусідів щодо кількості електроенергії, що витрачається щомісяця. Попросіть повідомити їм дані з квитанцій зимового і літнього місяців, щоб визначити чи залежить кількість витрачуваної енергії від сезону.

На наступному уроці, коли діти узагальнять зібрану ними інформацію, підведіть їх до висновку, що в будь-якому будинку є можливості для економії електроенергії, а отже, і сімейного бюджету.

## Заняття 3

### ТАКА НЕОБХІДНА ВОДА

**Мета:** закріпити значення води в житті людини та необхідність її економного використання, усвідомлення цінності води.

**Обладнання:** загальна схема очищення води, бланки анкети (дивись у тексті).

#### Хідзаняття.

Чим більше місто, тим складніше і більше його система водопостачання. Одні міста беруть воду з рік, інші - з підземних водоносних горизонтів. У будинки і на підприєм-

ства вода надходить по водопроводах. Відпрацьована вода виводиться через каналізаційні колектори. Уся ця складна система доставки і відводу води вимагає великих витрат енергії.

Вода потрібна в домашньому господарстві, без неї не може працювати промисловість. У різних європейських країнах добові витрати води на одного міського жителя коливаються від 110 до 300 літрів. Питна вода стає проблемою, тому що в ріки скидається величезна кількість стічних вод, а очищення води є дуже складним процесом, що вимагає великих витрат енергії. (Розгляньте загальну схему очищення води).

Для того, щоб нагріти воду - потрібна енергія, щоб підняти воду на верхні поверхи багатоповерхових будинків, теж потрібна енергія. Неважко здогадатися, що, ощадливо витрачаючи воду, ми зберігаємо енергію.

Запропонуйте дітям з'ясувати, як жителі вашого міста (села) витрачають воду.

Для того, щоб дослідницька робота несла в собі елементи пригод, складіть з учнями опитувальний лист (анкету), вручіть кожній команді (по 2-3 чоловіки) достатню кількість аркушів. Діти можуть опитувати сусідів у будинку, перехожих на вулиці, родичів. Ця діяльність корисна ще й тим, що розвиває в дітях комунікативні якості.

**Домашнє завдання:** запропонуйте дітям намалювати плакати або написати невеликі твори з проблеми економії води.

#### АНКЕТА

1. Чи знаєте ви звідкіль береться питна вода у вашому населеному пункті?
2. Скільки води протягом доби ви випиваєте?
3. Скільки води протягом доби ви витрачаєте на господарські потреби (миття посуду, прання, миття, змивний бачок туалету)?
4. Скільки води протягом доби ви витрачаєте на загальні потреби (поливання вулиць чи городів, клумб тощо)?

## Заняття 4

### САМСОБІ КОНТРОЛЕР

**Мета:** познайомити учнів з проблемами споживання й економії води.

**Обладнання:** норми споживання води на підприємствах і в побуті.

#### Хідзаняття.

Ми випиваємо і споживаємо з їжею близько 2,7 літрів води протягом доби, приблизно 300 літрів іде на інші щоденні потреби. Якщо взяти до уваги величезну кількість води, що затрачається для виробництва їжі, що випивається нами то щоденне споживання води буде ще більшим.

#### Кількість води, необхідна для виробництва:

1 курячого яйця	450 літрів
1 кг яловичини -	15000 літрів
зерна на один буханець хліба	1135 літрів
одного автомобіля	370 тисяч літрів

1. Попросіть учнів приблизно визначити, скільки літрів води вони споживають протягом доби та записати свої здогади. Зберіть записи. Потім ознайомте дітей з наступними цифрами щоденного споживання води одною людиною.

Попросіть учнів з наступного ранку оцінювати кількість води, спожитої ними під час їжі, умивання, відвідування туалету, купання, прибирання, прання тощо.

Нехай учні побудують графік індивідуального споживання води

#### Щоденне середнє споживання води однією людиною.

На що споживається	Всередньому літрів у день на одну людину
Пиття і готування їжі	7
Кран, залишений відкритим (від 8 до 20 літрів за хвилину)	50
Змив у туалеті (23 л/змив)	92
Прийом ванни	94
Миття посуду	12
Пральна машина	26
Прибирання, миття взуття тощо	44
<b>Разом</b>	<b>325</b>

за день. Помножте кількість води на кількість членів родини.

К о л и учні проведуть контроль і запис даних, нехай вони складуть їх **р а з о м**.

Потім роздайте дітям їхні попередні здогади для порівняння. Вони можуть скласти суми, зібрані з усього класу й обчислити середнє споживання води учнями класу. Нехай вони визначать, хто споживає більше всього, а хто - найменше.

Обговоріть з учнями шляхи економії води, особливо гарячої, для нагрівання якої потрібно багато енергії.

2. Обговоріть з ними підстави для економії води у вашому місті (селі). Якщо ви живете в бідному

водою регіоні, то потреба в економії води очевидна. Але якщо її багато, то навіщо тоді заощаджувати? Попросіть учнів поміркувати звідки береться вода, коли ми відкриваємо кран, і куди вона зникає після зливу в каналізацію. Для створення нових каналізаційних очисних споруд потрібна земля, праця і грошові кошти. Збільшення споживання води веде до необхідності будівництва нових очисних споруд. При економії води заощаджується електроенергія, оскільки менше води прокачується через систему. Зниження споживання гарячої води також веде до зменшення енерговитрат.

3. Обговоріть шляхи економії води в школі і будинку.

**Домашнє завдання.** Попросіть учнів зробити кілька плакатів, що закликають до економії води, для розміщення їх на виставці.

## Заняття 5

### ЯДЕРНА ЕНЕРГЕТИКА

**Мета:** проаналізувати дві протилежні точки зору щодо розвитку ядерної енергетики та ставлення людей до неї, зіставити уявлення учнів стосовно ядерної енергії.

**Обладнання:** роздавальні карти-анкети

#### Хідзаняття.

Чи варто продовжувати розвиток ядерної енергетики, щоб у майбутньому забезпечити потреби країни в енергії? На це запитання не можна дати однозначну відповідь.

Існує безліч аргументованих доводів "ЗА" та "ПРОТИ" ядерної енергетики, і прийти до єдиного правильного рішення дуже складно.

Роздайте учням анкети (наведені нижче). Вони можуть бути підписані або анонімні - дозвольте це учням вирішити самим.



## МОЄСТАВЛЕННЯДОЯДЕРНОЇЕНЕРГЕТИКИ

### ПОЯСНЕННЯ

Після того, як ви прочитаєте кожен пару тверджень, обведіть число, що відображає вашу думку з цього питання. Якщо ви безумовно погоджуєтесь із заявою, обведіть числа 1 або 5 (1 - твердження зліва, 5 - справа). Якщо ви не зовсім згодні з твердженням, обведіть числа 2 або 4. Якщо ж ви не знаєте - обведіть 3.

ЕНЕРГЕТИЧНІПОТРЕБИ				
1a	Атомна енергетика необхідна, щоб у майбутньому задовольняти потреби людей в енергії	1 2 3 4 5	16	Потреби в енергії у майбутньому можуть задовольнятися іншими джерелами, зокрема, сонячною енергією
2a	Нам необхідне виробництво ядерної енергії, щоб знизити залежність від нафти.	1 2 3 4 5	26	Виробництво ядерної енергії не знизить нашу залежність від нафти
БЕЗПЕКА				
3a	Не існує небезпеки ядерного вибуху на атомних станціях	1 2 3 4 5	36	Існує велика небезпека ядерного вибуху на АЕС
4a	АЕС мають найвищу надійність серед основних енергетичних технологій країни	1 2 3 4 5	46	Не існує більш небезпечних технологій виробництва енергії
ВІДХОДИЯДЕРНОГОВИРОБНИЦТВА				
5a	Виробництво ядерної енергії не спричиняє забруднення навколишнього середовища	1 2 3 4 5	56	Виробництво ядерної енергії значно забруднює навколишнє середовище
6a	Незначні викиди АЕС є небезпечними	1 2 3 4 5	66	Навіть незначні викиди АЕС є надзвичайно небезпечними
7a	Якщо станеться щонайнепередбачуваніший випадок і радіоактивні елементи з'являться у навколишньому середовищі, то їх вплив буде короточасним	1 2 3 4 5	76	Якщо станеться щонайнепередбачуваніший випадок і радіоактивні елементи з'являться у навколишньому середовищі, то їх вплив буде тривалим
8a	Високорадіоактивні відходи можуть залишатися смертельно небезпечними протягом сотень років. Але їх можна надійно заховати від людей і зникне проблема, пов'язана зі здоров'ям людей.	1 2 3 4 5	86	Високорадіоактивні відходи можуть залишатися смертельно небезпечними десятки тисяч років. Вони можуть створювати проблеми зі здоров'ям, викликаючи рак та вроджені дефекти
9a	Технічні засоби розташування високорадіоактивних відходів можливі в наш час.	1 2 3 4 5	96	Розташування відходів високої радіації в наш час є нерозв'язуваною технологічною проблемою
10a	Плутоній як відходи АЕС не може бути використаний для виробництва атомної бомби	1 2 3 4 5	106	Плутоній, що використовується на АЕС може бути використаний для виробництва атомної бомби
ВИДОБУВАННЯУРАНУ				
11a	Добування урану не здійснює радіоактивного впливу на навколишнє середовище	1 2 3 4 5	116	Добування урану здійснює радіоактивний вплив на навколишнє середовище
12a	Робітники уранових рудників захищені від високого рівня радіації	1 2 3 4 5	126	Робітники уранових рудників не захищені від високого рівня радіації

**Домашнє завдання:** із періодичної преси, науково-популярної літератури, підручників випишіть дані “ЗА” та “ПРОТИ” розвитку атомної енергетики. На наступному уроці проведіть круглий стіл стосовно даної проблеми.

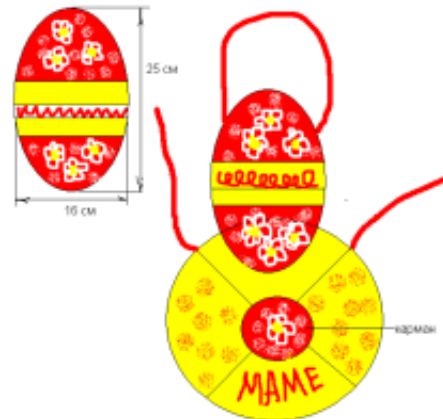
# ДРУГЕ ЖИТТЯ РЕЧЕЙ

У цьому розділі ми запропонуємо вам маленькі домашні хитрощі (поради), що напевно відомі багатьом. Проте лише деякі знають, що це стосується енергозбереження. Справді, як багато потрібних вдома речей можна зробити власними руками з речей, котрі або частково зношилися, або просто набридли в їхній первинній якості. Даруючи речам друге життя, ми звамизаощадуємо сировину, а отже, і енергію. Тому, перш ніж покласти річ усміттевий кошик, уважно придивіться до неї, можливо, вона тішитиме вас ще дуже довго.



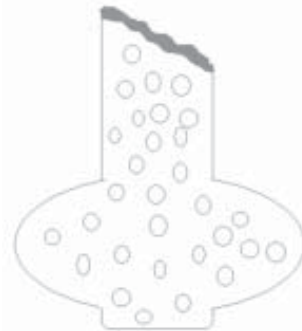
## 1. Подарунок для мами.

Цей подарунок можна виконати з різних шматочків тканини і різнобарвної тасьми. В основі викрійки фартуха і серветок для столу - коло. Усі деталі фартуха і серветок краще зробити на підкладці. Як підкладку можна використовувати будь-яку щільну бавовняну тканину. Фартух складається з двох деталей: нижньої - у формі кола діаметром 36 см і верхньої (купки) - овальної форми точно такого розміру, як і серветки для столу. Перш ніж починати зшивання всіх деталей, настрочіть на основну тканину прикраси з тасьми або апплікацію. Потім по краю прометайте основну тканину разом з підкладковою й обкантуйте тасьмою або кантом, викроеним по скісній нитки шириною 2 см.



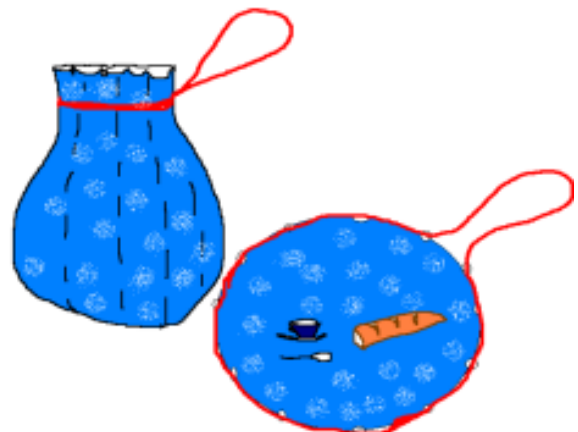
## 2. Друге життя розбитої вази.

Якщо від кришталевої вази для квітів відколовся шматочок, її можна дуже оригінально відновити. Для цього по розбитому краю приліпіть пластилін у вигляді джгута, а потім усе пофарбуйте сумішшю клею ПВА і фарби "серебрянки".



## 3. Сумка - скатертина-самобранка.

Ця сумка в зібраному стані нагадує кисет. Але вона дуже легко перетворюється на скатертину-самобранку, або пляжну підстилку. Для цієї сумки підійде будь-яка щільна тканина (від старого плаща або старих джинсів). Сумку необхідно викроїти у вигляді кола радіусом 50 см, щоб була змога зробити її двосторонньою, доведеться викроїти два кола, можна із тканини різного кольору. З метою економії тканини деталі можна викроїти із сегментів. Краї обох кіл підігніть усередину на 1-1,5 см, приколійте шпильками через рівні проміжки вдвічі складені відрізки тасьми з просмикнутими в них металевими килимовими кільцями (їх знадобиться 20 шт.), потім змійте і прострочіть, відступивши від краю кола на 0,3-0,5 см, і протягніть крізь колечка шнур. Сумка - готова. Довжина шнура дорівнює окружності сумки + 10 см.



## ІГРАШКИ

Іграшки, зроблені власними руками, - дорогі дитині. А якщо ці іграшки виготовляються разом з батьками, відкриваються нові великі можливості трудового й естетичного виховання.

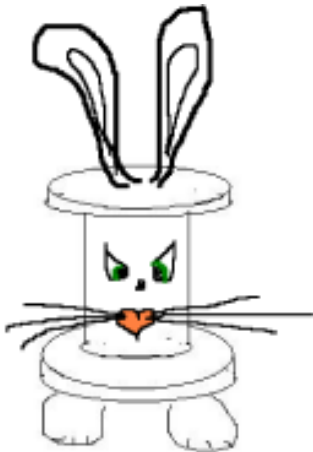
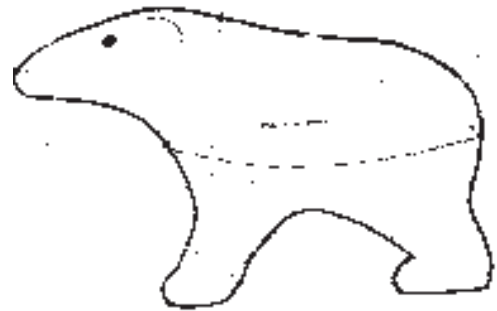
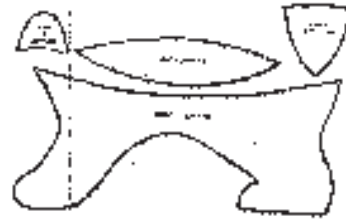


### Іграшки на ялинку.

**1. Барвисті гірлянди** - хороводи з різнобарвних ляльок, ялинок. Їх роблять з паперових обгортки від шоколаду або обкладинок зошитів. Візьміть обгортки однакового розміру, складіть їх гармошкою, на згині намалюйте половину ялинки або ляльки, потім виріжте і розгорніть - ось Вам гірлянда-хоровод.

### 2. Білий ведмідь.

Для виготовлення цієї іграшки використовується шкіра від старої сумки або старих чобіт. Шкіру бажано взяти білу або сіру. Обвести і вирізати викрійки. Усі деталі обшити петельним швом або обв'язати гачком, потім їх зшити. Зшити половинки живота від т. Г униз до т. В. Зшиваючи половинки тулуба від А до Б, уставляємо чоло і продовжуємо зшивати спинку, а потім від А мордочку і далі через т. Г до відмітки пунктиром живіт. У передні й задні лапи вставляємо дротовий каркас. Іграшку набиваємо ватою або синтепоном.



### 3. Веселий зайчик.

Дерев'яну котушку пофарбуйте білою гуашшю, чорною тушшю обведіть контури зелених очей. Ніс і вуса зробіть з чорного паперу, вухка - з білого. Виріжте відразу 2 вухка, щоб їх легше було закріпити. Білі лапки з чорними кігтками.

**4. Гірлянда-ланцюжок.** З обкладинок старих кольорових журналів нарежте смужки шириною 1 см і довжиною 5 см і склейте ланцюжок.

**5. Поштова скринька** для новорічних побажань робиться з джинсової тканини (старої спідниці, штанів), кишень - конверт із білої тканини, підставка - картон.



## САД

1. Зі старих автомобільних покришок можна зробити невисокий паркан на присадибній ділянці. Якщо покласти одну покришку на іншу і заповнити їх землею - вийде своєрідна клумба. У ній добре виглядають такі рослини як пегунія або квасоля.

2. Флакони від шампунів або побутової хімії ще можуть послужити. У прозорі флакони складіть гудзики або які-небудь інші дрібні речі: цвяхи, гвинтики тощо. Маленький вузький флакончик можна використовувати у вигляді несесера для зубної щітки і зубної пасти.

3. Велику пластикову пляшку (2 Л) можна використовувати в поході як умивальник, для цього потрібно набрати води і прив'язати пляшку до дерева, у денці зробити дірку. Повісити пляшку вниз кришкою, по необхідності кришку трохи відкрити, щоб текла вода.

4. Шматочки лінолеуму використовуються як серветки-підставки під чашки, щоб не псувати покриття столу.

5. Для того, щоб залізни вироби (наприклад, труби в будинку) не іржавіли, їх можна покрити саморобною емаллю. Приготувати емаль просто: узяти шматки пінопласту і змішати їх у банці з нітрофарбою, коли пінопласт весь розчиниться, можна покривати труби.

## ЦЕЦІКАВО

### Дати

**1 вересня 1984 року** став до ладу реакторний цех Хмельницької АЕС

**9 вересня 1976 року** почали закладати фундамент першого енергоблоку Південно-Української АЕС

**26 вересня 1977 року** на Чорнобильській АЕС о 20-ій годині 19 хвилин підключений до енергосистеми турбогенератор № 2, перші атомні енергоблоки. З цього моменту в Україні почалася ера атомної енергетики.

**22 жовтня 1985 року** введений в експлуатацію блок №2 Запорізької АЕС

**1 жовтня 1988 року** організована водно-радіохімічна лабораторія Запорізької АЕС

**19 жовтня 1995 року** введений в експлуатацію енергоблок № 6 Запорізької АЕС

**17 жовтня 1996 року** створене державне підприємство “Національна атомна енергогенеруюча компанія “Енергоатом”

...Доведено: запаси урану на діючих і тих рудниках, що будуються, дозволяють цілком забезпечити потреби української атомної енергетики протягом більше 70-ти років. Україна зараз вважається однією з найбагатших уранових провінцій світу, володіючи ресурсом, що забезпечить роботу на існуючому типі реакторних установок у тривалій перспективі - більше 100 років.

## Що таке МАГАТЕ?

Міжнародне агентство з атомної технології та енергетики було створене в 1957 році для контролювання розвитку ядерної технології.

За даними МАГАТЕ, в 2001 році у світі існувало 438 атомних станцій, ще 31 перебувала на стадії будівництва. Ці станції виробляють 16% світової електрики і 85% її сконцентровано у високо індустріалізованих країнах.

У Західній Європі розташовані 150 станцій, у Північній Америці 118, і 94 на Близькому Сході та в Азії. Франція виробляє 76,8% електрики на АЕС, Литва - 73,7%, Південна Корея - 40,7%, Швеція - 39%, Швейцарія - 38,2, Великобританія - 23% і США - 17%.



### NORGES NATURVERNFORBUND

Інформаційно-методичний вісник підготовлений екологічним клубом “Бремурус” в межах Міжнародної освітньої програми SPARE за підтримки Норвезького товариства охорони природи (Друзі Землі - Норвегія).

Редакційна колегія:  
Мельникова Е.В.  
Прибора Н.А.  
Фірсов Л.Ф.

Розділ “Друге життя речей”  
– Городнічева І.В. (м. Запоріжжя)  
Розділ “Буква закону” – Фірсов В.Ф. (Закарпатська обл.)  
Макет, дизайн – Копейкін Д.М.