

Методична розробка уроку фізики в 11 класі «Ядерна енергетика та екологія»

*Відкриття поділу урану загрожує цивілізації
не більше, ніж запалений сірник. Подальший
розвиток людства залежить від його моральних
засад, а не від рівня технічних досягнень.*
А. Ейнштейн

Мета:

Навчальна: розкрити основні проблеми розвитку ядерної енергетики в Україні, а також проблеми, пов'язані з катастрофою на Чорнобильській АЕС та її наслідками;

Розвиваюча: продовжувати формувати вміння аналізувати, порівнювати, самостійно робити висновки, працювати з науковою літературою, Інтернет-ресурсами, періодичними виданнями, розвивати творчі здібності учнів;

Виховна: сприяти формуванню екологічної свідомості й економічного мислення учнів.

Форма уроку: урок - прес-конференція

Обладнання: модель атома, періодична система хімічних елементів Менделєєва, карта України, карта рівнів радіаційного забруднення, фотографії наслідків ядерних катастроф, плакати, таблиці, схеми, ПК, екран.

Мультимедійний супровід: мультимедійна презентація

План уроку

I. Вступне слово вчителя.

II. Бліц-опитування «П'ятихвилинка»

II. Інтерв'ю.

III. Підбиття підсумків уроку.

Хід уроку

I. Вступне слово вчителя

Учитель. Сьогодні уявити наше життя без електроенергії практично неможливо. Споживання електроенергії в нашій країні та у світі зростає настільки швидко, що відомі нині запаси палива виявляються вичерпаними за порівняно короткий час. Це дало поштовх бурхливому розвитку атомної енергетики. Нині у світі налічується понад 1000 ядерних енергетичних установок. Атомна енергетика вважається економічно найвигіднішою та високотехнологічною.



II. Бліц-опитування «П'ятихвилинка»

- Що таке радіоактивність?
- Назвіть типи радіоактивного випромінювання.
- Який вплив мають різні типи випромінювання на організм?
- Що таке ізотопи? До чого призводить потрапляння радіоактивних ізотопів у організм людини?
- Як можна захиститися від α -, β -, γ - випромінювання?
- Якими величинами можна охарактеризувати рівень радіації?
- Як можна виміряти рівень радіації?
- Які існують норми радіації?
- Що таке природний радіаційний фон?

III. Інтерв'ю



Кореспондент. Доля людства нерозривно пов'язана з енергією. У середині минулого століття людина починає керувати енергією атома. Ядерна енергія не збільшує концентрацію CO_2 в атмосфері, не викликає кислотних дощів. Проте проблема використання АЕС існує. Чому деякі вчені виступають за використання атомної енергетики?

Економіст 1. На користь АЕС свідчать дані про те, що такі станції використовують мало «палива» порівняно з ТЕС.

На електростанції потужністю 2000 МВт використовують:

- мазуту — 8,3 тис. т;
- вугілля — 10 тис. т;
- урану — 180 кг.

Кореспондент. Чи справді «атомний» кіловат дешевший?

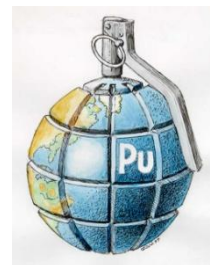
Економіст 2. До вартості атомного кіловата не входили такі витрати, як переробка й захоронення радіоактивних відходів, не було враховано вартості демонтажу АЕС, а тим часом кожна АЕС через 25—30 років роботи має бути зупинена, розібрана або похована, оскільки радіоактивність її агрегатів та обладнання перевищує всі допустимі норми. А вартість демонтажу АЕС дорівнює вартості її будівництва. Враховуючи це, вартість «атомного» кіловата втричі дорожча від «газового» і вдвічі — від «вугільного». Німецькі експерти в цій галузі пишуть: *«Атомна енергетика дешевша лише там, де безпека стоїть на другому місці».*

Кореспондент. Наскільки безпечним є паливно-енергетичний цикл АЕС для біосфери?

Еколог 1. Усі складові циклу: видобуток руди, вилучення урану, переробка речовини на ядерне паливо, використання палива в ядерних реакторах, хімічна регенерація відпрацьованого палива, обробка і захоронення радіоактивних відходів супроводжується надзвичайно небезпечним забрудненням природного середовища.

Кореспондент. Що є найнебезпечнішим для здоров'я людей на стадії добування та збагачення уранової руди?

Еколог 2. Після вилучення урану з руд залишаються величезні відвали слабо радіоактивних «порожніх» порід — до 90% добутої з надр породи. Ці відвали забруднюють атмосферу радіоактивним газом радоном, він спричиняє рак легенів. ТВЕЛі (в активну зону завантажують ядерне паливо - збагачений уран у вигляді тепловидільних елементів), які утворюють правильну ґратку і речовину, що гальмує нейтрони (графіт або так звану важку воду, оскільки ядра нукліду урану-235 краще захоплюють повільні нейтрони) в результаті роботи реактора перетворюються на високорадіоактивні відходи, смертельно небезпечні для всього живого. АЕС — це, по суті, підприємство, яке разом з електроенергією виробляє велику кількість надзвичайно небезпечних речовин.

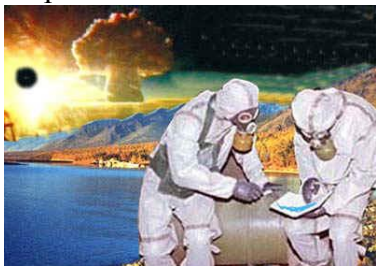


Кореспондент. Яка подальша «доля» відпрацьованих ТВЕЛів?

Еколог 3. ТВЕЛі кілька років зберігаються на території АЕС у спеціальних басейнах із водою, поки їх радіоактивність трохи знизиться, після цього їх перевозять на фабрику для регенерації ядерного пального. Випари ТВЕЛів обробляють, виділивши з них той уран, що ще не «вигорів», і виготовляють із нього нові ТВЕЛі.

Кореспондент. Чи існують надійні методи зберігання радіоактивних відходів?

Еколог 4. Радіація має такі особливості: все, що знаходиться поблизу радіоактивних матеріалів, саме стає радіоактивним. Радіацію неможливо якось зупинити, «вимкнути» чи знищити — ці матеріали необхідно десь надійно й безпечно для біосфери зберігати сотні років, поки не розпадуться радіоактивні ізотопи. А серед них багато таких, період піврозпаду яких обчислюється тисячами років. У процесі зберігання контейнери з відходами не повинні впливати на підземні води, приміщення, де вони знаходяться, потрібно вентилувати сотні років, бо за рахунок виділення тепла з відходів контейнери нагріваються до 200 С° і можуть деформуватися.



Кореспондент. Чи впливають АЕС на водні ресурси країни?

Еколог 1. Так. АЕС забруднюють води річок і навіть «висушують», як це сталося з річкою Горинь. АЕС призводить до сильного теплового забруднення природного середовища, особливо гідросфери. Лише невелика кількість тепла, що його виділяють реактори, може бути утилізована й перетворена на електроенергію.

Кореспондент. Яка ж частина виробництва електроенергії припадає на АЕС?

Економіст 1. 45,2% загального виробництва електроенергії - атомна. Сьогодні в Україні працюють чотири потужні атомні електростанції — Запорізька, Південноукраїнська, Хмельницька і Рівненська.

З 2001 року Чорнобильська АЕС не працює, але тривають роботи з консервації зруйнованого блоку, створення над ним захисного укриття. Зазначу, що на



захоронення лише одного відпрацьованого реактора потрібно близько 40 га землі.

Кореспондент. Яке забезпечення ядерним паливом робочих АЕС?

Економіст 1. АЕС працюють на вітчизняному та привезеному з Росії діоксиді урану. Сировиною для виробництва ТВЕЛів є уран-235, плутоній-239.

Кореспондент. Які підприємства України видобувають уранову руду?

Економіст 2. Східний гірничо-збагачувальний, комбінат (м. Жовті Води). Майбутнє урановидобувної галузі пов'язують з Новокосятинівським урановим родовищем, проектний термін експлуатації якого оцінюється в 50 років. В Україні зосереджено близько 5 % усіх атомних електростанцій світу. Усі АЕС споруджувалися без належної наукової оцінки, а питання про їх розташування вирішували центральні органи колишнього СРСР. Тому нині актуальною є проблема безпеки станцій.

Учитель. Чорнобиль... Біль... Біль, що триватиме не одне століття... Як могло статися, що весь світ завмирає, лише почувши слово «Чорнобиль»? Чому квітучу українську землю, її ріки й озера вкрили смертельними викидами? Багато запитань, але відповідей мало, та й ті невтішні. Що ж ми залишаємо своїм дітям, онукам, нащадкам?..

В ніч з 25-го на 26-те квітня 1986 р. о 01 год 23 хв 40 с над четвертим реактором ЧАЕС спалахнуло полум'я...

Еколог 1. Жодна катастрофа ХХ ст. не мала таких тяжких екологічних наслідків. Це трагедія глобального масштабу. Колективна доза опромінення 20 млн людино-бер тільки в момент ліквідації аварії (1 бер = 0,01 Дж/кг).

Еколог 2. Сильним радіоактивним забрудненням уражено 5 млн га території України (32 райони, 6 областей), більша частина яких — сільсько-господарські угіддя, забруднено 1,5 млн га лісів. Дезактиваційні роботи, на які в 1986-1989 рр. було витрачено мільйони, бажаних результатів не дали.

Еколог 3. У водах Дніпра, Прип'яті, Київського водосховища концентрація радіонуклідів і через 6 років після аварії була в 10—100 разів вищою, ніж до аварії. Вважають, що в ґрунті заплави і днах водойм 30-кілометрової зони накопичилося близько 14 400 Кі цезію-137, 7 360 Кі стронцію-90, 250 Кі плутонію, а в Київському водосховищі назбиралося вже понад 60 млн т радіоактивного мулу.

Еколог 4. Велику небезпеку для довкілля становлять близько 1000 тимчасових могильників навколо АЕС, у яких знаходиться 40 млн. м³ твердих відходів із сумарною радіоактивністю понад 200 тис Кі.

Кореспондент. Що можна сказати сьогодні про вплив ЧАЕС на здоров'я людей?

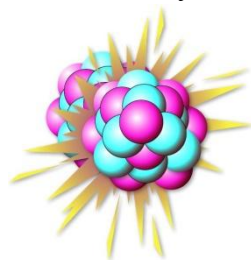
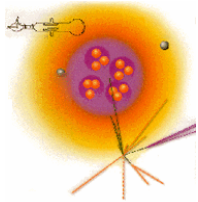
Еколог 1. Вплив аварії на ЧАЕС на здоров'я людей дуже значний і буде проблемою не тільки для нас, а й для кількох наступних поколінь.

Лікар. Під час вибуху на ЧАЕС в атмосферу було викинуто близько 450 типів радіонуклідів, серед них багато тривких, таких як цезій-137, стронцій-90. Вони за своїми властивостями дуже схожі на калій та кальцій, що відіграють значну роль у біохімічних процесах. Живі організми не можуть відрізнити ці ізотопи й накопичують їх, що є причиною найнебезпечнішого внутрішнього опромінення, яке спричиняє хвороби та мутації.

Стронцій-90, накопичуючись у зубах та кістках, утворює радіоактивні ділянки поблизу кісткового мозку, що спричиняє захворювання на рак, білокрів'я.

Радіоактивний йод-131 вражає щитоподібну залозу, яка внаслідок цього припиняє виконувати життєво важливі функції. Тому раджу вам узяти до уваги, що протирадіаційні властивості мають: капуста білокачанна, ріпа, часник, цибуля та рослини, до яких входять іони, — замінники калію та кальцію, що витісняють із тканин нашого організму радіоактивні елементи й займають їм місце в реакціях обміну речовин. До таких рослин належать картопля, гарбуз, морква, буряк, виноград, абрикос, огірок, перець, хрін. Людям, що потерпають від променевої хвороби, потрібно звернути увагу на гречку. Завдяки вмісту в ній заліза, кальцію, фосфору, лимонної кислоти, вітамінів групи В гречка є цінним дієтичним продуктом.

Кореспондент. Дякую всім співрозмовникам. Хочу нагадати слова Г. Медведєва: «Всемогутність і безсилля людини продемонстрував Чорнобиль. І застеріг: не захоплюйся своєю могутністю, людино, не жартуй з нею. Бо ти і причина, ти й наслідок».



IV. Підбиття підсумків уроку

Учитель. Запаси вуглеводневого палива обмежені, а використовувати атомну енергію небезпечно. Штучний елемент плутоній, який накопичується в реакторах, — це найбільш токсична речовина, яка будь-коли створювалася людиною, одного фунту (450 г) плутонію достатньо, щоб убити 10 млрд людей, а його нині накопичено в ядерних боєголовках, відпрацьованих ТВЕЛах тисячі тонн. У зв'язку з цим енергетичну проблему можна розв'язати двома способами:

1. Економна витрата електроенергії (робити більш заощадливими електроприлади, електрообладнання, застосовувати сучасні системи теплоізоляції для утеплення приміщень).
2. Пошук альтернативних джерел енергії, які не руйнували б довкілля. Тут Україна має широкі можливості.