

Ліцей «Білоцерківський колегіум» Білоцерківської міської ради

Методична розробка

заняття з фізики

у 9 класі

на тему:

**Атомна енергетика України. Екологічні проблеми атомної
енергетики**

Підготував

учитель фізики

Тимошенко Юрій Іванович

2022

Тема. Атомна енергетика України. Екологічні проблеми атомної енергетики

Мета уроку: ознайомити учнів із ситуацією в атомній енергетиці України; розповісти про ядерний паливний цикл і природний радіаційний фон.

Тип уроку: урок вивчення нового матеріалу.

План уроку

Контроль знань	8 хв	1. Що розуміють під активністю радіоактивної речовини? 2. Що розуміють під дозою поглиненого випромінювання? 3. Для чого вводиться коефіцієнт якості йонізуючого випромінювання?
Вивчення нового матеріалу	30 хв	1. Атомна енергетика України. 2. Ядерний паливний цикл. 3. Природне радіаційний фон. 4. Граничні дози опромінення
Закріплення вивченого матеріалу	7 хв	1. Контрольні питання

ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Атомна енергетика України

В основі виробництва теплової й електричної енергії лежить процес спалювання викопних енергоресурсів — вугілля, нафти, газу. В атомній же енергетиці вироблення енергії базується на поділі ядер атомів урану й плутонію під час поглинання нейтронів. Тому використання енергії атомного ядра, розвиток атомної енергетики дозволяє знаходити альтернативні шляхи розв'язання цієї проблеми. Відкриття поділу важких ядер під час захоплення нейтронів, яке перетворило наше століття на атомне, зробило помітний внесок до запасів енергетичного викопного палива у вигляді ядерного пального.

Попри обмежене використання таких видів енергетичних ресурсів, як нафта, природничий газ, ядерне паливо й вугілля, потреба в різних видах енергії й палива постійно збільшується.

Електроенергетичний комплекс України — це основа функціонування й розвитку національної економіки, забезпечення цивілізованих умов життя суспільства, тому його технічний, технологічний та інтелектуальний потенціал перебуває на досить високому рівні. Будівництво потужних ліній електропередач дає можливість освоєння паливних ресурсів незалежно від віддалення районів споживання.

Розміщення підприємств важкої індустрії, де витрати на паливо складають значну частину собівартості готової продукції, значною мірою залежать від паливного фактора. На територіальну організацію продуктивних сил і на розвиток усього народного господарства помітний вплив чинить

електроенергетика, що є складовою частиною паливно-енергетичного комплексу України.

Енергетика має велике районоутворювальне значення. У ряді районів України (Донбас, Наддніпрянщин) вона визначає виробничу спеціалізацію, є основою формування територіально-виробничого комплексу.

Усі електростанції України поділяються на 4 види:

- теплові електростанції, що працюють на твердому, рідкому й газоподібному паливі. Серед них розрізняють конденсаційні й теплоелектроцентралі;
- гідравлічні, що використовують відповідно гідроресурси й поділяються на гідроелектростанції, гідроаккумуляційні й припливні;
- атомні, що у вигляді палива використовують збагачений уран або інші радіоактивні елементи;
- електростанції, що використовують нетрадиційні джерела енергії. Серед них перспективними є вітрові й сонячні.

До складу енергетичної області України входять: 8 гідроелектростанцій (ГЕС); 44 теплові електростанції (ТЕС); 5 атомних електростанцій (АЕС) — Запорізька, Південноукраїнська, Рівненська, Хмельницька, Чорнобильська.

На п'ятих атомних станціях України знаходиться 17 енергоблоків, у тому числі: діючих — 14; знятих з експлуатації (№ 1,2 Чорнобильської АЕС) — 2; зруйнований внаслідок аварії четвертий блок ЧАЕС — 1.

Програма розвитку атомної енергетики до 2010 року визначена в Національній енергетичній програмі України, затвердженій Верховною Радою України. Згідно з постановою Верховної Ради України, в цю програму вносяться зміни й доповнення на основі сформованої на сьогодні фінансово-економічної ситуації в країні.

2. Ядерний паливний цикл

Використання атомної енергії вимагає використання різних підприємств.

Ядерний паливний цикл — це послідовність технологічних процесів, спрямованих на одержання електроенергії за допомогою ядерних реакцій.

Ядерний паливний цикл (ЯПЦ) починається з видобутку уранової руди й закінчується утилізацією ядерних відходів.

Крім видобутку й переробки уранової руди, ЯПЦ включає збагачення природного урану, виготовлення тепловидільних зборок, виробництво електроенергії на АЕС, поводження з опроміненим ядерним паливом, включаючи його переробку, поводження з радіоактивними відходами (кондиціонування, поховання).

Кожний з цих об'єктів становить небезпеку. Це і радіоактивний пил у шахтах з видобутку урану, і нещасні випадки, як з персоналом, що обслуговує ядерні установки, так і з людьми, що живуть поблизу, і можливість забруднення ґрунтової води у сховищі для радіоактивних відходів.

Кожне підприємство зі збагачення руди виробляє кілька тисяч тонн цього матеріалу на рік. Можливо, лише мала його частина буде використана, а від іншого потрібно буде позбутися. Радіоактивні відходи виробляються в кожній

ядерній установці. Якщо місце поховання буде обране й спроектоване правильно, то сховища здатні зменшити небезпеку радіоактивного зараження місцевості.

3. Природний радіаційний фон

На населення земної кулі постійно впливає природний радіаційний фон.

Радіаційний фон — радіоактивне випромінювання, чия поява на Землі зумовлена дією природних і техногенних джерел, в умовах якого постійно перебуває людина. Уникнути радіоактивного опромінення неможливо. Життя на Землі виникло й розвивається в умовах постійного опромінення. Це необхідний компонент проживання в біосфері. Він базується на трьох складових. Це космічна радіація (протони, альфа-частинки, гамма-промені), випромінювання природних радіоактивних речовин, що присутні у ґрунті, і випромінювання тих радіоактивних речовин (також природних), що потрапляють до нас в організм із повітрям, їжею, водою.

Космічне випромінювання досягає Землі у вигляді протонів і більш важких ядерних частинок, що мають величезну енергію. Частина цієї енергії витрачається на зіткнення з ядрами атмосферного азоту, кисню, аргону, у результаті чого на висотах до 20 км виникає вторинне високоенергетичне випромінювання. Кожен житель нашої планети в середньому від випромінювання з космосу одержує протягом року дозу в 300 мкЗв.

Земними джерелами випромінювань є понад 60 природних радіонуклідів, у тому числі 32 радіонукліди урано-радієвого й торієвого сімейств, близько 11 довгоживучих радіонуклідів, що не входять у ці сімейства (Калій-40, Рубідій-87 й інші), що мають періоди напіврозпаду від 10^7 до 10^{15} років.

Зрозуміло, рівні земної радіації неоднакові для різних місць земної кулі і залежать від концентрації радіонуклідів у тій чи іншій ділянці земної кори. У місцях проживання основної маси населення вони приблизно однакові.

У середньому близько 2/3 дози опромінення, яке людина одержує від природних джерел радіації, надходить від радіоактивних речовин, що потрапили в організм із їжею, водою і повітрям.

Особливо небезпечні для людини радіонукліди, що потрапили усередину організму, оскільки в цьому випадку ні одяг, ні шкіра не виконують своїх захисних функцій. В організмі радіонукліди опромінюють різні органи й тканини, визначаючи дозу внутрішнього опромінення людини.

Надходження радіоактивних продуктів до організму людини протікає за такими харчовими ланцюжками:

- ґрунт — продукти рослинного походження (хліб, овочі, фрукти) — людина;
- ґрунт - рослинність - молочна худоба - молоко - людина;
- ґрунт — рослинність — тварина — м'ясні продукти — людина;
- водойма - риба (і інші мешканці водойми) - людина.

Якщо не вживати ніяких заходів, що обмежують надходження радіонуклідів у харчові ланцюги, протягом кількох наступних десятиліть деякі види харчових продуктів залишаться забрудненими Цезієм-137 понад припустимий рівень.

Особливо це стосується лісових грибів і ягід, а також риби непроточних водойм.

У зв'язку з можливістю потрапляння до організму людини через їжу радіоактивних речовин, особливо радіонуклідів Цезію-137 і Стронцію-90, в Україні нормативно введений граничний уміст цих елементів у харчових продуктах.

4. Граничні дози опромінення

Наявність природного радіаційного фону — необхідна умова еволюції життя на Землі. Обов'язковою умовою еволюції є мінливість як наслідок мутації генів. За відсутності природного радіаційного фону, імовірно, не було б і життя на Землі таким, яким воно зараз є.

Якщо процес опромінення відбувається протягом тривалого часу, то, накопичуючись, поглинена організмом доза стає дедалі більшою.

Доза, яку одержує організм за одиницю часу, називається потужністю дози.

Потужність еквівалентної дози природного фону йонізуючих випромінювань, утвореного космічними променями, а також радіоактивністю ґрунту, води, повітря і самої людини, складає в середньому 1,25 мЗв/рік.

Для людини, що безупинно піддається опроміненню протягом трудової діяльності (50 років), безпечною вважається потужність дози 50 мЗв/рік.

Якщо тіло людини протягом короткого часу піддається опроміненню з еквівалентною дозою 3-5 Зв, то в 50 % випадків через 1-2 місяці настає смерть. Доза в 10-50 Зв, отримана за таких умов, призводить до смерті через 1-2 тижні. Отримавши дозу 200-250 Зв, людина помирає майже миттєво.

Питання до учнів у ході викладу нового матеріалу

? Які випромінювання називають іонізуючими? Наведіть приклади.

? Охарактеризуйте вплив різних джерел іонізуючого випромінювання на природний радіаційний фон. ? Чи є на Землі місця, де немає природного радіоактивного фону? ? Які атомні електростанції працюють в Україні?

ЗАКРІПЛЕННЯ ВИВЧЕНОГО МАТЕРІАЛУ

1. Якісні питання

1. Перелічіть переваги й недоліки використання ядерного пального?
2. Яка послідовність операцій ядерного циклу?
3. Як утилізують радіоактивні відходи?
4. Як випромінювання використовують під час стерилізації медичних інструментів?
5. Навіщо продукти харчування перед упакуванням у герметичну тару опромінюють?

Що ми дізналися на уроці

- Ядерний паливний цикл — це послідовність технологічних процесів, спрямованих на одержання електроенергії за допомогою ядерних реакцій.
- Радіаційний фон — радіоактивне випромінювання, чия поява на Землі спричинена дією природних і техногенних джерел, в умовах якого постійно перебуває людина.

Домашнє завдання Підр.: § 30.

Доброго дня!

Я ведуча нашої прес-конференції, присвяченої проблемам сучасної атомної енергетики, _____

У сучасному світі потреби у електричній енергії постійно зростають. Найбільші споживачі: промисловість, транспорт, сільське господарство, населення. За прогнозами у 2100 році обсяг виробництва електроенергії зросте у 10 разів.

Перші промислові атомні електростанції введені в експлуатацію в 1950-х роках. За даними МАГАТЕ у 2013 році у світі працювало 437 промислових ядерних реакторів, розташованих на території 31 країни. Приблизно 70 реакторів знаходяться на етапі будівництва. Вони забезпечують понад 11% електроенергії в світі. У 56 країнах працюють близько 240 дослідницьких реакторів і ще 180 ядерних енергетичних реакторів, близько 150 кораблів і підводних човнів. Україна за кількістю реакторів та їх потужністю посідає 8 місце у світі та 5 у Європі.

Сьогодні ми спробуємо розібратись: чи можна у сучасному світі обійтись без атомної енергії або навпаки, необхідно збільшувати частку атомної енергії заради енергетичної незалежності країни.

До вашої уваги доповідь на тему: **Історія розвитку ядерної енергетики.**

Атомна енергетика України, яку підготували _____

Будь ласка, ваші запитання до виступаючих.

До вашої уваги виступ на тему: **Екологічні проблеми атомної енергетики,** який підготували _____

Будь ласка, ваші запитання до виступаючих.

Після обговорення теми конференції:

А тепер, дайте відповідь на те саме питання, яке ми поставили на початку нашої зустрічі: чи потрібно нашій країні будувати нові АЕС? Чи змінилася ваша думка протягом 45 хвилин? Де шукати джерела енергії, вважаючи на постійно зростаючі потреби людства?