

**УПРАВЛІННЯ ОСВІТИ І НАУКИ
ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ**

**КОМУНАЛЬНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ЧЕРКАСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»**

УРОКИ ЧОРНОБИЛЯ: ЗАБУТИ НЕ МОЖНА

Методичний посібник



ЧЕРКАСИ
2021

УДК 37.017.4
У 71

Рекомендовано до друку вченою радою КНЗ «ЧОПОПП ЧОР».
Протокол № 1 від 16.02.2021 року

УКЛАДАЧІ:

Бугайчук Н.В., методист лабораторії виховної роботи комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради»;

Даниленко Л.І., методист лабораторії природничо-математичних дисциплін комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради»;

Северінова А.М., методист лабораторії природничо-математичних дисциплін комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради»

РЕЦЕНЗЕНТИ:

Чепурна Н.М., ректор комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради», доктор філософії, доцент, заслужений працівник освіти України;

Назаренко Г.А., проректор з науково-методичної роботи комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради», доктор педагогічних наук, професор

У 71 Уроки Чорнобиля: забути не можна. Методичний посібник /укл. Бугайчук Н.В., Даниленко Л.І., Северінова А.М. Черкаси: ЧОПОПП ЧОР. 119с.

З нагоди річниці Чорнобильської катастрофи у закладах освіти та закладах культури проводитимуться різноманітні заходи щодо вшанування подвигу учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС.

Пропонуємо цикл виховних заходів, розробок уроків, тестів, презентацій для використання у практичній діяльності і відзначення річниці Чорнобильської катастрофи.

Для класних керівників, педагогів-організаторів, заступників з виховної роботи, учителів, що викладають освітні предмети.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
Частина 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИХОВНИХ ЗАХОДІВ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ	5
Бугайчук Н.В. Методичні поради до відзначення роковин Чорнобильської трагедії	5
Босенко Л.В. На Чорнобиль журавлі летіли. Розробка квесту для учнів 5-7 класів	13
Сидоренко Л.І. Відголос Чорнобиля. Розробка флешмобу для учнів 5-11 класів	16
Лозова О.О. CLEAN DAY – допоможемо природі. Розробка Зеленої толоки	17
Ткаченко Н.О. Знай, люби, бережи. Розробка квесту для учнів 7-9 класів	18
Дудник О.В. Біль Чорнобиля. Розробка челенжу	22
Проскура Л. В. Чорнобиль – територія змін. Розробка інформаційного квесту «Кімната загадок» для учнів 9-11 класів	24
Герасименко Н.О. Природа – майстерня, а людина в ній працівник. Розробка загальношкільного проекту	29
Литвиненко О.С. Чорнобиль не має минулого часу. Розробка дебатів.....	33
Литвиненко О.С. Чорнобиль: трагедія, подвиг, пам'ять. Розробка вечора-роздуму	39
Косаренко Л.І. Чорнобиль – довгий слід трагедії. Розробка коворкінгу	47
Частина 2. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ	57
Даниленко Л.І. Методичні рекомендації для вчителів біології і екології	57
Даниленко Л.І. Чорнобиль як глобальна екологічна катастрофа та об'єкт літературного зображення. Розробка інтегрованого уроку для учнів 11 класу.....	69
Даниленко Л.І. Відлуння Чорнобильської екологічної катастрофи. Розробка прес-конференції для учнів 10 класу	79
Северинова А.М. Фізичні й технічні аспекти аварії	91
Северинова А.М. Чорнобильська катастрофа в художній літературі, публікаціях, виданнях, кінематографії	112

ВСТУП

Чорнобиль. Це назва невеличкого районного центру, що знаходиться в 130 кілометрах від Києва. Заснований ще за часів Київської Русі, стародавній Чорнобиль дав свою гірку назву потужній атомній електростанції, будівництво якої було розпочате в 1971 році. В 1983 році вже працювало чотири енергоблоки цієї електростанції із запланованих шести. Але Чорнобиль увійде в історію назавжди як місто, що дало назву одній з найбільших в історії людства техногенних катастроф.

У ніч з 25 на 26 квітня 1986 року відлік часу став уже на мирним, а бойовим і аварійним.

Наша країна вперше відчула на собі таку грізну силу, як ядерна енергія, що вийшла з-під контролю.

*Ви чули, як плаче спустошена Прип'ять,
За скоєний гріх розіп'ята живцем,
Прип'ята до неба, щоб випити вічність,
Щоб вмити від бруду змарніле лице?
Регочуть іони малиновим дзвоном,
Вбиваючи блиск нерозкритих очей,
Ридає вночі божевільна мадонна,
Приймаючи з лона холодних дітей
В бездонність ночей.
Малиновий дзвін, малинове лихо,
Як тихо ступає життя у полин
І лине горіти туманам на втіху,
Малинове лихо, малиновий дзвін,
Чорнобильський дзвін.*

Анна Багряна « Малиновий дзвін »

З того часу пройшло 35 років. Але у серцях мільйонів людей до сих пір не вщухає біль, тривога. Ще довго ми відчуватимемо на собі наслідки трагедії, ще довго чутиremo її дзвони. Тому актуальність цієї теми залишається незмінною. Чорнобиль назавжди став символом глобальної екологічної катастрофи ХХ століття. Тому так варто донести до молодого покоління **УРОКИ ЧОНОБИЛЯ.**

ЧАСТИНА 1. ОРГАНІЗАЦІЯ ВИХОВНИХ ЗАХОДІВ У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

*Н. В. Бугайчук,
методист з виховної роботи
комунального навчального закладу
«Черкаський обласний інститут
післядипломної освіти педагогічних
працівників Черкаської обласної ради»*

МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ ДО ВІДЗНАЧЕННЯ РОКОВИН ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ТРАГЕДІЇ

Аварія на ЧАЕС — найбільша техногенна катастрофа за всю історію ядерної енергетики у світі, яка змінила радіаційну обстановку, екологію, долі людей не лише на європейському континенті, а й у всьому світі.

Уроки цієї техногенної катастрофи продовжують вивчатися та мають велике науково-практичне і соціально-економічне значення не тільки для України, але і в цілому для людської цивілізації. Події в Чорнобилі доводять, що «мирний атом» є доволі умовною дефініцією та таким же небезпечним як сама ядерна зброя.

Серед заходів, які можуть бути проведені у рамках відзначення 35-х роковин Чорнобильської катастрофи (з урахуванням карантинних обмежень відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 22.07.2020 № 641 «Про встановлення карантину та запровадження посилених протиепідемічних заходів на території із значним поширенням гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2»), можемо зазначити такі:

1-4 класи

- Години спілкування «Слава і шана ліквідаторам аварії на ЧАЕС!».
- Інформаційні години – «Чорне крило Чорнобиля».
- Виставки дитячих творчих робіт «Чорнобиль — очима дітей», «Дика природа повертається до Чорнобиля».
- Конкурс малюнків (стіннівок) «Чорнобиль - рай для природи».

5-8 класи

- Години спілкування, бесіди, уроки пам'яті з таких тем: «День, який змінив все», «Чорнобиль – біль і трагедія українського народу», «Чорнобиль... 35 років потому», «Чорнобиль: трагедія, подвиг і пам'ять», «Попіл Чорнобиля стукає в серце».
- Веб-квести: «Екологічні наслідки Чорнобиля», «Чорнобильська катастрофа: причини та наслідки».

Під час занять доцільно використовувати міжпредметні зв'язки, спираючись при цьому на знання учнів з природознавства, біології, географії, хімії, фізики, основ здоров'я.

9-11 класи

- Флешмоби «Чорнобиль – попередження, набат. Його уроків людство не забуде», «Чорнобиль — гірка зірка полин».
- Круглі столи, диспути, учнівські конференції «Чорнобиль – відкрита рана нашої землі», «Перспективи подолання наслідків Чорнобильської катастрофи», «Чорнобиль - майбутнє «зеленої» економіки України», «Чорнобиль. Його забути не дозволяє майбутнє», «Зелена енергетика замість атомної».

Перегляд документальних фільмів про Чорнобильську трагедію:

- “У суботу” (2011): Режим доступу: <https://cutt.ly/OtZZtST>
- “Метелики” (2013): Режим доступу: <https://cutt.ly/AtZLaYm>
- “Чорнобильська трагедія: люди в тоталітарній імперії. 1 серія” (2017): Режим доступу: <https://cutt.ly/ptZZhug>
- “Чорнобильська трагедія: люди в тоталітарній імперії. 2 серія” (2017): Режим доступу: <https://cutt.ly/otZZzek>
- “Земля Забуття” (2011): Режим доступу: <https://cutt.ly/wtZL7WI>
- “Чорнобильська трагедія - біль України” (2017): Режим доступу: <https://cutt.ly/stZL8um>
- “Голоси Чорнобиля” (2016): Режим доступу: <https://cutt.ly/mtZL6dP>
- “Лазуровий пил. Чорнобиль” (2016): Режим доступу: <https://cutt.ly/QtZLrgR>
- “Розщеплені на атоми” (2016): <https://cutt.ly/rtZLLAO>
- “Чорнобиль. За хвилину до катастрофи” (2005): Режим доступу: <https://cutt.ly/btZLTzM>
- The Best Documentary. Chernobyl Documentary (2016): Режим доступу: <https://cutt.ly/ltZLmiT>
- The story of Chernobyl's New Safe Confinement (2019): Режим доступу: <https://cutt.ly/FtZLQ7c>
- “Чорнобиль. Точка часу” (2016): Режим доступу: <https://cutt.ly/gtZLttg>
- The Real Chernobyl / “Справжній Чорнобиль” (2019): Режим доступу: <https://cutt.ly/YtZL9uK>

Приклад флешмобу з Чорнобильської теми

Флешмоб - несподівана поява групи людей у заздалегідь запланованому місці

Учні з червоними квітами в руках вишиковуються на майданчику у формі знака радіаційної небезпеки. Після хвилини мовчання червоні квіти кладуть на своє місце і відходять. Залишається обрис знаку радіаційної небезпеки з квітів. Звучить голос диктора: «Тридцять п'ять років пройшло, але ми пам'ятаємо...»

Приклад Арт-інсталяції «Невидимі загрози»

Слово "інсталяція" походить від дієслова to install (англ. – встановлювати, розміщувати, монтувати), що пояснює технічні аспекти виготовлення. Її не "малюють", не "пишуть", а саме встановлюють, складають з окремих частин.

Головна мета інсталяції привернення уваги до екологічних проблеми сучасності. Активісти розташовуються на майданчику (шкільному коридорі, актовій залі) картини (фотографії) відповідної тематики привертаючи увагу глядачів до цієї трагедії.

Приклад Арт-інсталяції «Нагородженні посмертно»

Двадцять вісім силуетів, що уособлюють 28 ліквідаторів Чорнобильської катастрофи, яких нагородили посмертно. На силуеті коротка інформація про героя.



Приклад перфомансу «Мій земляк – герой»

Перфоманс - дії, за якими глядачі спостерігають в режимі реального часу

Під час виховного заходу за участю учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС учні (сидячи на місцях для глядачів) тримають портрети земляків учасників ліквідації Чорнобильської катастрофи, яких вже не має в живих. По завершенню заходу учні з портретами виходять з зали першими.

Приклад челенджу

Челендж — жанр інтернет-роликів, в яких блогер виконує завдання на відеокамеру і розміщує його в мережі, а потім пропонує повторити завдання своєму знайомому або необмеженому колу користувачів. Саме слово челендж – перекладається як «виклик» або «завдання, яке потребує виконання»

«Здай макулатуру – врятуй дерево».

АКТУАЛЬНО В УМОВАХ КАРАНТИНУ

Віртуальний 3D тур Національним музеєм «Чорнобиль»

З допомогою новітніх технологій музей відчинений для відвідувачів, незалежно від часу, обставин та місця перебування.

Віртуальна подорож експозицією, під час якої ви зможете чути навіть звуки музею, доступна на сайті онлайн проєктів музею за посиланням www.exhibitions.chornobylmuseum.kiev.ua

Віртуальний 3D тур доступний для перегляду на комп'ютері, смартфоні чи у VR-окулярах.

Музей Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля. Віртуальний музей. Історичні віхи створення та розвитку музею Режим доступу: <https://chipb.dsns.gov.ua/ua/Muzey-institutu.html>

Інформаційно-пошукова система «**Книга пам'яті учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС**»

Поіменна «Книга пам'яті» дає можливість осягнути масштаби техногенної радіоекологічної катастрофи через долі тисяч людей багатьох професій – цивільних і військових, які одночасно є її свідками, учасниками, героями та жертвами.

Книга доступна кожному відвідувачу сайту. До електронної «Книги пам'яті» увійшли імена більше п'яти тисяч ліквідаторів. Робота з її поповнення постійно триває. Режим доступу: <http://chornobylmuseum.kiev.ua/uk/memory/>

Нагороджені посмертно. За геройський подвиг в ім'я життя нинішніх і прийдешніх поколінь, особисту мужність і самопожертву, виявлені у ліквідації аварії на Чорнобильській АЕС, нагороджені (посмертно): за посиланням <https://chnpp.gov.ua/ua/about/labour-glory/heroi-likvidatory>

Скористайтеся матеріалами та розробками, розмішеними на Черкаському освітянському порталі в рубриці «Науково-методичне забезпечення закладів освіти» - «Виховна робота» Режим доступу: <http://oipoppp.ed-sp.net/?q=node/44581>.

Екологічний проєкт "Зробимо свою землю кращою" URL: <http://oipoppp.ed-sp.net/?q=node/35419>

Цифровий ресурс «Мій край, моя земля!» містить презентації та опис проєктів екологічного спрямування. URL: <http://oipop.ed-sp.net/?q=node/25515>

Рекомендована інформація про Чорнобильську катастрофу, яку можна використовувати під час проведення круглих столів, диспутів, учнівських конференцій

За визначенням UNSCEAR і ВООЗ Чорнобильська катастрофа віднесена до аварій ядерних об'єктів найвищого рівня.

Аварія на Чорнобильській АЕС призвела до непоправних медичних, економічних і соціальних і гуманітарних наслідків. За екологічними наслідками аварія переросла у планетарну катастрофу: радіоактивним цезієм було забруднено 3/4 території Європи.

Уся інформація про Чорнобильську катастрофу одразу опинилася під ідеологічним контролем КПРС і КГБ. Щоб продемонструвати, буцімто, небезпеки немає, партійне керівництво не відмінило першотравневу демонстрацію. На Хрещатик за п'ять днів після аварії вивели сотні тисяч людей, в тому числі школярів.

Українська діаспора після аварії на ЧАЕС виявили високу громадянську позицію та активність у світі. Вона організовувала демонстрації, готувала звернення до урядів західних держав, збирала матеріали про трагедію. Закордонний провід Української головної визвольної ради у вересні 1986 року доклав значних зусиль, аби питання Чорнобиля винести на розгляд ООН.

У після аварійний період посилювалися екологічні та національно-демократичні рухи, передусім в Україні. 26 квітня 1988 року в Києві відбулася перша несанкціонована демонстрація під гаслами – “Геть АЕС з України”, “УКК – за без'ядерну Україну”, “Не хочемо мертвих зон”, “АЕС – на референдум”, “Промисловість, землю, воду – під екологічний контроль”, “Кожному – персональний дозиметр”. Саме навколо проблеми ядерної катастрофи формувалися перші громадські організації, які перетворилися в політичну силу, наприклад, “Зелений світ” і Союз “Чорнобиль”. Спроби приховати правду про катастрофу та її наслідки посилювали опозиційний національно-демократичний рух в Україні, до його учасників долучилися екологи – активісти боротьби проти забруднення навколишнього середовища.

25 квітня 1986 року на Чорнобильській АЕС мали експериментально зупинити четвертий енергоблок, щоб вивчити можливості використання інерції турбогенератора в разі втрати електроживлення. Попри те, що технічні обставини не відповідали плану випробування, його не скасували. Експеримент почався 26 квітня о 01:23. Ситуація вийшла з-під контролю. О 01:25 з інтервалом

у кілька секунд прогриміли два вибухи. Реактор повністю зруйнувався. Спалахнуло понад 30 вогнищ пожежі. Основні погасили через годину, а повністю ліквідували загоряння до 5-ї ранку 26 квітня. Проте пізніше виникла інтенсивна пожежа у центральному залі 4-го блоку, з якою боролися з використанням вертолітної техніки аж до 10 травня.

Згідно з повідомленнями КГБ станом на 8:00 годину 28 квітня рівень радіації на 3-му і 4-му енергоблоках становив 1000–2600 мікроренген на секунду, а на окремих ділянках міста – 30–160. У цьому місці на документі Володимир Щербицький зробив свою, тепер вже відому, примітку – “Що це означає?”. Це промовисто свідчить про те, що навіть найвищі посадові особи до кінця не усвідомлювали небезпеки.

Першими на місце катастрофи прибули кілька десятків солдат і офіцерів полку Цивільної оборони Київського військового округу із приладами радіаційної розвідки й армійським комплектом дезактивації техніки, мобільний загін хімічних військ та окрема рота радіаційної та хімічної розвідки. Загалом у ліквідаційних роботах брали участь військові хімічних, авіаційних, інженерних, прикордонних родів, медичні частини Міністерства оборони СРСР, Цивільної оборони (ЦО) та МВС СРСР. Влітку залучили військових запасу та вільнонайманих. За неповними даними, участь у ліквідації наслідків брали 600 тисяч осіб. Через опромінення багато з них захворіли.

Сумарна активність радіоізотопів, викинутих у повітря після аварії в Чорнобилі, була в 30–40 разів більшою, ніж у Хіросімі. Опромінилися майже 8,5 мільйони людей.

Перші аварії на ЧАЕС сталися ще в 1978–1979 роках, відразу після запуску першого енергоблоку. Були також витoki радіації у 1982, 1983, 1984 роках. В архіві Комітету державної безпеки (КГБ) містяться документи про спорудження Чорнобильської атомної електростанції, її запуск у кінці 1970-х років, аварію та ліквідацію її наслідків. Документи доводять, що від самого початку спорудження цієї атомної електростанції було безліч порушень і крадіжок, будівельно-монтажні роботи виконувалися неякісно, технологічна дисципліна порушувалася. Все це врешті-решт призвело до аварії.

Тільки від 1983 по 1985 роки на станції сталося п'ять аварій і 63 відмови обладнання. Останній подібний інцидент перед великою аварією стався в лютому 1986 року.

27 квітня, о 23:00 данська лабораторія ядерних досліджень зафіксувала на Чорнобильському атомному реакторі аварію категорії МПА (Максимальна проектна аварія). Тоді ж різке зростання радіаційного фону зареєстрували і в Швеції. Наступного дня шведська

влада мала дані про джерело забруднення і звернулася до Москви із вимогою надати пояснення.

Від міжнародної допомоги уряд СРСР відмовився. Проте в 1987 році звернувся до Міжнародного агентства з атомної енергії (МАГАТЕ) щодо експертної оцінки кроків із ліквідації наслідків аварії.

Незалежна Україна зняла гриф “таємно” з усіх чорнобильських документів.

Матеріали для вікторини «Чорнобильська катастрофа в цифрах і датах»

1977 року запустили перший блок Чорнобильської АЕС.

2 роки пропрацював четвертий енергоблок ЧАЕС – на повну потужність його запустили 1984 року. Це був “наймолодший” і найсучасніший реактор.

2 дні світ нічого не знав про вибух.

30 співробітників АЕС загинули внаслідок вибуху або гострої променевої хвороби протягом кількох місяців з моменту аварії.

500 тисяч людей померли від радіації, за оцінками незалежних експертів.

8,5 мільйонів жителів України, Білорусі, Росії в найближчі дні після аварії отримали значні дози опромінення.

90 784 особи було евакуйовано з 81-го населеного пункту України до кінця літа 1986 року.

Понад 600 тисяч осіб стали ліквідаторами аварії – боролися з вогнем і розчищали завали.

2293 українських міст і селищ із населенням приблизно 2,6 мільйона людей забруднено радіоактивними нуклідами.

200 тисяч квадратних кілометрів – на таку територію поширилася дія радіації. Із них 52 тисячі квадратних кілометрів – сільськогосподарські землі.

10 днів – з 26 квітня до 6 травня – тривав викид активності із пошкодженого реактора на рівні десятків мільйонів кюрі на добу, після чого знизився у тисячі разів. Фахівці називають цей період активною стадією аварії.

11 тонн ядерного палива було викинуто в атмосферу внаслідок аварії на 4-му енергоблоці Чорнобильської АЕС.

400 видів тварин, птахів і риб, 1200 видів флори продовжують існувати в “зоні відчуження”, де через істотне та катастрофічне забруднення повітря, ґрунтів і вод заборонено проживати людям.

26 квітня–жовтень 1986 року Чорнобильська АЕС не працювала. У жовтні 1986-го 1-й і 2-й енергоблоки було знову введено в експлуатацію; у грудні 1987 року відновив роботу 3-й. 4-й енергоблок не запрацював.

1991 рік – на 2-му енергоблоці сталася пожежа, внаслідок якої була заблокована робота цього реактора.

Грудень 1995 року – підписання меморандуму між Україною та країнами “Великої сімки” і Комісією Європейського Союзу, відповідно до якого почалася підготовка програми повного закриття станції.

15 грудня 2000 року – Чорнобильську атомну електростанцію зупинено повністю.

Вересень 2010-го – закладка фундаменту під новий саркофаг над зруйнованим 4-м енергоблоком, у квітні 2012-го стартувало будівництво арки, що мала накрити “Укриття”, у жовтні 2011 року на майданчику комплексу “Вектор” почалося будівництво Централізованого сховища відпрацьованих джерел іонізуючого випромінювання.

29 листопада 2016 року завершили насування арки над 4-м енергоблоком.

Чорнобиль — це мука і трагедія, це подвиг і безсилля, це пам’ять, це наш нестерпний біль. Закрити тему Чорнобиля можна буде нескоро. Час масового героїзму пройшов, а уроки Чорнобиля ми будемо ще усвідомлювати. Наше покоління розуміє, що не земна куля належить нам, а ми належимо їй. І нам потрібно передати майбутнім поколінням чисту планету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 20.02.2021)
2. Український інститут національної пам’яті. Інформаційні матеріали до річниці аварії на Чорнобильській АЕС. URL: <https://uinp.gov.ua/informaciyni-materialy/zhurnalistam/informaciyni-materialy-do-richnyci-avariyi-na-chornobylskiy-aes> (дата звернення: 22.02.2021)
3. Чорнобильська катастрофа: фото і міфи про зону відчуження. URL: <https://maximum.fm/chornobilska-katastrofa-foto-yak-viglyadaye-sogodni-mifi-pro-zonu-vidchuzhennya-n140212> (дата звернення: 20.02.2021)
4. Книги пам’яті. URL: <http://chornobylmuseum.kiev.ua/uk/memory/> (дата звернення: 20.02.2021)
5. Музей Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля. Віртуальний музей. URL: <https://chipb.dsns.gov.ua/ua/Muzey-institutu.html> (дата звернення: 20.02.2021)
6. Національний музей «Чорнобиль» URL: www.exhibitions.chornobylmuseum.kiev.ua (дата звернення: 20.02.2021)

Л. В. Босенко,
педагог-організатор Неморозької
загальноосвітньої школи I-II ступенів
Звенигородської міської ради
Звенигородського району

НА ЧОРНОБИЛЬ ЖУРАВЛІ ЛЕТИЛИ... Розробка квесту для учнів 5-7 класів

Мета: зберегти пам'ять та вшанувати подвиг учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС;

вибудувати соціально очікувані моделі поведінки свідомого громадянина, а також прийнятні для них конструктивні стратегії поведінки у небезпечних ситуаціях;

формувати активну громадянську позицію та особисту відповідальність за долю суспільства, держави;

сприяти набуттю дітьми та молоддю досвіду екологічних дій, виховання їх в дусі відповідального ставлення до навколишнього середовища;

дослідити, як природа оновлюється без втручання людини та повертає свої права на цю землю і панує там над усім, що створила людина.

Обладнання: комп'ютери, проектор, тематична виставка, відеокамера, плакат, дитячі малюнки, ватман, тематичні картинки, ручки, буклети «Ліквідатори аварії на ЧАЕС», саджанці дерев.

Деякі пояснення

- назви зупинок прикріплено на дверях кабінетів;
- учні 7-9 класів поділені на 5 команд;
- кожна команда отримує маршрутний лист і рухається по зупинках;
- в актовій залі оформлено виставку дитячих малюнків «Твій біль, Україно, - Чорнобиль», постер «Земляки-ліквідатори аварії на ЧАЕС»;
- запрошені учасники ліквідації аварії для висаджування разом з учнями саджанців дерев на території школи;
- запропонувати учням обрати літературні твори для участі в літературному челенджі.

Маршрутний лист



- 1 зупинка – Чорнобиль не має минулого.
(кабінет історії)
- 2 зупинка – Гірчить полин.
(кабінет української літератури)
- 3 зупинка – Дзвони Чорнобиля.
(шкільна бібліотека)
- 4 зупинка – Планета в небезпеці.
(кабінет хімії)
- 5 зупинка – Твій біль, Україно, - Чорнобиль.
(актовий зал)
- 6 зупинка – Збережемо довкілля!
(кабінет трудового навчання)

1 зупинка – Чорнобиль не має минулого (кабінет історії). 15 хв.

Вчитель коротко розповідає про основні принципи роботи ЧАЕС, хронологію аварії та її причини, про мужність та відважність ліквідаторів, демонструє відео (на вибір) про аварію на ЧАЕС.

Казка про Чорнобиль. URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=i2gSH-Euhc>

Чорнобильська катастрофа URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=UhgXiUf9vX8>

Факти про Чорнобиль URL:

https://24tv.ua/chornobil_12_faktiv_pro_avariyu_tvarin_ta_misto_chornobil_n958470

День в історії. Вибух на ЧАЕС URL:

https://www.youtube.com/watch?v=0_aRrrz1g6A

Маловідомі факти про Чорнобиль URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=ujeHE4lkbhQ>

ЗАВДАННЯ. Вчитель пропонує групі учнів пройти тест для уточнення знань про аварію на ЧАЕС та її наслідки.

URL: <https://naurok.com.ua/test/mizhnarodniy-den-pam-yati-chornobilya-6088.html>

URL: <https://kalushnews.city/play/test/27184/test-chi-znaete-vi-istoriyu-chornobilskoi-katastrofi>

2 зупинка – Гірчить полин. (кабінет української літератури) 15хв.

Вчитель розповідає про відомі твори українських авторів на тему Чорнобильської трагедії і пропонує виразно почитати деякі з них.

ЗАВДАННЯ. Обрати учасника літературного челенджу. Записати відео-виступ.

3 зупинка – Дзвони Чорнобиля (шкільна бібліотека). 15 хв.

Бібліотекар знайомить учнів з тематичною виставкою сучасних книг про жахливу трагедію, рекомендує фільми для перегляду.

URL: https://maximum.fm/chornobil-33-roki-potomu-najkrashchi-knigi-pro-zhahlivu-katastrofu_n159465

URL: <https://vogue.ua/ua/article/culture/knigi/knigi-o-chernobyle.html>

ЗАВДАННЯ. Створити фотоколаж «Дзвони Чорнобиля» з поданих картинок

4 зупинка – Планета в небезпеці (кабінет хімії). 15 хв.

Вчитель проводить з учнями бесіду про поведінку в надзвичайних ситуаціях. URL: <https://andrushkivska-gromada.gov.ua/scho-robiti-v-nadzvichajnih-situacijah-09-49-04-13-07-2017/>

URL:

<https://kyivcity.gov.ua/bezpeka-ta-pravoporiadok/pam-yatky/shcho-robyty-u-razi-radioaktyvnoho-zarazhennia/>

ЗАВДАННЯ. Створити пам'ятку «Правила поведінки при аваріях на атомних енергетичних установках».

5 зупинка – Твій біль, Україно, - Чорнобиль (актовий зал). 15 хв.

Група учнів переглядають дитячі малюнки, слухають розповідь вчителя про земляків-ліквідаторів аварії на ЧАЕС, обговорюють пісочний фільм про Чорнобиль «Журавлі» URL:

<https://www.youtube.com/watch?v=MNKyeGojFCc>

ЗАВДАННЯ. Обрати три найкращі учнівські малюнки.

6 зупинка – Збережемо довкілля! (кабінет трудового навчання).

Усі учасники квесту збираються в кабінеті трудового навчання, де відбудеться зустріч з учасником ліквідації аварії.

Учні задають запитання учасникам. Потім всі разом йдуть висаджувати саджанці молодих дерев на території школи.

*Л. І. Сидоренко,
педагог-організатор
комунального закладу «Грушківський
ліцей Кам'янської міської ради
Черкаської області»*

ВІДГОЛОС ЧОРНОБИЛЯ

Розробка флешмобу для учнів 5-11 класів

Мета: виховувати згуртованість, почуття поваги та пам'яті до трагічних сторінок України

Підготовка флешмобу:

Намалювати крейдою на подвір'ї перед школою великі цифри «35».

Учасники одягнені у вишиванки, джинси та білі кросівки.

Всім учням школи повідомити, що потрібно вийти на подвір'я і коли почують звуки фанфар, підійти до парадного входу школи.

Хід флешмобу

Звучать фанфари.

Учасники флешмобу підбігають до намальованих цифр 35, присідають на лінії. У них в руках чорно-білі кульки.

Голос диктора (можна раніше записати або в мікрофон).

26 квітня 1986 року... Весна! Чудова пора року! Все оживає, пробуджується від сну! Місто Прип'ять та й уся Україна спить спокійним сном. І раптом о 1 годині, 23 хвилині на Чорнобильській АЕС стався вибух!

Діти раптово всі разом (на слово вибух) лопають кульки одночасно.

Диктор: 35 років пройшло! Але ми пам'ятаємо!

(Звучить «Пісня про Чорнобиль», слова і музика Наталії Май)

Учасники розходяться стають у два ряди і починають виконувати рухи під пісню «Чорнобиль». Всі рухи підготовлені заздалегідь. В кінці пісні діти підходять ближче один до одного стають в шахматному порядку .

1 учень. Ми пам'ятаємо!

2 учень. Ми вшановуємо ліквідаторів за їх сміливість та відвагу.

3 учень. Ми схиляємо голови перед світлою пам'яттю тих, чий життя обірвалися!

4 учень. Ми бережемо пам'ять про подвиг людей та пишаємось їхньою мужністю!

5 учень. Ми віримо в те, що подібна трагедія не повториться!

Учасники розчиняються в натовпі так раптово як і з'явилися.

О. О. Лозова,
*педагог-організатор Лебединського
навчально-виховного комплексу «Заклад
дошкільної освіти – загальноосвітня
школа I-III ступенів №2» Шполянської
міської ради об'єднаної територіальної громади*

CLEAN DAY – ДОПОМОЖЕМО ПРИРОДІ **Розробка Зеленої толоки**

До участі запрошуються класні керівники, адміністрація школи та учні 5-11 класів.

Мета: сприяти набуттю дітьми та молоддю досвіду екологічних дій, виховання їх в дусі відповідального ставлення до навколишнього середовища.

Обладнання: (за умов зняття карантинних обмежень) проектор, екран, ноутбук; (за умов з карантинними обмеженнями) телевізор, USB-накопичувач, ноутбук. Відео-презентація «Чорнобильська катастрофа. Минуло 35 років» Робочий інвентар: граблі, сапи, лопати, рядно, відра, робочі рукавички. Саджанці квітів та кущів. Чай, солодощі, одноразовий посуд.

Хід заходу

I. Всі учасники толоки збираються в актовому залі школи та запрошуються до перегляду презентації «Чорнобильська катастрофа. Минуло 35 років». Ведучий супроводжує коментарями презентацію та закликає учнів до вшанування пам'яті загиблих під час ліквідації наслідків аварії.

Далі рухаються на свою ділянку для того щоб прийняти участь у загальному прибиранні та озелененні об'єктів.

II. Учні разом з вчителями займають завчасно розподіленні ділянки шкільного подвір'я та квітники і проводять там прибирання та висаджують квіти.

В заключній частині заходу всі учасники йдуть до каплички, яка розташована на місці Свято-Георгієвської церкви, що знаходиться неподалік нашого закладу освіти та висаджують там калину та бузок.

III. загальношкільний пікнік (за умов зняття карантинних обмежень) чи по класах (за умов карантинних обмежень) з чаєм і солодощами, де проходить обговорення дня і проведеної толоки.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дикі тварини Чорнобиля – фото. Фото тварин у зоні відчуження авторства Сергія Гащака. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/features-48607193> (дата звернення: 24.02.2021).

2. Чорнобильська катастрофа: фото і міфи про зону відчуження URL: https://maximum.fm/chornobilska-katastrofa-foto-yak-viglyadaye-sogodni-mifi-pro-zonu-vidchuzhennya_n140212 (дата звернення: 24.02.2021).
3. Чорнобиль сьогодні: як Зону відчуження зробити Зоною тяжіння URL: <https://comments.ua/ua/article/society/developments/651484-chornobil-sogodni-yak-zonu-vidchuzhennya-zrobiti-zonoyu-tyazhinnya.html> (дата звернення: 24.02.2021)
4. Чорнобильська катастрофа: коротка історія про трагедію, яка назавжди закарбувалася в пам'яті. URL: <https://knau.kharkov.ua/3009-chornobilska-katastrofa-korotka-storja-pro-tragedju-jaka-nazavzhdi-zakarbuvalasja-v-pamjat.html> (дата звернення: 24.02.2021).

Н. О. Ткаченко,
*педагог – організатор Сунківської
загальноосвітньої школи I-III ступенів
Смілянської районної ради Черкаської області*

ЗНАЙ, ЛЮБИ, БЕРЕЖИ

Розробка квесту для учнів 7-9 класів

Мета: в ігровій формі розвивати в учнів уміння працювати в команді, кмітливість, пізнавально-дослідницький інтерес, самостійно знаходити правильні рішення в проблемних ситуаціях;

формувати в учнів основи екологічної культури, активну громадську позицію та особисту відповідальність за збереження природи;

сприяти набуттю дітьми та молоддю екологічних дій, виховання їх в дусі відповідального ставлення до навколишнього середовища.

Обладнання: маршрутні листи, картки із завданням, ручки, ватмани, маркери.

Правила квесту:

- учні об'єднуються в команди, обирають капітана та назву команди;
- команди отримують маршрутний лист, завдання, яке треба пройти;
- на станціях команди отримують наступне завдання тільки після того, як прибув останній учасник команди;
- час проходження маршруту враховується тільки в разі прибуття на фініш всіх учасників команди;
- якщо команда приходить на фініш без одного з них, вона займає місце після всіх учасників, які фінішували повним складом;
- капітан відповідає за дисципліну членів команди;
- учитель контролює хід гри. Заповнює листи, фіксує зароблені бали команд.

Маршрут квесту складається з екологічних станцій. Для проходження маршруту команда зобов'язана відвідати всі станції.

Учасники гри – квесту розгадують складні інтелектуальні завдання, відгадують загадки про рослинний і тваринний світ, просуваючись від однієї станції до іншої.

У встановлений час старту команди отримують завдання. Знайшовши відповідь, діти направляються до наступної станції, де знаходять наступне завдання і так до фінішу. За успішне виконання завдань на кожній станції гри учасники отримують бали. Переможцем квесту стає та команда, яка пройде всі станції і набере найбільшу кількість балів. Та команда, яка швидше за всіх впоралася із завданнями перемагає.

Завдання квесту: пройти станції за маршрутним листом і виконати завдання.

Хід заходу

Вчитель. Діти, сьогодні нашій захід присвячений величезній техногенній катастрофі, яка сталася 26 квітня 1986 року в місті Чорнобилі, і стала найбільшою катастрофою ХХ століття. Після вибуху на АЕС природне середовище було забруднене на сотні тисяч кілометрів. Чорнобильська катастрофа стала трагедією для людей, які були відселені із 30-кілометрової зони відчуження, і тих, хто, ризикуючи своїм життям і здоров'ям, рятував територію від радіоактивного забруднення і будував об'єкт укриття. Чорною плямою стала на нашій блакитній планеті чорнобильська катастрофа.

Настав час ознайомити з умовами нашого квесту. Першим завданням буде презентувати назву і девіз вашої команди. Потім кожна команда отримує маршрутний лист, у якому позначені етапи проходження маршруту. Якісно і правильно виконавши завдання, ви маєте переходити на інший етап. А щоб зробити це, вам доведеться бути кмітливими, уважними, швидкими і дружними. Бажаю вам успіхів!

Етапи квесту:

1. Станція «Абракадабра»

З переплутаних літер команда має скласти терміни.

За правильну відповідь – 1 бал. На виконання завдання – 1хв., якщо команда не в змозі скласти це слово, то надається підказка і додаткові 30 с. Але тоді команда отримує 0,5 бала.

Завдання 1.

П, І, Н, Д, К, И, З, О, В, А.

Підказка: природоохоронна територія, на якій зберігається в природному стані весь її природний комплекс, і перебувають під охороною держави.

(Відповідь: Заповідник.)

Завдання 2.

О, Д, Д, Е, А, К, Р, Р, П, Н.

Підказка: природоохоронна територія, на якій на відкритому ґрунті культивуються деревні рослини. Парк колекцією різних порід дерев.

Відповідь: Дендропарк.

2. Станція «За життя - без сміття»

На сьогоднішній день надзвичайно актуальною темою є проблема сміття, в якому ми все більше потопаємо.

Завдання: Запропонуйте шляхи зменшення кількості сміття шляхом його повторного використання. Вам пропонується з різних видів сміття (коробок, банок, пляшок тощо) виготовити тварин, казкових героїв або інших фантастичних персонажів.

3. Станція «Ерудит природи»

Потрібно підкреслити правильну відповідь.

Більшу частину сміття, що забруднює Землю, становлять:

- А) Скло.
- Б) Пластмаса.
- В) Метал.

Перш ніж почати утилізацію відходів, їх необхідно:

- А) Зібрати в одному місці.
- Б) Розкришити.
- В) Розсортувати.

Для того щоб переробити пластмасу, її необхідно:

- А) Компостувати.
- Б) Переплавити.
- В) Спалити у спеціальних умовах.

Першочергова турбота при виборі звалища:

- А) Огорожа місця звалища.
- Б) Захист поверхні і ґрунтових вод.
- В) Укомплектування відповідною технікою.

Шкідливі викиди впливають:

- А) На прилеглі регіони.
- Б) Тільки на ті регіони, де з'явилося забруднення.
- В) На території, віддалені від місця забруднення.

6. Пляшка або банка з пластмаси, кинута у лісі, пролежить без зміни:

- А) 10 років.
- Б) 50 років.
- В) 100 років і більше.

7.Викинутий папір «з'їдять» невидимки - мікроби за:

- А) 1-2 роки.
- Б) 5-8 років.
- В) 20 і більше років.

Найбільш ефективний шлях боротьби з наростаючою кількістю відходів, що потрапляють у навколишнє середовище:

- А) Їх поховання.
- Б) Рециркуляція (повторне використання).
- В) Розробка правових механізмів регулювання процесу.

4. Станція «Екологія в загадках»

Завдання: відгадати загадки

- 1) Хто подорожує повітрям на нитці? (**Павук**).
- 2) У кого на сучку комора? (**У білки**).
- 3) Є шапка, та нема голови, є нога, та нема черевика. (**Гриб**)
- 4) У воді народилась, у воді ж і розчинилась. (**Сіль**).
- 5) Сам маленький, кожух дерев'яний. (**Лісовий горіх**).
- 6) Що то воно: у воді водиться, з хвостом родиться, а як виростає – хвіст відпадає? (**Жаба**).
- 7) Коло вуха завірюха, а у вусі ярмарок. (**Вулик і бджоли**)
- 8) Що тваринам страшніше взимку – холод чи голод? (**Голод**)
- 9) Які квіти носять людські імена? (**Васильок, Лілія, Іван - чай, Роза**)
- 10) Не вода, не суходіл, і на човні не попливеш, і ногами не підеш? (**Болото**)

5. Станція «Екологічні ситуації»

Учасники квесту вирішують різні ситуації:

- Навесні ви пішли до лісу і побачили, що на галявині розквітлі конвалії. Що ви будете робити?
- В лісі виявили не загашене багаття. Що будете робити?
- Після походу залишилося сміття. Ваші дії.
- Збираючи гриби в лісі ви побачили мухомори. Що будете робити?
- Діти знайшли в дуплі горіхи і гриби. Що вони повинні зробити?
- Пташеня стрибає стежкою. Твої дії.
- Діти знайшли в лісі поранене зайченя. Що робити?
- Гуляючи по березі річки, діти побачили, що в річку стікають нечистоти. Ваші дії.
- Діти, знайшли зруйноване гніздо і поруч маленьких пташенят. Що ви будете робити?
- На замерзлому ставку знайдено лебедя з підбитим крилом. Ваші дії.

6. Станція «Екологічний ланцюжок»

Завдання: кожна команда отримує аркуш паперу, на якому зображено екологічний ланцюжок. Він починається з книги, а закінчується здоров'ям людини. Потрібно доповнити ланцюжок, так, щоб знайти зв'язок між книгою та здоров'ям людини.

(Книга - дерево - повітря (кисень) - здоров'я людини).

7. Станція «Книга скарг Природи»

Завдання: учасникам квесту пропонують скласти якнайбільше скарг від імені Природи (наприклад: не руйнуйте мурашники; не зрубуйте дерева; не паліть багаття в лісі і т.д.)

8. Станція «Чорнобиль – очима дітей»

Завдання: команди отримують ватмани і маркери. Відтворити біль та небезпеку радіації, в тому числі вибуху на Чорнобильській АЕС. (тривалість до 5 хв.)

Підбиття підсумків.

Вчитель. Мені було приємно спілкуватися з вами сьогодні. Я рада, що кожен із вас приклав зусилля до перемоги. Минуть роки, а чорний день Чорнобильської трагедії буде продовжувати хвилювати людей – і тих, кого він зачепив своїм недобрим крилом, і тих, хто народиться далеко від покривдженої землі.

Пам'ятайте! Природа – це наш дім. Ми маємо навчитися жити у цьому домі так, щоб у ньому завжди вистачало місця всім. Щоб панували мир та злагода, любов і добро. Відкривайте, красу навколишнього світу, охороняйте й примножуйте все, чим багата рідна земля.

Нагородження переможців.

*О. В. Дудник,
педагог – організатор
Литвинівського закладу загальної
середньої освіти I-II ступенів
Жашківської міської ради*

БІЛЬ ЧОРНОБИЛЯ Розробка челенжу

Підготовка і проведення виховного заходу в умовах карантину

На стіні розвішані плакати про Чорнобиль. На прибраному столі тематична літературна виставка, чорна стрічка, запалена свічка. Поряд виготовлена композиція з підручних матеріалів «Відродження».

Опис композиції:

1. Сухе деревце, суха трава, зів'ялі квіти (природа після аварії на ЧАЕС).
2. Зелене деревце, зелена трава, свіжі квіти (природа з роками відновилася без втручання людей).

Тематична виставка та композиція фотографуються. На фоні цього знімається відео з участю двох дітей, які декламують вірші про Чорнобиль. В руках запалені свічки.

Малиновий дзвін (уривок)

Ви чули, як плаче спустошена Прип'ять,
За скоєний гріх розіп'ята живцем,
Прип'ята до неба, щоб вічності випить,
Щоб вмити від бруду змарніле лице?
Регочуть іони малиновим дзвоном,
Вбиваючи блиск нерозкритих очей,
Ридає вночі божевільна мадонна,
Приймаючи з лона холодних дітей
В бездонність ночей.

І тихо ступає життя у полин,
І лине Чорнобильський дзвін. **Багряна А.**

Стоять озера в пригорщах долин

Стоять озера в пригорщах долин,
Луги цвітуть у придорожній смузі.
І царствений цибатий чорногуз
Поважно ходить в ранній кукурудзі.
Дівча козу на вигоні пасе,
Машина мчать, баранки крутять аси.
Малина спіє.. І на все, на все
Лягає пил чорнобильської траси.
Жоржини на чорнобильський дорозі
Вже другий рік, як струшують біду,
Прозорий жах обмацує ворота -
Чи можна людям в хату увійти?
Роса - як смертний піт на травах, на горіхах.
Але найбільше стронцію - у стріхах.
Хто це казав, що стріхи - традиційні?
У нас і стріхи вже радіаційні.
Летючі крони голубих дерев.
Із року в рік дожити до неділі.
Ріка. Палатка. Озеро. Курінь.
Аборигени острова Надії.
Босоніж дітки бігають малі.
Пройшла гроза і не була озонною.
А де тепер не зона на землі?
І де межа між зоною й не зоною? **Костенко Л.**

Зняте відео монтується (можна за допомогою редактора відео та монтажу - InShot). Використовуються картинки з фото місця трагедії, відео «Одна історія», фото виставки та відзняте відео з участю дітей (дозвіл батьків для поширення відео з дітьми - обов'язковий). Готове відео поширюється в групах та на сайті закладу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Малиновий дзвін (уривок). Багряна А. URL: <https://kontent-ua.com/2016/04/poyeziya-katastrofi-nayzvorushlivisha-p/> (дата звернення:24.02.2021)
2. Костенко Л. Стоять озера в пригорщах долин. Вірш. URL: <https://kontent-ua.com/2016/04/poyeziya-katastrofi-nayzvorushlivisha-p/> (дата звернення:24.02.2021)
3. Відео «Одна історія», 24 канал. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UhgXiUf9vX8> (дата звернення:24.02.2021)

*Л. В. Проскура,
педагог-організатор комунального
опорного закладу «Лисянський
навчально-виховний комплекс
«Загальноосвітня школа І-ІІІ
ступенів №1 – гімназія» -
дошкільний навчальний заклад»
Лисянської міської ради*

ЧОРНОБИЛЬ. ТЕРИТОРІЯ ЗМІН
Розробка інформаційного квесту «Кімната загадок»
для учнів 9-11 класів

Посилання на квест в мережі: URL:
<https://gru2303.github.io/WebTest/?fbclid=IwAR14FFdFnNizTv8GdVB4ZW A6p3Q0RNR3xaIgjJ5ztW97IZRGKsuB-Dzq04U>

Мета: визначити причини Чорнобильської катастрофи, на основі різних джерел інформації;

з'ясувати як катастрофа вплинула на повсякденне життя українців та активізацію національного руху;

охарактеризувати вплив катастрофи на екологію України; розвивати увагу, пам'ять, мислення, вміння аналізувати та робити висновки;

удосконалювати навички роботи в групах, вміння працювати з Інтернет-ресурсами;

формувати повагу до історичного минулого України.

Тип квесту: комбінований.

Учасники: учні старшої школи.

Обладнання: мультимедійні пристрої та засоби, роздатковий матеріал, ілюстративний ряд до теми, відеоролики.

Хід квесту

I. Організаційна частина.

Магістр. Дорогі друзі, Ви сьогодні стали заручниками кімнати загадок, для того, щоб вибратися звідси Вам належить пройти ряд випробувань на міцність, знання, кмітливість, для цього слід працювати згуртованою командою і дружним колективом. У процесі ви повинні виконувати покрокові інструкції і завдання, щоб зібрати максимальну кількість ключів (балів). Сьогодні старший тут Я - Магістр. Зі мною мої помічники, ваші тьютори – класні керівники.

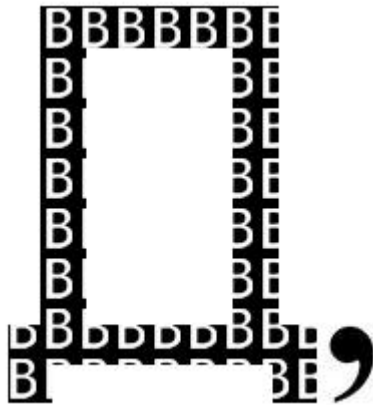
Друзі! Я запрошую пройти тестування та вибрати команду з якою проходите веб-квест.

Учасники об'єднуються в команди.

II. Мотивація. Повідомлення теми та мети квесту.

Завдання 1. «Шифрування»

Капітани отримують завдання з ребусом, розгадують його і знаходять інструкцію до дії, згідно кодуванню.



(Подвиг)



(Трагедія)



(Чорнобиль)

Завдання 2. «Впізнай фільм»

Прослухайте факти про серіал та назвіть його. (Серіал «Чорнобиль»)

1. П'ятисерійний британо-американський серіал.

2. На українських екранах з'явився у червні 2019 року.
3. Базується на спогадах учасників та свідків подій.
4. Посідає п'яте місце на IMDb з оцінкою 9,4 з 10.
5. Визнаний найкращим серіалом сучасності.

Перегляд відеоролику «Український трейлер серіалу «Чорнобиль»». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=bXwI5dhXRk>

Обговорення:

- Що можна сказати про побачене?
- Чи відповідають кадри із серіалу реальним подіям?
- Чи бачили ви цей серіал?
- Чому, на вашу думку, він зайняв визначне місце у кінематографі?

Попрошу переглянути ще один відеоролик.


Перегляньте відеоролик. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UhgXiUf9vX8>

- Визначте головну причину та наслідки Чорнобильської АЕС.
- Чому радянське керівництво намагалися приховати катастрофу?
- Що змусило керівників все ж таки повідомити населення про вибухи?

Завдання 3 «Фото-відповідь»

Команда 1. Сфотографуйте таку кількість людей, скільки днів тривала пожежа на 4 ректорі. (10 днів – 10 чоловік на фото)

Команда 2. Викладіть із підручних предметів річницю трагедії на Чорнобильській АЕС і сфотографуйте. (35 років трагедії)

Команда 3. Із учасників команд викладіть символ Чорнобиля )

Робота з Інтернет-ресурсами

Скористайтеся QR-кодом та прогляньте статтю.



Завдання 4 «Інтелектуал»

Вам надано 5 запитань. Потрібно дати розгорнуту відповідь, але у вас час буде обмежений, на кожне питання 1 хв.

Команда 1.

1. Розшифруйте аббревіатуру ЧАЕС?

2. Що стало причиною трагедії?
3. Які наслідки мала трагедія?
4. Чи доречний туризм в зоні відчуження? Чому?
5. Звідки з'явилася фраза «Рудий ліс»?

Команда 2.

1. Назвіть дату вшанування учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській атомній електростанції?
2. Чи вдалося евакуювати населення?
3. Що зробив уряд СРСР для забезпечення населення від радіації?
4. Хто такий «сталкер»?
5. Яка країна першою повідомила про Чорнобильську катастрофу?

Команда 3.

1. Про яку подію згадуємо щороку, 26 квітня, уже 35 роки поспіль?
2. Який реактор вийшов з ладу?
3. Як називається місто, яке найбільше постраждало від аварії на ЧАЕС?
4. Назвіть «визначні туристичні» місця зони.
5. Які пам'ятні знаки знаходяться у нашому селищі?

Завдання 5 «Постаті»

Кожній команді потрібно назвати ім'я земляків-ліквідаторів. Хто назве більше, той і отримає більше балів.

(Балабан В.В., Тіпалов Л.М. Зубенко В.А. Волошин О. Гончаренко В., Кульменко І., Проскура І, Терьохін Ю., Цибрій О., Проскура О., Мартиненко С., Дударенко О., Артеменко П. та інші).

Завдання 6 «Нова інтерпретація»

Команда 1

Поміркуйте, як би змінилася історія України та світу, якби Чорнобильської катастрофи не було.

Команда 2

Поміркуйте, що б змінилося, якби радянське керівництво вчасно повідомило населення про катастрофу та розпочало евакуацію.

Команда 3

Запропонуйте текст рекламного ролика для туристичної агенції, щоб запросити відвідувачів в Чорнобильську зону.

Фінішна командна робота



Чорнобиль

Територія змін



Уважно розгляньте картинку.

Що ви про неї можете сказати?

1. Як вплинула аварія на ЧАЕС на екологію та життя людини?

Робота з Інтернет-ресурсами

Скористайтесь QR-кодом та прогляньте статтю.



Магістр:

Любі друзі! Настає момент, всі команди готові до отримання ключа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вікіпедія.
URL:https://uk.wikipedia.org/wiki/Чорнобильська_катастрофа (дата звернення: 24.02.2021).
2. Чорнобиль – Прип'ять. Факти, які ви не знали. URL: https://cikavoznaty.com/chornobyl-prypryat-fakty-yaki-vy-ne-znaly/?fbclid=IwAR0EaYUgDUHmWjGwqMANwapozWg0w_GrsfixfraB78tp7o1SVqqyQeiYA7I.
3. Чорнобильська катастрофа: історія про трагедію, котра назавжди залишилася в пам'яті URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UhgXiUf9vX8>.
4. Чорнобиль (міні-серіал) (2019) | Український трейлер URL:<https://www.youtube.com/watch?v=bXwI5dhXRk>.
5. Територія змін. Брендинг зони відчуження URL:<https://white.com.ua/portfolio/identity/20/view>
6. Біотичні наслідки Чорнобильської катастрофи URL:https://ua.boell.org/uk/2011/02/07/biotichni-naslidki-chornobilskoji-katastrofi?fbclid=IwAR0QIR7MLbgi9xTGkxPhL67RX6n6T7h_wyqT4UMjsYgNtiOTIrIIRn5rZW0

*Н. О. Герасименко,
педагог-організатор Мліївського
лицею №1 Мліївської сільської ради*

ПРИРОДА – МАЙСТЕРНЯ, А ЛЮДИНА В НІЙ ПРАЦІВНИК Розробка загальношкільного проєкту

Анотація проєкту

Улюблене місце випускників різних поколінь нашої школи – «козацька могила» – гора, на якій вони зустрічають вранішнє сонце, милуються краєвидами села. Саме тому учні 11 класу ініціювали засадити верхівку гори ірисами і приурочити акцію 35-ій річниці Чорнобильської трагедії в пам'ять про лихо, яке спіткало нас 35 років тому.

Це ірисове поле стане черговою сходинкою до вершини екологічного «Гарту», шаную ліквідаторів аварії на ЧАЕС, людей, які ціною свого здоров'я і життя врятували від ядерного лиха не лише нашу країну, а й увесь світ, екологічною акцією із благоустрою села, частинкою загально сільської кампанії «У своєму краї порядок наведемо самі».

А головне – позитивний приклад дітей дорослим: усе починається з тебе.

Тематичний напрямок проєкту: виховний, екологічний.

Координаційна рада проєкту:

Герасименко Ніна Олександрівна – педагог-організатор,
Єпіфанова Анна – голова ради старшин комісії «Турботи і проблеми сучасної молоді» ГО «Гарт»,
члени ради старшин комісії «Турботи і проблеми сучасної молоді» ГО «Гарт»,
класні керівники 8-11 класів.

Виконавці проекту:

70 учнів 8-11 класів; працівники ліцею.

Партнери та спонсори проекту:

партнери проекту: учителі, батьки, спеціалісти Мліївської сільської ради; спонсори: Мліївська сільська рада, приватні підприємці, жителі громади.

Цільова аудиторія:

учні ліцею, випускники закладу, жителі громади, гості, інтернет-користувачі.

Географічна територія, на яку поширюється діяльність

проекту:

село, гора «Козацька могила» (найвища географічна точка Млієва)

Тип проекту:

колективний, короткотривалий. Проект розрахований на 2 місяці.

Мета проекту:

осмислити та усвідомити масштаби трагічних подій; розбудити почуття відповідальності перед наступним поколінням, виховувати глибоку повагу до людей, які віддали своє життя в ім'я майбутнього життя людства; поглибити знання про навколишнє середовище, зберегти та примножити традиції випускників навчального закладу у результаті проведення екологічної акції «Поезія Землі не вмере ніколи», приуроченої 35-ій річниці Чорнобильської катастрофи.

Завдання:

- проведення творчо-пошукової діяльності, науково-дослідницької роботи щодо односельців-учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС;
- активізація пізнавальної діяльності, формування турботливого ставлення до природи, виховання потреби та навичок екологічної та соціальної діяльності;
- підтримка ініціатив учнівського самоврядування, реалізація їх індивідуальних здібностей, формування активної громадянської позиції та національної свідомості, патріотичних почуттів, відповідальності за долю свого краю;
- залучення партнерів і спонсорів для реалізації екологічних ініціатив;
- розширення цільової аудиторії для діяльності учнів.

Функції проекту:

- наукова,
- культурно-пізнавальна,
- соціально-економічна,
- екологічна.

Термін реалізації проекту:

Квітень - травень 2021 року

Етапи реалізації проекту:

I. Підготовчий етап / 05-25 квітня 2021 р./

II. Формувальний етап / 26-30 квітня 2021 р./

III. Контрольно-узагальнюючий / травень 2021 р./

Моніторинг і оцінка показників

Місяць, дата	Захід	відповідальний за виконання
05.04	Тренінг з лідерами громадського об'єднання «Гарт» за участю спеціалістів Мліївської сільської ради на тему: «Розвиток молодіжних ініціатив сільської громади».	Педагог-організатор
12-15.04	Анкетування серед учнів	Актив 8-11 класів
15.04	Створення творчих груп. Розподіл обов'язків між членами проекту.	Рада старшин ГО «Гарт»
16.04	Дослідження власних можливостей учасників проекту	Рада старшин ГО «Гарт»
Квітень	Конкурс дизайнерських проектів	Комісія «Турботи і проблеми сучасної молоді» ГО «Гарт»
Квітень	Реалізація спонсорської допомоги : <ul style="list-style-type: none">• виділення земельної ділянки;• посадковий матеріал;• покращення якості ґрунту;• полив;• транспорт.	Партнери, спонсори, батьки-волонтери
Квітень	Збір необхідних матеріалів	Комісія «Турботи і проблеми сучасної молоді»
Квітень	Узагальнення отриманої інформації	Координаційна рада проекту
Квітень	Узагальнення зібраного матеріалу	Координаційна рада проекту

До 26 квітня	Створення експозиції «Мліївці – ліквідатори наслідків аварії на Чорнобильській АЕС»	Координаційна рада проєкту
26 квітня	Висадка ірисів на вершині гори «Козацька могила»	Координаційна рада проєкту
Травень	Здійснення догляду за зеленими насадженнями	Координаційна рада проєкту
Травень	Створення відео ролика «Природа – майстерня, а людина в ній працівник»	Керівник проєкту
Травень	Підсумковий консилиум за результатами реалізації проєкту	Керівник проєкту

Очікувані результати

1. Зміцнення традиційних зв'язків з визначеною проєктом цільовою аудиторією, створення здорового мікроклімату навколо кожного суб'єкту виховної діяльності.
2. Розвиток учнівської ініціативи з виховання та нагромадження екологічних знань, формування шанобливого ставлення до природи, вмінь і навичок природоохоронної діяльності, працьовитості, любові до рідного краю.
3. Забезпечення поєднання пошукової активності школярів з громадсько-корисною діяльністю.
4. Партнерська взаємодія зі спеціалістами Мліївської сільської ради.
5. Закладення ірисового поля на горі «Козацька могила».

Фінансування проєкту

1. Власний ресурс громадського об'єднання :
 - дизайнерський проєкт;
 - інформаційне забезпечення;
 - знаряддя праці;
 - робоча сила;
 - посадковий матеріал.
2. Матеріальна підтримка за рахунок партнерів навчально-виховного процесу авторської моделі комплексу «Школа – село»:
 - транспортний засіб(КП «Побут»
 - посадковий матеріал (жителі громади);
 - засоби поливу (КП «Побут»);
 - Залучені кошти:
 - сільська громада;
 - підприємці села.

Презентація результатів та звітність за результатами проектної діяльності

№ з/п	Презентація результатів	Виконавець
	Сторінки на шкільному сайті	Адміністратор сайту
	Інформування через соціальні мережі	Координаційна рада проекту

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічне виховання в школі. URL: <https://www.pedrada.com.ua/article/2304-ekologchne-vihovannya-v-zaklad-zagalno-seredno-osvti> (дата звернення 25 лютого 2021).
2. Чорнобильська трагедія, морально-етичний аналіз. URL: <http://www.etica.in.ua/chornobil-s-ka-tragediya-moral-no-etichnij-analiz/> (дата звернення 25 лютого 2021)
3. Інформаційні матеріали до річниці аварії на Чорнобильській АЕС. URL: <https://uinp.gov.ua/informaciyni-materialy/zhurnalistam/informaciyni-materialy-do-richnyci-avariyi-na-chornobylyskiy-aes> (дата звернення 25 лютого 2021).

О. С. Литвиненко,
педагог-організатор Черкаської
спеціалізованої школи I-III ступенів
№ 17 Черкаської міської ради
Черкаської області

ЧОРНОБИЛЬ НЕ МАЄ МИНУЛОГО ЧАСУ

Розробка дебатів

Мета: залучати молодих людей до обговорення проблеми Чорнобильської катастрофи і планування рішень;

розвиток у школярів таких рис особистості як самостійність мислення, ініціативність, вміння знаходити протиріччя в темах, прислуховуватись до контраргументів та розмірковувати про відповіді;

вміння довести свою думку публічно, обрати свій шлях вирішення поставленої проблеми і переконати в його доцільності;

зберегти пам'ять та вшанувати подвиг учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС;

формувати активну громадянську позицію та особисту відповідальність за долю суспільства, держави.

Програма заходу:

8.30 – 9.00 год. – реєстрація учасників

9.00 – 9.30 – відкриття заходу

9.30 – 10.30 – I раунд

10.30 – 11.00 – Кава-брейк

11.00 – 12.00 – II раунд

12.15 – 13.00 – обід

13.00 – 14.15 – раунд імпровізації

14.15 – 14.45 – Кава-брейк

14.45 – 15.45 – фінал

16.00 – 16.30 – оголошення результатів та нагородження призерів

ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ ДЕБАТІВ

Тема. Для проведення дебатів необхідно визначити тему. У дебатах тема формулюється риторичним реченням, яке може мати неоднозначне пояснення.

У ній піднімається питання або проблема для обговорення. Теми мають бути актуальними й цікавими, зрозумілими і доступними для учасників доказу та суддів.

Критерій. Це мета команди, яка показує, чого вона хоче досягти при розгляді теми. Критерій використовується у грі для побудови суджень, одночасно він є інструментом для команди. У кожній дебатній грі критерій указує на її головні моменти, закріплює ціль і показує суддям, що має довести команда, аби виграти гру. Критерій – фундамент позиції команди.

Дефініції. Об'єктивні визначення ключових термінів заданої теми з достовірного загально визнаного джерела. Для того, щоб грати і говорити про одне і те саме, кожна команда готує означення кожного терміна теми, щоб показати, що розуміється під тим чи іншим терміном. Іноді доцільно готувати дефініції до словосполучень, якщо вони мають стійку лінгвістичну форму або тотожні за смыслом.

Аргументи. Довести суддям правильність Вашої позиції можливо лише за умов застосування підкріпленої фактичним матеріалом аргументації (використання історичних фактів, інформаційних довідок, цитат тощо). Аргументи можуть бути вагомими або слабкими. Судді намагатимуться пересвідчитися у виваженості аргументів обох команд і зрозуміти, наскільки Ваші аргументи можуть вистояти проти атак та випадів опонентів.

Докази. Разом із аргументами гравці повинні подати суддям докази на їх підтримку. У дебатах докази моделюються передусім шляхом розумової діяльності.

Перехресне опитування. Більшість форматів (правил) навчальних дебатів дають право гравцям ставити питання опонентам та відповідати на їхні запитання. Питання можуть бути використані для уточнення позиції, або для виявлення слабких місць у ланцюгу аргументації опонентів. Ця інформація потім може бути використана у Вашій промові або промові Вашого партнера.

УЧАСНИКИ ГРИ

Стверджуюча сторона. Представники команди доводять свою позицію, побудовану на аргументах, прикладах, фактах. Вони намагаються переконати у своїй правоті команду опонентів та суддів.

Заперечуюча сторона. Представники цієї команди спростовують ідею стверджуючої сторони. Вони намагаються довести хибність аргументації своїх супротивників та схилити суддів на свій бік.

Рішення. Під час промов судді занотовують Ваші аргументи та докази і після закінчення раунду виносять рішення – хто з команди був кращим.

Суддівство – суб'єктивна сторона дебатів. Це дуже відповідальна роль. Як часто навіть і досвідчені тренери неохоче беруться за суддівство, бо відчують велику відповідальність за прийняття рішення. Відповідальний суддя повинен забути про власні амбіції й особисті погляди, оцінювати дебати винятково за аргументами, доказами, і підтримкою дебатів. Об'єктивність та чесність судді, відображені у його рішеннях під час дебатів та у кінцевому підсумку, мають вплив і на програму в цілому.

Формат (правила) дебатів

Дві команди, які називаються стверджуючою та заперечуючою.

Стверджуюча – С, команда з трьох гравців С-1, С-2, С-3.

Заперечуюча – З, команда з трьох гравців З-1, З-2, З-3.

Нижче наведена таблиця є систематизованим переліком розподілу часу під час гри.

Промовці Час:

- ✓ С-1 виголошує промову 6 хвилин;
- ✓ З-3 ставить питання С-1 3 хвилини;
- ✓ З-1 виголошує промову 6 хвилин;
- ✓ С-3 ставить питання З-1 3 хвилини;
- ✓ С-2 виголошує промову 5 хвилин;
- ✓ З-1 ставить питання С-2 3 хвилини;
- ✓ З-2 виголошує промову 5 хвилин;
- ✓ С-1 ставить питання З-2 3 хвилини;
- ✓ С-3 виголошує промову 5 хвилин;
- ✓ З-3 виголошує промову 5 хвилин.

Формат картки для доказу

МІТКА *Заголовок, який детально передає зміст доказу.

*Ключові слова Вашого аргументу або пояснення.

ПОСИЛАННЯ Джерело, дата, сторінка, визначення. (або ЦИТУВАННЯ)

ЗМІСТ ДОКАЗУ Точно скопійоване з підручника, статті або інтерв'ю.

Приклад картки для доказу

Аварії трапляються дуже часто.

Johnson, Don. "Чи дійсно атомні електростанції безпечні" Newsweek, 9 серпня 1989: 24. "Аварії траплялися на кожній АЕС у США. Звичайно, вони небезпечні для життя мільйонів людей і потенціал для катастрофи присутній у кожному випадку".

Тези та теми для дискусії:

1. *Майбутнє після катастрофи: в Чорнобилі відкрилася сонячна електростанція.*

2. *Сонячна енергія може врятувати Чорнобиль?*

(Приклад обговорення: На місці найбільшої ядерної катастрофи в світі наразі розвивають альтернативні джерела енергії. Декілька років тому на території ЧАЕС поруч зі зруйнованим реактором запрацювала сонячна електростанція українсько-німецького проекту потужністю 1 МВт. Це може здаватися невеликою потужністю в порівнянні з ЧАЕС - лише один її блок мав потужність у тисячу разів більше. Але пілотна сонячна станція може стати лише початком. За планом, територію десятикілометрової зони можуть вкрити сонячні електростанції.)

3. *Повернення дикої природи до Чорнобиля: природний процес чи потребує людського втручання?*

(Приклад обговорення: Українські науковці стверджують, що у чорнобильській зоні відновлюється дика природа - зокрема, там знову з'явилися унікальні для України бурі ведмеді. Навіть попри радіацію, відсутність людей у зоні робить свою справу: там з'являються унікальні види тварин та птахів. Зростає кількість лосів, оленів, вовків, рисей, а також коней Пржевальського, яких сюди завезли в дев'яностих роках.)

4. *Уроки Чорнобиля сьогодні: чи можливо «реінтегрувати» зону?*

(Мова може йти, зокрема, про відчужені території, психологію травми, переосмислення трагедії – у минулому і сьогодні; про зламані долі та їх представлення в літературі. Як змінилося суспільство через кілька десятиліть після трагедії, чи можливі залучення відчужених територій та що чекає нас у майбутньому?).

5. *Чи можна було уникнути Чорнобильської аварії? Що для цього потрібно було зробити?*

6. *Реакція на катастрофу у світі та СРСР.*

7. *Чи наблизив Чорнобиль розпад Радянського Союзу?*

8. *Альтернатива ядерній енергетиці.*

9. *Чи можна уникнути небезпеки, до якої може призвести використання «мирного атома»? Яким чином?*

10. *Страшна правда та вигадки у серіалі НВО «Чорнобиль».*

(Дана тема може висвітлити обставини тих страшних днів після аварії на ЧАЕС і про те, наскільки достовірно вони показані в серіалі НВО «Чорнобиль», через який світ ще раз відкриває для себе найбільшу в історії техногенну катастрофу.)

На захід слід запросити вчителів історії, громадськість, представників влади.

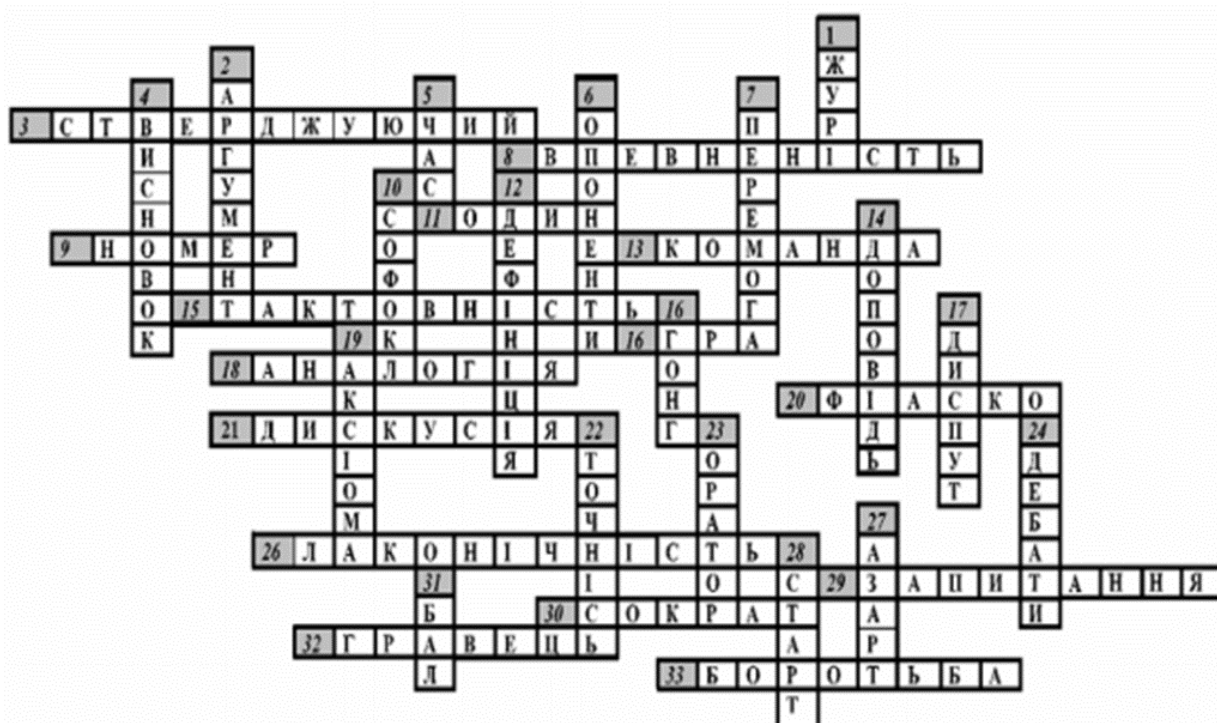
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кузьменко О. По той бік Прип'ятської зони. *Безпека життєдіяльності*. 2013. № 4. С. 37-39.
2. Дебати: Навч. посіб: Метод. рек. Щодо ведення дебатів. Київ: А.П.Н., 2001. с.102

3. Яременко Н. Клуб інтелектуальних ігор. Київ: Шкільний світ 2005.
4. Радіація в навколишньому світі : матеріали до бесід з учнями. *Позакласний час*.2013. № 5/6. С. 59-61.
5. Сущенко І. Дебати в школі. Як навчити учнів аргументації та публічному мовленню. Посібник для вчителів. Київ, 2003.
6. Нетрадиційні уроки. Історія /укладач Л.І.Нечволод. Харків: ТОРСІНГ ПЛЮС. 2006.

Додатки

ПРАВИЛА ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ГРИ «ДЕБАТИ» Методична розробка кросворду



По горизонталі:

3. Перший гравець команди, яка стверджує.
8. Необхідна для гри в дебати риса характеру, уміння володіти собою, переконаність, віра.
9. Порядкове число гравця.
11. Кількість гравців в одній команді, які роблять висновок, не наводять нових фактів.
13. Об'єднана прагненням до спільної перемоги група гравців.
15. Риса характеру, необхідна для доведення власної думки у ввічливій формі.
16. „Дебати”, футбол, „Що? Де? Коли?” – це
18. Порівняння за схожими ознаками.

20. Поразка в грі.
21. Синонім до слова „дебати”.
25. Нагорода за перемогу в грі, виграш.
26. Стислість викладу думки.
29. Висловлювання, що потребує відповіді.
30. Античний філософ.
32. Учасник гри.
33. Змагання.

По вертикалі:

1. Суддівська команда.
2. Доказ.
4. Підсумкова думка, узагальнення.
5. Період, який дається гравцю для виступу, морфологічна категорія дієслова.
6. Супротивники в грі „Дебати”.
7. Вікторія.
10. Античний драматург.
12. Ключові слова, що використовуються у доповіді першого гравця.
14. Поширене публічне висловлювання, що містить виклад інформації із певної теми.
16. Звуковий сигнал початку або завершення гри.
17. Синонім до слова „дебати”.
19. Правило, що не потребує доведення.
22. Ознака, що характеризує думку.
23. Ритор, трибун, промовець.
24. Назва інтелектуальної гри, що побудована на спростуванні тверджень опонентів.
27. Бажання грати, прагнення до перемоги.
28. Початок гри.
31. Очко в грі „Дебати”.

ГРАФІТІ У ПРИП'ЯТІ



О. С. Литвиненко,
педагог-організатор
Черкаської спеціалізованої школи
I-III ступенів № 17 Черкаської
міської ради Черкаської області

ЧОРНОБИЛЬ: ТРАГЕДІЯ, ПОДВИГ, ПАМ'ЯТЬ...

Розробка вечора-роздуму

Мета: зберегти пам'ять та вшанувати подвиг учасників ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС; формувати активну громадянську позицію та особисту відповідальність за долю суспільства, держави.

- У центрі залу стоїть журнальний столик, на якому розміщено живі квіти, свічку пам'яті з чорною стрічкою, виставку книг «Чорнобиль – трава гірка».
- Звучить «Реквієм».
- На екрані презентація про Чорнобиль.

Виходять ведучі

I ведучий

Ти відомий сьогодні кожному –
Не ім'ям своїм, а бідую.

Тою вулицею порожньою
Понад прип'ятською водою...

II ведучий

Мій Чорнобиль! Зелений пагорбе!

У якому ти жив сторіччі?
Запеклись перестиглі ягоди,
Наче кров, на твоєму обличчі.

I ведучий

26 квітня... В ніч забуття
Йде страшне створіння – атомне дитя.
Суть його безкровна і зіниць нема,
І уста безкровні, і душа німа.

Ту мирну весняну ніч на берегах Прип'яті люди ніколи не забудуть. Вона була такою тихою, такою теплою й ласкавою. Саме в цю ніч, з 25 на 26 квітня 1986 року, відлік часу став далеко не мирним, а бойовим та аварійним.

II ведучий

Країна ще нічого не знає. Довгі тривожні дні, правда придушена муром мовчання. Ще скільки часу буде потрібно, щоб реально осмислити те, що трапалося. А смерть уже відкрила свій чорний рахунок і забрала найкращих.

Так земля завогнилась і стала страшна, ніби атом.

Ви не знали про це, молоді оборонці життя.
Кожен з вас до кінця залишався і в смерті солдатом,
І про власну хоробрість не знали ви ще до пуття.
Тільки б смерть зупинить ту підступну, що атомом зветься,
Де живе все згорає на її непомітному тлі.
Ви плечем до плеча пов'язались, і серцем до серця,
Ідучи у вогонь лиш заради життя на Землі.

I ведучий

Ви – безумство хоробрих – все назавжди зріднили собою:
Землю суцю, і лютий вогонь, і відвагу людську.
Нам лишається пам'ять, що світить життям і любов'ю, –
Тим високим життям, що дається лиш раз на віку.

II ведучий

За покликом рідної землі на захист свого народу першими до палаючого реактора за тривогою прибули пожежні з охорони ЧАЕС на чолі з начальником варты Володимиром Правиком. Потім надійшло підкріплення з міста Прип'яті на чолі з лейтенантом Віктором Кібенком.

I ведучий

Вступивши в полум'я смертельної небезпеки, яким дихав реактор, пожежники в ту ніч, не шкодуючи сил і життя, виконали присягу на вірність народові України.

А трагедія кожду мить наростала,
Мов зібрала зі світу пожежі, розплати, війну.

І немов з Хіросіми, з безодні повстала
Перед людством, відкривши свою таїну.

Зойкнула Земля чайним криком:

– Сину, вбережи і захисти! –

Вийшла Мати із іконним ликом:

– Йди, синочку. Хто ж, коли не ти?..

Спалахнуло небо, впало крижнем:

– Сину, вбережи і захисти! –

Вийшла Жінка з немовлятком ніжним:

– Йди, коханий. Хто ж, коли не ти?

... І уже ні сина, ані мужа.

Лиш розверсті зорані поля...

Та пліч-о-пліч стали БІЛЬ і МУЖНІСТЬ,

Дух і воля. Небо і Земля.

II ведучий

Жорстока ноче, о, яка ти довга!

В тобі, як крик і мука, вість одна...

Ті, що пішли в огонь, ввійшли у стогін.

І душу, болем зчорнену до дна.

І, може, стали ми від болю ближчі,

Четвертий блок заповнив думи вщерть...

Як відродить землі ясне обличчя,
Коли нічим не зупинити смерть?

I ведучий

Найпершим, у кого зупинилося на мить вибуху серце, був старший оператор Валерій Іванович Ходемчук. За ним незабаром помер на посту його друг Володимир Миколайович Шашенок. Його, обпаленого та опроміненого, винесли на руках пожежники й поховали на першому сільському кладовищі. Валерія Івановича так і не знайшли... Четвертий блок став для нього і могилою, і пам'яттю. Можливо, на тій бетонній стіні колись напишуть, що не реактор там похований, а він, Валерій Ходемчук.

Палаюча безодня ночі,
Нема ні впину, ні кінця,
А ранок ще страждань доточить,
Ще сколихне людські серця.
Ще день, мов поклик розів'ється
У небі, обр'ях земних.
І пам'ять зболеного серця
Назве і мертвих, і живих.

II ведучий

А вогонь все лютував, не затихав. Відкритий реактор, а зверху над його смертельним радіаційним диханням на величезній висоті маячили маленькі фігури, у полум'ї тріскотів дах машинної зали. Навколо, разом із вогнем, клубочився їдкий дим, киплячий бітум пропалював черевики та в'їдався в шкіру. До п'ятої години ранку пожежу було ліквідовано. Подув легенький вітерець, і величезний стовп диму, пилюки відірвався від реактора й посунув територією України, Білорусії, сіючи смертоносну радіацію...

I ведучий

Їх було 28 – пожежників Чорнобиля. Вони першими прийняли найжорстокіший удар на четвертому блоці станції. Ніхто з них не здригнувся, не відступив перед обличчям неймовірної небезпеки.

Живі і мертві... всі відважні
Вітчизни-матері сини.
Людське життя, мов цвіт черешні,
Осипалось... не з їх вини!
Нам горе люте миром перебути,
Нам поховати зло в бетон і бронь.
І не забути, доки світ і люди,
Синів землі, що відвели вогонь.

II ведучий

На підмосковному кладовищі на скромних плитах з червоними зірками довічно викарбовано імена Володимира Правика, Миколи

Вашука, Василя Ігнатенка, Віктора Кібенка, Миколи Тітенка, Володимира Тишури – перших, хто собою закрив вогонь.

Рахунок буде – 904.

Всіх поіменно – у незабуття...

І буде суд, який поверне віру,

Та не поверне молоді життя...

А думка людська пам'ятатиме вас,

А пам'ять людська повертатиме вас.

Безумство хоробрих – де вічність і мить,

Де згасли для вас і життя, і блакить.

Де зір вам затьмарить скорбота земна.

Де нам, як набат, імена, імена...

I ведучий

Вшануймо ж хвилиною мовчання пам'ять тих, хто віддав своє життя під час ліквідації Чорнобильської катастрофи. Хвилина мовчання. Цокання годинника. У залі запалюють свічки.

II ведучий

Ті, що згоріли в огні

В перші хвилини двобою,

Землю прикрили собою,

Як наші діди на війні.

Не залишили пости,

Мужньо стояли на герці.

Пам'ятник їм вознести

Треба у кожному серці.

Хлопчики мужні,

Синочки, воїни честі!

Ваша смерть відмінила

Тисячі, може, смертей.

Ви ступили в огонь

І стояли, як ті, що в Бресті

В чорні дні Вітчизняної...

Нині вам красний день!

I ведучий

Руки ваших батьків цілує вся Україна,

Серце ваших батьків цілує вся Білорусь.

Перед подвигом вашим схиляється вся країна,

Перед вашими дітьми вогнем сльози обпалюють.

II ведучий

На цвинтарі могильна брила.

На ній коротке: «От і все...»

Невже усе взяла могила,

І згадку снігом занесе?

Завіса впала... Крапка драми.

Спинився час у смутку ям.
Чи хто пройде його стежками,
Повториться його ім'ям?
Утвердиться в живій турботі
Його надій і сподівань?
Стою, німію у скорботі
Під тягарем оцих питань.

I ведучий

Ніяких сигналів про небезпеку, ніяких звісток про евакуацію населення. Лише згодом пролунав сигнал цивільної оборони про негайний вивіз населення. Людей забирали з вулиць, дехто встиг взяти в руки щось необхідне. А добро, нажите поколіннями, залишилося там. Ніхто тоді не думав, що назавжди покидає рідну домівку. За межу, позначену страшним словом «зона», було виселено 135 тисяч чоловік.

Сльози загуслі на вітрі не сушаться –
З болем зрослися вони.
Ми перед мертвими, ми перед сущими
Носимо камінь вини.
Дивляться в очі, як вогник в темено,
Душу тривожать завжди
Діти Чорнобиля, діти Чорнобиля,
Діти людської біди.
Дати трагедій спускаються сходами
Вниз до скорботних могил.
Хто нам пробачить за те, що виводили
Діток на атомний пил?
Хай же болять тобі, хай же болять мені,
Вічні лишивши сліди,
Діти Чорнобиля, діти Чорнобиля,
Діти людської біди.

II ведучий

Прип'ять, українське Полісся... Місця чудові. До того страшного дня вони були місцем відпочинку тисяч людей. Та не стало в той час ні рибалок, ні човнів. Річку спасали. Головним було – не допустити рознесення водою страшної й невідомої смерті. А дари садів Чорнобиля так і залишилися незібраними.

Не стало села. Є хати і хліви,
І сива, пекуча сльоза на щоці,
І розпач, що гостро торкнувся грудей, –
Село ще стоїть, та немає людей.
Болючу дорогу обрали вони,
Ростуть на городах густі бур'яни.
Та пустка і тиша безлюдним крилом
Зриває останню помітку житла...

На карті України не стало села.

I ведучий

Дехто намагався повернутися, та зустрічав на своєму шляху колючий дріт. Це дуже боляче – жити й бачити, як спустошується, поступово вмирає твоя найрідніша батьківщина. Але ще важче знати, що на твоїй з діда-прадіда землі не можна жити.

А в тім селі ні голосу, ні звуку,
І вікна випромінюють розпуку.
І двері навхрест дошками забиті,
І журавлі криничні сумовиті,
І тихий сад біля старої школи,
І дітям в ній не вчитися ніколи.
Навколо пуста і печаль біблійна,
Навколо смерть, незрима і повільна,
Чортополохом обрій заростає,
Зело і квіти стронцій роз'їдає,
І час пересипається пісками
На полі, що шуміло колосками.
А по ночах, трагічне і фатальне,
На землю лється світло асторальне,
І фантастично-сіре мерехтіння
Породжує примарливе видіння
Людей, які від наглої біди
Пішли із цього краю назавжди.
Поволі слід за ними заростає,
І дощ свинцевий землю засіває,
І дно ріки встеляють блискавки,
І, розметавши крила, ластівки
Ширяють на чорнобильських вітрах,
І чорні хмари навівають страх.

II ведучий

Біда розчинилася в духмяному повітрі, біло-рожевому цвітінні яблунь та абрикосів, воді сільських криниць, всій красі. Та хіба тільки в ній? Вона розчинилася в людях. Ця трагедія увійшла в історію, усі хроніки людства як невигойна рана на тлі України.

I ведучий

Чорнобиль... Мертва зона... Сьогодні ці слова гірким болем відлунюються в наших серцях. Заростають деревами, кущами, травою опромінені села. Вони порожні, мертві. Поступово, тихо руйнуються хати. Разом з ними нищяться, зникають неповторні цінності поліської давнини. Повернувшись у безлюдну зону, журавлі дивуються, чому не чути веселих дитячих голосів, чому тут немає життя... Поля та луки, ліси й озера, річки та ставки Чорнобильщини тяжко уражені

невидимою чорною хворобою. Дичавіє земля. Чорний круг невідомо наскільки залишиться незагойною виразкою на лоні природи.

Як страшно це – води не скуштувати
У тім краю, де Прип'ять, де Дніпро!
І хто посмів знічев'я відірвати
Від губ народу цілого відро?
Дивлюсь на землю, на річкові води,
І думаю, аж чорна від журби!
Нам говорили: «Ви – царі природи»...
А ми ж насправді – атома раби!

II ведучий

Чорнобиль... Тепер це слово знає весь світ. Чорнобиль – це мука й трагедія, це подвиг і безсилля, це пам'ять, це наш нестримний біль.

Латка лісу, вигоріла, бура.
Мертве листя, висохла трава,
А навколо грає зелень буйна,
Дивом уціліла і жива.
Чути птиць із непроглядних нетрів,
Світить сонце з голубих небес.
Грізна зона. Тридцять кілометрів
З центром на Чорнобильській АЕС.
Чорнобиль, Чорнобиль, трава полинова,
Твій присмак гіркий нам в душі пече.
Чому саме в нас ця біда квітне?
Хто відповідь дасть на питання оце?

I ведучий

Аварія на Чорнобильській АЕС набула глобального характеру. Під час вибуху четвертого реактора виділилося безліч радіонуклідів у повітря, водойми, на поверхню ґрунтів, що призвело до радіаційного забруднення 20% території України.

II ведучий

Біль відгукнувся болем у серцях мільйонів людей. Наша країна вперше відчула на собі таку грізну силу, як ядерна енергія, що вийшла з-під контролю.

Земля батьків, укрита чорним пилом, –
Це чорний біль, це горе нас усіх.
Скорить хотіло, але не скорило,
Убить хотіло, та не вбити їх.
Отих людей, що ними пережиті
Усякі біди і страхіття всі.
Ще діти і онуки їхні будуть жити
На цій згорьованій, але своїй землі.

I ведучий

Проходять роки після аварії на Чорнобильській АЕС, але біль не вщухає, тривога не покидає людей, пов'язаних скорботним часом ядерного апокаліпсису.

Поки знов ця земля зцілиться,
проминуть віки, не народи.
Мушу ждати. Незнані побачивши лица,
затамую востаннє свій подих.
Ліси і села за дротом,
і тяжко зітхає глина.
Перед Поліссям, стражденним народом –
стаю на коліна.
Триста літ поволеньки пролине –
Стронцій розпадеться і помре, –
На новому полі неодмінно
Час його, мов попіл приоре.
Час очистить Прип'ять незглибиму,
Оживуть і луки, і сади,
Та Чорнобиль вічно берегтиме
Хрест своєї чорної біди.
Вічно буде пам'яттю судити
Тих, хто розп'яли його в огні,
Із ребра, що стронцієм пробите,
Кров його тектиме по мені.
Лунає музика. Звучить «Реквієм».

II ведучий

Наш земний уклін, довічна вдячність усім тим, хто, ризикуючи своїм здоров'ям і життям, брав участь у ліквідації наслідків аварії на Чорнобильській АЕС, відроджував і продовжує відроджувати до нового життя обпалену радіацією землю.

Звучить пісня «Бентежні журавлі».

Історична довідка про Чорнобиль

У книзі, що вийшла 1884 року під назвою «Місто Чорнобиль Київської губернії, описане відставним військовим Л.П.», автор уважно вивчив географію та економіку цього невеличкого населеного пункту, що знаходиться за 120 верст на північ від Києва. «Давні історики розповідають, що коли великий князь київський Мстислав, син Мономаха, в 1127 році послав братів своїх супротив кривичів чотирма дорогами, то Всеволоду Ольговичу було наказано йти через Стрежів до Борисова. Стрежів вважався найпівденнішим містечком Полоцького князівства, куди Рогвольд близько 1160 року посадив Всеволода Глібовича. За цього князя Стрежів, пізніше названий Чорнобилем, вважався удільним князівством». У літописі, датованому 1193 роком, Стрежів вже називають Чорнобилем. У кінці XVII ст. місто дісталось

польському магнатові Ходкевичу. Аж до Жовтневої революції Ходкевичам належало тут понад 20 тисяч десятин землі. Гарне розташування та природні умови призвели до того, що цей куточок української землі здавна використовувався для відпочинку.

На захід бажано запросити вчителів історії, громадськість, представників влади.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борисенко Д. І. Дзвони Чорнобиля. Урок пам'яті. 9 клас. *Класному керівнику. Усе для роботи*. 2011. № 3. С. 11-13.
2. Васильєва О. Тут був чернозем, а тепер Чорнобиль... : виховний захід. *Шкільний світ*. 2011. № 11. С. 16-20.
3. Весна в Чорнобилі, весна: [вірші]. *Позакласний час*. 2010. № 3. С. 124.
4. Гіркий Чорнобильський полин : [вірші]. *Позакласний час*. 2016. № 3. С. 11-12.
5. Кузьменко О. По той бік Прип'ятської зони. *Безпека життєдіяльності*. 2013. № 4. С. 37-39.
6. Махазьок В. І. «Чорнобиль – наша печаль і скорбота»: (відображення трагедії в поезії, прозі, кіно): бібліотечний урок. *Шкільний бібліотекар*. 2016. № 2. С. 14-18.
7. Радіація в навколишньому світі: матеріали до бесід з учнями. *Позакласний час*. 2013. № 5/6. С. 59-61.
8. Савіцька Л. В. Чорнобиль не має минулого часу: [вечір-спомин]. *Позакласний час*. 2016. № 3. С. 8-10.

Л. І. Косаренко,
*педагог – організатор Черкаської
спеціалізованої школи I-III ступенів №18
імені В'ячеслава Чорновола
Черкаської міської ради*

ЧОРНОБИЛЬ – ДОВГИЙ СЛІД ТРАГЕДІЇ

Розробка коворкінгу

Мета:

- ✓ поглибити знання учнів про Чорнобильську катастрофу;
- ✓ визначити негативний вплив аварії на стан навколишнього середовища та здоров'я населення;
- ✓ розповісти про ліквідаторів аварії на Чорнобильський АЕС;
- ✓ розвивати вміння школярів аналізувати та узагальнювати навчальну інформацію;
- ✓ сприяти формуванню патріотичних почуттів.

Коворкінг з англ. – *Co-working* – спільно працювати – у широкому сенсі – це модель організації роботи людей з різним типом зайнятості у єдиному робочому просторі. *Коворкінг* характеризує гнучка організація робочого простору і прагнення до формування спільноти резидентів та внутрішньої культури. Учасники залишаються

незалежними і вільними, мають можливість спілкуватися, обмінюватися ідеями та допомагати один одному.

Коворкинг «Чорнобиль – довгий слід трагедії» для учнів старших класів складається з 5 локацій, які команди класів «проходять» одночасно, самостійно зробив розподіл обов'язків (хто з учасників команди і за виконання завдань якої локації відповідає). Перемагає команда яка найшвидше пройде всі локації.

Хід заходу

Звучить фонограма М. Скорика «Мелодія».

На екрані мультимедійна презентація «Трагічна поліфонія Чорнобиля» (матеріали за вибором організаторів заходу)

Ведучі:

Ведучий 1. На календарі 26 квітня 2021 року – 35 річниця катастрофи планетарного масштабу – аварії на Чорнобильській АЕС, яка надовго залишила свої згубні сліди на значній території України, зумовивши істотне погіршення загальної екологічної ситуації та негативно позначившись на долі та здоров'ї мільйонів людей.

Ведучий 2. Безпрецедентна за масштабами і наслідками техногенна катастрофа стала національною трагедією для багатьох народів, вона прирєкла на страждання мільйони людей, породила тривогу за майбутнє дітей, змінила середовище їхнього проживання і навіть психологію.

Ведучий 1. Чорнобильська трагедія повинна стати уроком для всього людства. Найбільше досягнення людини – підкорення атома – призвело до найстрашніших наслідків. Тож давайте сьогодні разом згадаємо про ці події – 35 річної давнини, згадаємо про факти, які вже стали історією, згадаємо про тих людей, які постраждали і про тих, які навіки залишилися героями, віддавши власне життя й здоров'я щоб ми мали можливість ЖИТИ на нашій землі, в нашій країні! *(Якщо на захід запрошено ліквідаторів аварії ЧАЕС, то представити їх і надати їм слово для виступу)*

Ведучий 2. Сьогодні ми пропонуємо командам взяти участь в **коворкінгу «Чорнобиль – довгий слід трагедії»**. Перед вами постає завдання одночасно пройти 5 локацій, де ви продемонструєте власні знання з історії трагедії та її наслідків, випробуєте фізичну підготовку та навички надання першої медичної допомоги, вшануєте пам'ять людей, які загинули внаслідок цієї трагедії. Для цього ви отримуєте *«Дорожні карти»*, де зазначені місця розташування локацій та завдання, які необхідно виконати, також в цих картах буде зазначено час, витрачений командою на виконання завдання (або результат, місце, кількість вірно наданих відповідей).

Ведучий 1. Переможцем стане команда, яка виконає всі завдання з більшою кількістю вірних відповідей за коротший термін часу. Результати ваших старань буде оцінювати журі у складі:.....

(ведучі представляють членів журі, серед яких є ліквідатори аварії на ЧАЕС (за можливості); суддів, які працюють на локаціях; членів лічильної комісії).

Команди отримують «Дорожні карти», діляться на 5 підгруп.

За звуковим сигналом команди вирушають на локації.

ЛОКАЦІЯ "ЧОРНОБИЛЬ НЕ МАЄ МИНУЛОГО ЧАСУ"

(інтелектуально-пізнавальна вікторина для старшокласників)

Мета:

згадати про Чорнобильську катастрофу, поглибити знання учнів про неї, визначити негативний вплив аварії на стан навколишнього середовища та здоров'я населення.

Підготовка до проведення та умови:

В залежності від технічних можливостей школи вікторину можна провести за декількома варіантами :

А: з допомогою ІКТ: презентація з фотовідповідями чи гугл-форм (переможець визначається за часом виконання завдання та кількістю вірно наданих відповідей);

Б: гри «Брейн-ринг» з ведучим (переможець визначається за кількістю правильно наданих відповідей).

Запитання вікторини:

1. Про яку подію згадуємо щороку, 26 квітня? Що у США назвали «найбільшою екологічною катастрофою в історії людства?»

а) АЕС «Три-Майл-Айленд», США, 1979 р.

б) АЕС «Киштим», СРСР, 1957 р.

в) АЕС «Чорнобиль», Україна, 1986 р.

Відповідь. Варіант «в».

Найбільша за всю історію атомної енергетики аварія сталася на ЧАЕС, Україна, 1986 р. Аварія на АЕС Фукусіма (Японія) 2011 р сталася в наслідок землетрусу.

2. Який рівень за Міжнародною шкалою ядерних подій (INES)

а) 9

б) 7

в) 3

Відповідь. Варіант «б». За Міжнародною шкалою ядерних подій (INES) аварії на ЧАЕС присвоєно **7 максимальний рівень**, що характеризується як «важкі наслідки для здоров'я людини та навколишнього середовища. Зовнішній викид значної долі інвентарної кількості з активної зони реактора »

3. Що стало причиною трагедії?

а) людський фактор (непрофесійні дії персоналу);

б) серйозні проблеми в конструкції реактора;

в) природний катаклізм.

Відповідь. Варіант «б». Серйозні проблеми в конструкції реактора.

4. Скільки людей брало участь у ліквідації пожежі?

- а) 600000;
- б) 54000;
- в) 1986.

Відповідь. Варіант «а». Кількість людей, що брали участь в гасінні пожежі на ЧАЕС, становила 600 000: пожежники та медики, військовослужбовці та персонал станції. Всі отримали високі дози радіації.

5. Скільки тривала пожежа на ЧАЕС під час аварії?

- а) 30;
- б) 4;
- в) 10.

Відповідь. Варіант «в». Пожежа тривала 10 днів з 26 квітня до 6 травня – тривав викид активності із пошкодженого реактора на рівні десятків мільйонів кюрі на добу, після чого знизився у тисячі разів. Фахівці називають цей період активною стадією аварії

6. Як називається місто, яке найбільше постраждало від аварії на ЧАЕС?

- а) Чернігів;
- б) Прип'ять;
- в) Київ.

Відповідь. Варіант «б». Місто Прип'ять було забруднено найбільше, починаючи з першого, другого та третього районів. Всі 47 500 жителів міста змушені покинути свої будинки на наступний день після катастрофи. Покинута місто обростає лісом і зараз це справжні міські джунглі.

7. Як і чому називають ліс поблизу ЧАЕС?

- а) «Тайга»;
- б) «Чорний ліс»;
- в) «Рудий ліс».

Відповідь. Варіант «в». «Рудий ліс» - так стали називати ліс поблизу ЧАЕС після аварії, тому що від радіації дерева Соснового бору, який знаходився між містом і ЧАЕС, загинули і їхня хвоя під дією радіації набула рудого кольору.

8. Скільки років має пройти, щоб у забрудненій зоні стало можливим безпечне життя?

- а) 24 000 років;
- б) 240 роки;
- в) 24 роки.

Відповідь. Варіант «а». Хоча життя в Зоні відчуження і відновлюється, вчені досі сумніваються в тому, що перебування там людей безпечне і стверджують, що місто Прип'ять сильно забруднено радіацією і воно може залишитися безлюдними, оскільки період напіврозпаду плутонію складає **24 000** років.

9. Яка країна першою повідомила про Чорнобильську катастрофу?

- а) СРСР;
- б) Швеція;
- в) США.

Відповідь. *Варіант «б». Швеція була першою країною, котра повідомила світ про катастрофу, у той час як український радянський уряд спочатку вирішив тримати все у таємниці від світу через нав'язливу ідею секретності, тому перше офіційне повідомлення і було зроблено на телебаченні під тиском обставин та міжнародної спільноти лише 28 квітня, але і воно містило дуже мало інформації і створювало враження, що будь яка загроза локалізована, хоча це було не так.*

10. Коли було повністю зупинена Чорнобильська атомна електростанція?

- А) 15 грудня 2000 р.
- б) 15 грудня 1995 р.
- в) 29 листопада 2016 р.

Відповідь. *Варіант «а». 15 грудня 2000 р.*

ЛОКАЦІЯ "ЧОРНОБИЛЬ ОЧИМА МИТЦІВ"

(інформаційна виставка тематичних стіннівок або колажів)

Мета:

продемонструвати засобами мистецтва проблему «атомного лиха», яке пережила Україна і яке ще довго зберігатиме актуальність для всього світу. Розвивати вміння школярів аналізувати та узагальнювати навчальну інформацію.

Підготовка до проведення та умови:

Командам потрібно створити і розмістити на виставці стіннівку або колаж з обраної теми із заздалегідь підготовленого організаторами матеріалу (фото, літературні тексти, вірші, назви книжок, фільмів, зображення пам'ятників, тощо):

Ø «Фотографія – німий свідок катастрофи»;

Ø «Чорнобильська катастрофа очима художників » (наприклад Роман Гуменюк. «Вогні Прип'яті, або Тіні Чорнобиля»; Олександр Кищенко. Гобелен «Чорнобиль»; Юрій Нікітін. «Чорнобильська Богоматір»; Георгій Сенченко. «Сакральний пейзаж Пітера Брайгеля»; Олександр Ройтбурд. «Молочниця з Бордо», тощо);

Ø «Чорнобильська трагедія в літературі» (Твір, автор, уривок з тексту);

Ø «Фільми про Чорнобиль: від дня катастрофи до сьогодні» (назва фільму, режисер, актори, країна виробник, інформація про сюжет);

Ø «Пам'ятник – щоб пам'ятати!» (зображення пам'ятників, присвячених катастрофі та місця їх розташування).

ЛОКАЦІЯ "АЛЕЯ ПАМ'ЯТІ ЖЕРТВ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ"

Екологічна акція

Мета:

вшанування пам'яті жертв техногенної катастрофи. Створити шкільну «Алею пам'яті жертв Чорнобильської катастрофи». Привернути увагу до екологічної катастрофи, яку спричинила аварія на ЧАЕС (знищення природи, радіаційне забруднення природних ресурсів).

Підготовка до проведення та умови:

Командам потрібно висадити на подвір'ї школи 35 зелених насаджень (за кількістю років від дня трагедії) із заздалегідь підготовленого організаторами матеріалу (за можливостями школи: квіти, дерева). Перемагає команда, яка на виконання завдання витратить найменше часу.

ЛОКАЦІЯ "ЗНАЙ І ВИКОНУЙ ПРАВИЛА БЕЗПЕКИ"

Тести

Мета:

Черкаси називають містом хіміків, тому що тут розташовані і працюють підприємства хімічної промисловості. Школа знаходиться в мікрорайоні «Хімселище», тому знання про безпеку й надання першої медичної допомоги в разі виникнення аварії життєво необхідні. Актуалізація опорних знань та навичок – основна мета цієї локації.

Підготовка до проведення та умови:

У залежності від технічних можливостей школи, вікторину можна провести за такими варіантами:

А: з допомогою ІКТ: презентація з фотовідповідями чи гугл-форма (переможець визначається за часом виконання завдання та кількістю правильно наданих відповідей);

Б: гри «Брейн-ринг» або гри «Найрозумніший» з ведучим (переможець визначається за кількістю правильно наданих відповідей).

ТЕСТИ

1. Який з перелічених засобів індивідуального захисту органів дихання використовується в разі радіаційної аварії?

а) індивідуальна аптечка;

б) бинт, вата, марля;

в) протипилова ватно-марлева пов'язка;

г) розчин водню.

2. Назвіть сильнодіючу отруйну речовину (СДОР), яка відповідає поданій характеристиці в дужках (газ жовто-зеленого кольору з різким подразнювальним, задушливим запахом, важчий за повітря, стелиться землею, накопичується в низинах і колодязях, підвалах і тунелях):

а)хлор;

- б) фосген;
- в) синильна кислота;
- г) аміак.

3. Ви користуєтесь побутовим дозиметром. Якою повинна бути величина фонового зовнішнього гамма випромінювання у звичайних умовах?

- А) 5-7 мкР/год;
- Б) 10-15 мкР/год;**
- в) 25-35 мкР/год;
- г) 50-60 мкР/год

4. Що є найбільшою небезпекою в разі аварії на АЕС?

- А) зовнішнє опромінення;
- б) радіоактивне зараження атмосфери;
- в) радіоактивне зараження продуктів харчування;
- г) внутрішнє опромінення.**

5. Завивання сирен і переривчасті гудки підприємств означають сигнал:

- а) «Повітряна тривога»;
- б) «Радіаційна небезпека»;
- в) «Увага всім!»;**
- г) «Хімічна тривога».

6. Відчуття гіркоти, металевого смаку в роті, біль у горлі, нудота, головний біль, слабкість, задуха, судоми характерні в разі ураження:

- а) фосгеном;
- б) сірководнем;
- в) синильною кислотою;**
- г) хлором.

8. Розповсюдження небезпечних хімічних речовин у довкіллі в концентраціях чи кількостях, що створюють загрозу для людей, тварин і рослин та довкілля протягом певного часу – це:

- а) радіаційне забруднення;
- б) ядерне забруднення;
- в) хімічне забруднення;**
- г) екологічне забруднення.

9. Небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила загибель людей або створює на об'єкті чи окремій території загрозу їхньому життю та здоров'ю і призводить до руйнувань будівель, споруд, обладнання і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу чи завдає шкоди довкіллю – це:

- а) катастрофа;
- б) аварія;**
- в) інцидент;

г) ситуація.

10. Для захисту органів дихання, очей, обличчя від усіх небезпечних речовин, що містяться в повітрі, потрібно використовувати:

а) ватно-марлеву пов'язку;

б) хірургічну маску;

в) протигаз;

г) респіратор.

ЛОКАЦІЯ "РЯТУВАЛЬНИКИ"

Спортивні естафети

Мета:

на практиці актуалізувати знання й вміння учнів помічати небезпечні ситуації, розвивати увагу, мислення, вміння активно і правильно діяти в небезпечній ситуації. Виховувати відповідально ставитися до свого життя та життя своїх товаришів, а також праці рятувальників.

Підготовка до проведення та умови:

відповідні атрибути для проходження естафет: ватно-марлеві пов'язки (за наявності протигаз), гімнастичні обручі, стери, спортивні бар'єри

1. «ЗАРАЖЕНА ЗОНА»

Ведучий. У природі існують техногенні небезпеки: підвищення рівня радіації, зараження отруйними хімічними речовинами, вибухові отруйні речовини, пил, пожежі, вибухи, забруднення навколишнього середовища. Техногенні небезпеки погіршують здоров'я, а іноді навіть загрожують життю людини. Ось и ви зараз подолаєте заражену зону.

Команда з 10 учнів шикуються в колону по одному перед стартовою лінією. У капітана в руках 10 ватно-марлевих пов'язок (протигази). На відстані 15 метрів від стартової лінії помічники суддів тримають вертикально обруч, який символізує хмару з отруйними речовинами. За сигналом ведучого капітан одягає першому учаснику ватно-марлеву пов'язку (протигаз), він долає відстань (потрібно пролізти в обруч і повернутися до своєї команди). Після того, як він перетнув стартову лінію, естафету продовжує наступний учасник у ватно-марлевій пов'язці (протигазі). Завершує естафету капітан в ватно-марлевій пов'язці (протигазі). Перемагає команда, яка витратила найменшу кількість часу на виконання завдання.

2. «ПОДОЛАННЯ ПЕРЕШКОД»

Ведучий. Під час аварій й катастроф, як і в туристичному поході доводиться долати перешкоди Спробуйте довести, що ваша команда впорається із складним завданням краще за всіх.

Команда з 10 учнів шикуються в колону по одному перед стартовою лінією. На відстані 4х метрів стоїть перший бар'єр, через 2 – другий, Далі лежить обруч, через 3 метри розміщені 3 стери на відстані 80 см одне від

одного. За сигналом ведучого перші учасники проповзають під бар'єрами, оббігають обручі, пробігають по степах, повертаються до команди і передають естафету, торкаючись до плеча наступного учасника. Перемагає команда, яка витратила найменшу кількість часу на виконання завдання.

3. «НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ»

Ведучий. Поруч з нами живуть люди, фізичні можливості яких обмежені. Вони можуть погано бачити, чути, мати порушення мови, обмежені опорно-рухові можливості. Ми розглянемо випадок, коли людина зламала праву ногу, і надамо їй першу допомогу.

Команда повинна мати у складі: 10 учнів (4 санітари – дівчата, 4 помічники – хлопці, 2 постраждалих - хлопці). Команда шикуються в колону по одному перед стартовою лінією. На відстані 8 метрів від стартової лінії знаходиться «медична станція», на лавах лежать по

2 шини. За сигналом ведучого виходить перша група команди (2 санітари + 2 помічники + постраждалий). Помічники в супроводі санітарів беруть постраждалого (на сплетені руки «стільцем») й обережно несуть до медичної станції, садять його на лаву. Санітари надають допомогу: прив'язують шину до ноги. Після цього вся група у такому ж складі повертається до команди і передає естафету іншій групі. Перемагає команда, яка витратила найменшу кількість часу на виконання завдання.

Після проходження всіх локацій і виконання всіх завдань команди здають «Дорожні карти» членам лічильної комісії, які підраховують результати і передають їх членам журі.

Поки відбувається підрахунок результатів, в залі можуть звучать пісні про чорнобильську катастрофу (або фонограми за вибором організаторів або (за можливості) у виконанні учнів школи), може відбуватися перегляд тематичного відео.

Підбиття підсумків. Визначення та нагородження переможців коворкінгу.

Ведучі:

1. Чорнобильська катастрофа – найбільша екологічна катастрофа сучасності, яка трапилася о 00 годин 23 хвилини 26 квітня 1986 року. коли вибухнув реактор 4-го енергоблоку Чорнобильської АЕС.

2. Великий викид радіоактивного пилу (в тому числі йоду 131, цезію 137, стронцію 90) піднявся на висоту 1500 метрів і був перенесений вітром до Скандинавії, Центральної та Південно-Східної Європи, Північної Італії.

1. Внаслідок викиду у навколишнє природне середовище понад п'ятдесяті мільйонів кюрі радіоактивності, майже третина території України загальною площею 15 тисяч квадратних кілометрів з населенням 2,4 мільйона була забруднена радіоактивними викидами. Понад 10 000 тис. загиблих.

2. Світове товариство визнало аварію на Чорнобильській АЕС катастрофою планетарного масштабу, яка не повинна повторитися!!!!
Хвилина мовчання. Звучить фонограма М. Скорика «Мелодія».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Задорожний К.М. Тиждень біології в школі. Випуск 5. Харків: Вид. група «Основа», 2009.- 140с. (дата звернення 22.02.2021).
2. Залеський І.І., Клименко М.О. Екологія людини. Київ: Видавничий центр «Академія», 2005. 288 с. (дата звернення 22.02.2021).
3. Лук'янова Л.Б. Основи екології: Навч. посіб. Київ: Вища школа, 2000.–327 с. (дата звернення 23.02.2021).
4. Косенко О. Чорнобиль: медичні аспекти катастрофи. *Соціальний захист*. 2006. №4. С. 12. (дата звернення 23.02.2021).
5. Барановська Н.П. Суспільний вимір чорнобильської катастрофи. *Український історичний журнал*. 2006. №2. 139. (дата звернення 24.02.2021).
6. Чорнобильська катастрофа: трагедія та її відображення у мистецтві.... URL: <https://art-holst.com.ua/uk/godovshina-chernobilya>. (дата звернення 25.02.2021).
7. Чорнобиль не має минулого часу. URL: <http://www.nbu.gov.ua/node/2898> (дата звернення 25.02.2021).
8. Чорнобиль в українській літературі. URL: <https://www.radiosvoboda.org/a/874584.html> (дата звернення 25.02.2021)

ЧАСТИНА 2. МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ У НАВЧАЛЬНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ

Л.І. Даниленко,

*методист лабораторії природничо-математичних дисциплін
комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут
післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної
ради»*

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ І ЕКОЛОГІЇ

6 клас

Тема «Рослини»



Вивчаючи тему «Рослини», рекомендуємо вчителю біології звернути увагу учнів на те, що від впливом підвищеного радіоактивного випромінювання на забруднених територіях України, після Чорнобильської аварії на АЕС, у рослин дослідники спостерігали різні видозміни у будові вегетативних та генеративних органів (наприклад, великі розміри листя у дубу, довгі голки хвої ялини, завеликі суцвіття будяка тощо). Найбільше видозмін спостерігалось у рослин, що зростали на території Чорнобильської зони

відчуження.

Тема «Різноманітність рослин»



При вивченні теми «Різноманітність рослин» рекомендуємо вчителю біології розглянути з учнями питання щодо негативного впливу підвищеного радіоактивного випромінювання на життєдіяльність рослинних угруповань у зоні відчуження та на інших забруднених територіях

областей України, які найбільше постраждали від Чорнобильської аварії (Житомирська, Київська, Чернігівська, Черкаська, Сумська). Зосередити увагу учнів на тому, що зразу після аварії найбільших ушкоджень зазнали угруповання голонасінних (хвойні ліси) та покритонасінних (широколистяні ліси) рослин. Так, у структурі порід лісів зони відчуження переважали насадження сосни звичайної. Крайнім виразом радіобіологічної відповіді рослин була загибель сосен та ялин на території, котра отримала назву «Рудого лісу».

Початкові дози опромінення тут були дуже високими, про що свідчить наявність загиблих не лише голкових дерев, але й деяких листяних порід, як, наприклад, береза та вільха чорна. Середні значення поглинутих цими деревами доз перевищили 170 Гр. У цих місцях загинули різні види рослин.

Також важливо ознайомити учнів з рослинами-радіопротекторами, що здатні виводити радіонукліди з організму людини. Саме через цю особливість ці рослини радять вживати людям, які проживають на радіоактивно забруднених територіях і зазнають впливу іонізуючого випромінювання.

Тема «Гриби»

Під час вивчення теми «Гриби» вчителю доцільно звернути особливу увагу учнів на небезпеку отруєння їстівними грибами, що



виросли на радіоактивно забруднених ґрунтах внаслідок Чорнобильської аварії на АЕС. Так, властивість накопичувати радіоактивний цезій у значній кількості мають практично всі види їстівних грибів. Збирати їх треба диференційовано, залежно від виду

гриба і щільності забруднення ґрунту Цезієм-137. Найбільше вбирають радіоактивний цезій моховики зелені, підберезники, сироїжки, маслюки звичайні, які не рекомендується збирати. Щодо польських грибів і «свиношок», то їх збір в Українському Поліссі взагалі заборонений у зв'язку з високою інтенсивністю накопичення цього радіонукліду. Тому, зважаючи на згадану особливість цих організмів, потрібно дотримуватись правил збору грибів на забруднених радіонуклідами територій з метою убезпечення від отруєння.

7 клас

Тема «Організми і середовище існування»



Вивчаючи тему «Організми і середовище існування», вчителю біології доцільно звернути увагу учнів на питання щодо впливу радіоактивного випромінювання на біологічні об'єкти (тварини), зокрема у зоні відчуження. Також варто розглянути питання щодо створення на території зони

відчуження Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника.

Відомо, що вплив радіоактивного забруднення на біологічні об'єкти мав прояви на всіх рівнях організації від вірусів до

екосистем. Особливо яскраво ці ефекти були виражені в межах Чорнобильської зони відчуження, де біологічні об'єкти зазнали критичних рівнів ураження.

Результати наукових досліджень у зоні відчуження показали, що з плином часу гострі прояви, такі як загибель тварин, змінюються на повільне відновлення біоти, яке супроводжується появою радіостійких форм, ослабленням природної стійкості до вірусних інфекцій та паразитів, появою мутантних форм, пригнічення росту, зниженням репродуктивної здатності та генетичними змінами за умов низькодозового опромінення в довгостроковій перспективі. Натомість відсутність або обмеження людського втручання сприяло відновленню природного характеру функціонування екосистем та збільшенню біорізноманіття, в тому числі за рахунок інтродукційних видів.

За даними досліджень, проведених у мисливських господарствах, максимальну кількість Цезію-137 накопичують козулі, менше - олені європейські, дикі кабани й лосі. Стосовно риб, то хижі види - щука, окунь, судак (причому старі за віком) і такі, що живляться донними покладами (лин, карась, в'юн), найбільше накопичують радіоактивні елементи.

8 клас

Тема «Опора і рух»



Розглядаючи тему «Опора і рух», рекомендуємо вчителю біології зосередитись на питаннях, що стосуються захворювань опорно-рухової системи, що спричиненні впливом іонізуючого випромінювання. Так, Чорнобильська аварія 1986 року призвела до масштабних викидів радіонуклідів, одним з яких є Стронцій-90. Вчителю потрібно підкреслити, що свої згубні для здоров'я ефекти радіонукліди проявляють, накопичуючись в організмі. У кістках відкладаються такі радіоактивні речовини як Кальцій, Стронцій, Барій та Радій. Проте Стронцій за своїми властивостями настільки схожий на Кальцій, що ферменти людини не можуть їх відрізнити один від одного. До того ж накопичуючись в організмі Стронцій-90 призводить до онкологічного захворювання (лейкемія, рак крові). Тому накопичення його в організмі є досить небезпечним.

Тема «Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини»

Вивчаючи тему «Обмін речовин та перетворення енергії в організмі людини, вчителю біології варто звернути увагу учнів на питання, що стосуються складу харчових продуктів. Після

Чорнобильської аварії на АЕС значна частина сільськогосподарської



продукції містить радіонукліди, які мігрують по всій території України. Проте у сільськогосподарському виробництві для зменшення переходу радіонуклідів з ґрунту в урожай і тваринницьку продукцію вживаються агротехнічні й

технологічні процеси. Вони різні для кожної місцевості, тому і рекомендації щодо їх проведення теж різні. З ними можна ознайомитися в територіальних органах державної влади.

Також важливо акцентувати увагу учнів на тому, що загалом технологічні прийоми включають обов'язкове промивання і початкове очищення зібраної продукції. Так, овочі та фрукти перед споживанням промивають у проточній воді, картоплю й овочі очищують від шкірки; голівки коренеплодів буряків, моркви, покривні листки з капусти зрізують приблизно на 1 см. Це знижує радіоактивне забруднення продукції у два-десять разів. Значний ефект досягається після переробки продукції. Наприклад, унаслідок переробки молока на вершки і сметану вміст радіоактивних речовин зменшується в чотири-п'ять разів, на сир – у три, на масло – у п'ять-сім разів.

Головними джерелами надходження радіонуклідів у організм людини є молоко і м'ясо. Тому у тваринництві проводять заходи з метою досягнення їх максимально чистого виробництва. Останні значною мірою залежать від кормової бази, особливо в літній період. Так, худобу слід випасати на поліпшених пасовищах, з висотою трави не менше ніж 10 см (на низькій траві тварини губами захоплюють ґрунт, що містить радіоактивні елементи). Не рекомендується випасати худобу на пасовищах з торф'яно-болотними ґрунтами і луках, що періодично затоплюються. Щоб вивести радіоактивні елементи з організму тварин, їх за півтора-два місяці до забою переводять на чисті корми (зерно, концентрати, коренеплоди). Переробка м'яса на різні м'ясопродукти знижує його радіоактивне забруднення.

Також вчителю необхідно наголосити на тому, що близько 95% радіоактивних елементів надходить до людського організму з їжею, тому важливо дотримуватися правил харчування, особливо тим, хто зазнав впливу радіоактивного опромінювання. Найголовніше правило полягає в тому, що харчування має бути раціонально організованим (тобто достатньо поживним, різноманітним, енергетично збалансованим). Учені рекомендують: їсти більше молочних продуктів, особливо сиру, для забезпечення організму кальцієм, за відсутності якого накопичується Стронцій-90; більше вживати страв з баклажанами, помідорами, кавунами, картоплею, які багаті на Калій –

хімічний аналог Цезію; до денного раціону обов'язково включати овочі, фрукти, що збагачують організм вітамінами і радіозахисними речовинами; вживати овочі та фрукти, багаті на каротин (надає оранжевого забарвлення моркві, гарбузам, томатам тощо) і пектиновими речовинами (яблука, абрикоси, сливи, персики, соки з них); з м'ясних продуктів краще вживати свинину і птицю, і причому у вареному, а не у смаженому вигляді, перший бульйон краще злити. Слід обмежувати споживання: варених яєць, оскільки в шкаралупі накопичується стронцій, який під час варіння переходить у білок; холодцю, кісткового відвару; овочів і фруктів, що мають не природно великі розміри.

Тема «Дихання»



Вивчаючи тему «Дихання», вчителю слід розглянути питання, що стосуються наслідків впливу аварії на ЧАЕС на систему органів дихання. З існуючих шляхів надходження радіоактивних речовин (під час вдихання, через травний канал і шкіру) найнебезпечнішим є перший. Це зумовлено більшим об'ємом легеневої вентиляції, а також вищими значеннями коефіцієнтів засвоєння. Частинки пилу, на яких збираються радіоактивні ізотопи, від вдихання повітря через верхні дихальні шляхи, частково осідають у порожнині рота на носовій частині горла. Решта частинок потрапляє в легені. Великі частинки затримуються у верхніх дихальних шляхах, а менші – у легенях. Так, наприклад, радіоактивний пил може потрапляти в легені людини під час виконання різноманітних сільськогосподарських механізованих робіт (у полі чи на присадибній ділянці) в суху вітряну погоду. Тому краще використовувати відповідні засоби захисту органів дихання, займати позицію з невітряної сторони або дочекатися вологої погоди. Після закінчення роботи забруднений обсяг і взуття витрушують і чистять, залишають поза житловими приміщеннями, щоб запобігти поширенню в житлі радіоактивних пилинок. Ризик від потрапляння радіоактивних частинок у легені з димом невеликий, проте любителям лісових прогулянок ліпше враховувати розу вітрів, розміщуючись на традиційний туристський відпочинок біля вогнища, вибравши ділянку листяного лісу.

Тема «Транспорт речовин»

Плануючи вивчення цієї теми, вчителю біології доцільно розглянути питання щодо стану імунної системи населення України після Чорнобильської катастрофи. Так, вченими-медиками доведено, що в результаті аварії імунна система всього населення України

значно ослаблена, до того ж збільшилася і кількість онкологічних



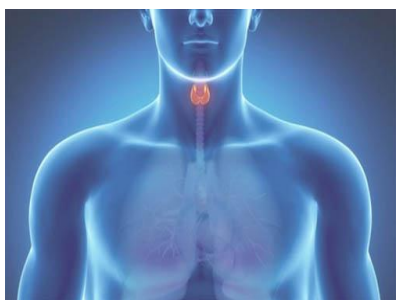
захворювань крові у дорослого населення. Протягом десятиліть медики ретельно вивчали ураження імунної системи у дітей. Так, вони оприлюднили результати проведених досліджень, зокрема: діти, які були опромінені і вивезенні з 30-кілометрової зони (зараз це доросле населення), і діти, які

народжуються і проживають у зонах радіаційного забруднення, більше схильні до інфекційних захворювань. Хоч це і несерйозні хвороби, та все ж їхня частка збільшилася. Це гострі респіраторні захворювання, захворювання кишково-шлункового тракту, серцево-судинної системи, але у цієї групи дітей вони перебігають з різними ускладненнями. Якщо до Чорнобиля ми мали 500-600 захворювань на тисячу дітей, то сьогодні маємо у два рази більше, коли в однієї дитини може бути по два-три захворювання.

Напевно, один з позитивних результатів тривалого медичного дослідження у тому, що наслідки аварії на ЧАЕС не збільшили кількість онкогематологічних захворювань. Сьогодні рівень онкологічних захворювань у дітей такий, як був до Чорнобиля. Тільки спостерігається розподіл лейкемій. Якщо раніше були більше уражені діти до 12-ти років, то нині — після 12-ти років.

Тема 11. Ендокринна система

Вивчаючи тему «Ендокринна система», рекомендуємо вчителю біології розглянути питання щодо впливу радіоактивних речовин на



органи ендокринної системи, зокрема щитовидної залози. Особливістю дії радіоактивних речовин на організм є їх іонізуюче опромінення. Радіоактивні ізотопи спричиняють патологічні зміни у разі потрапляння їх до організму. Особливе місце серед радіоактивних речовин займає радіоактивний Іод. Він

селективно накопичується у щитовидній залозі. У разі хронічного надходження ізотопу до організму можливе накопичення небезпечної (навіть смертельної) його кількості. Відлуння Чорнобиля щодо захворювання щитовидної залози у всіх верств населення відчувається і нині, особливо у тих людей, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях. Зокрема, медиків турбує збільшення кількості вагітних жінок, які мають захворювання щитовидної залози. За словами доктора медичних наук, Юлії Давидової, щоб цього уникнути, у семи областях України, які

вважаються йододефіцитними, вагітним жінкам призначають для профілактики препарати йоду, наприклад йодомарин, або вітамінно-мінеральний комплекс з відповідним вмістом йоду, також лікарі радять дотримуватися дієти, віддаючи перевагу морепродуктам.

Стурбовані медики і тим, що захворювання щитовидної залози торкнулися не лише дорослих, а й дітей. Кількість злоякісних утворень після Чорнобиля різко збільшилася: якщо нам прогнозували збільшення раку щитовидної залози після восьмого року трагедії, то Україна пізнала цей ріст уже на четвертому році після аварії. Інститут ендокринології стежить за категорією осіб від нуля до 18-ти років, у яких виявляються ракові захворювання щитовидної залози. Нині цей реєстр налічує близько шести тисяч осіб. До 1986 року рак щитовидної залози у дітей-підлітків фіксувався лише у поодиноких випадках. Це небезпечно тим, що чим більше дитина була опромінена радіоактивним йодом, тим більше спостерігається у неї соматичних захворювань, адже страждає ендокринна та імунна система. Оскільки вони відповідають за резистентність і безпеку організму дитини, то на цьому тлі і зростає число решти хвороб.

Тема «Розмноження та розвиток людини»

Під час вивчення теми «Розмноження та розвиток людини»



вчителю біології доцільно розглянути питання щодо ефектів впливу іонізуючої радіації на репродуктивні органи людини. За дослідженнями учених-радіологів існують суттєві відмінності в чутливості тканин і органів до дії випромінювання. Вчені встановили, що найчутливішими до опромінення є менш диференційовані молоді клітини, які розмножуються.

Найвищу радіочутливість мають яєчка й яєчники. Так, наприклад, фахівці дійшли висновку, що чи не найбільше

радіоактивне забруднення вплинуло на репродуктивні функції жінок. В Україні скоротилася кількість пологів на 40% (у порівнянні з даними до 1986 року), а також почастишали випадки безпліддя через збільшення запальних процесів статевих органів. Утім, медики зауважують, що причина безпліддя багатьох подружніх пар не лише в чорнобильському факторі, а й у стані довкілля та соціально-економічних умовах життя.

9 клас

Тема «Закономірності успадкування ознак»

Плануючи вивчення теми «Закономірності успадкування ознак»,



вчителю біології рекомендуємо особливу увагу звернути на питання щодо впливу фізичного (радіації) мутагенного фактору на процеси спадковості. Наслідки Чорнобильської аварії для генофонду українського народу стали і залишатимуться важким

тягарем для нас і, як мінімум, для кількох наступних поколінь. Колективна доза опромінення лише в момент ліквідації аварії становила 200 млн людино-бер. «Віддалені» наслідки вже даються взнаки: в Житомирській і Київській областях, так само як і в Білорусі, значно збільшилася кількість випадків народження мертвих, недоношених і вродженими вадами дітей; у 2,5 – 3 рази зросла кількість випадків серйозних ускладнень вагітності; мутації почастишали з 4% до 10%, і навіть, якби вдалося негайно призупинити мутагенний вплив радіації, для зниження рівня мутацій до природного фону треба, щоб змінилося не менш як три покоління людей.

Тема «Біорізноманіття»

При вивченні теми «Біорізноманіття» вчителю біології варто



зосередити увагу учнів на питаннях впливу Чорнобильської аварії на біологічне різноманіття основних груп організмів у зоні відчуження.

Дослідниками виявлено, що вплив радіоактивного забруднення на біологічні об'єкти мав прояви на всіх рівнях організації від вірусів до екосистем. Особливо яскраво ці

ефекти були виражені в межах Чорнобильської зони відчуження, де біологічні об'єкти зазнали критичних рівнів ураження. Радіаційні ефекти, виявлені на клітинному, організмовому і популяційному рівнях, не порушують загальної картини представленості флористичних і фауністичних комплексів. На території 30-ти кілометрової зони відчуження ЧАЕС об'єкти біоти – рослини, гриби, нижчі та вищі тварини, мікроорганізми та віруси зазнають хронічного впливу іонізуючого випромінювання.

Зростання частоти виявлення вірусів спостерігається на забрудненій радіонуклідами території зони відчуження, у тому числі значно вища частота виявлення вірусів рослин для рослинності 30-ти

кілометрової зони. У першу декаду після аварії спостерігались істотні зміни видового складу мікроорганізмів у різних місцезростаннях, зокрема у бактерій за умов підвищеного рівня радіоактивних забруднень субстрату зростала швидкість утворення мутантних форм, що вказує на можливість появи більш радіостійких форм. Сформувались штами грибів, збагачених на вміст меланінів.

Біота найбільш забруднених водоймищ характеризується високим рівнем радіоактивного забруднення. У тканинах риб нагромаджується не тільки цезій-137, але й стронцій-90 й ізотопи плутонію і америцію, що спричиняє пошкодження репродуктивних тканин. У клітинах безхребетних тварин уражених водойм спостерігається підвищення рівню клітин з абераціями хромосом приблизно в 10 разів у порівнянні з «чистими» водоймами.

У амфібій та гризунів, котрі мешкають у зоні відчуження, відбувається накопичення радіонуклідів у кістковій тканині, що призводить до розвитку дистрофічних перебудов в губчастих кістках, розшарування кісткових пластинок.

У поколіннях великої рогатої худоби, яка в перший рік аварії отримала дози біля 0,8 Гр•рік-1 (від 137Cs), спостерігалось: зниження плодючості та підвищення смертності новонароджених, зміни генетичної структури у поколіннях за умов низькодозового опромінення співпадають з реакціями популяції на екстремальні впливи чинників іншої, нерадіаційної природи.

Отож, основна відповідь тваринного організму на хронічну дію іонізуючого випромінювання полягає в відборі нових генних сполучень в наступних поколіннях.

Тема «Надорганізові біологічні системи»



Під час вивчення теми «Надорганізові біологічні системи» рекомендуємо вчителю біології розкрити питання, що висвітлюють вплив Чорнобильської аварії на різні групи організмів в екосистемах, та роль унікального в Україні радіологічно-екологічного біосферного заповідника у збереженні біологічного різноманіття й рівноваги в біосфері.

Екологічні наслідки Чорнобильської катастрофи не мають аналогів за площею радіоактивного забруднення і величиною радіоактивного опромінення рослин, тварин і людини. Найбільшу небезпеку для всього живого представляють радіоактивні ізотопи йоду, стронцію, цезію, плутонію завдяки своїй високій рухливості та високоенергетичному спектру випромінювань. У зв'язку з

метеоумовами забруднення території протягом перших 10 днів після аварії було неоднорідним, «плямистим», тому рівень отриманих доз об'єктами живої природи навіть на невеликих ділянках території відрізнявся в десятки і сотні разів.

Найбільшому радіаційному впливу піддалися природні й аграрні екологічні системи в 30-ти кілометровій зоні ЧАЕС.

Чорнобильська аварія відбулася наприкінці квітня – у період прискороного росту рослин і мешканців ґрунту, а цей період є для них найбільш радіочутливим. Максимальний радіаційний вплив на об'єкти живої природи припав на перші 10-20 днів з моменту аварії. Друга фаза включала літо і ранню осінь 1986 року, протягом яких потужність дози на поверхні ґрунту знизилася до 20-25% первісної величини.

У 30-ти кілометровій зоні навколо ЧАЕС у 1986-1988 рр. відмічено численні факти радіаційного пошкодження рослин і тварин. Так встановлено, що в Чорнобильській зоні відчуження спостерігалися значні, які раніше ніколи не спостерігалися в природі, ушкодження екосистем, хоча і на відносно невеликих територіях. Так загибель соснових лісів фіксувалася на території близько 500 га (згодом названої “Рудий ліс”) у безпосередній близькості від ЧАЕС. На цій же площі відзначено практично повну загибель ґрунтових безхребетних, пізніше в цих районах відзначені ознаки зміни популяційних показників у мишеподібних гризунів. Однак, найбільш істотні зміни екологічної системи цієї території пов'язані не з радіаційними ушкодженнями організмів, а з виселенням людини. Як відомо, в зв'язку з високими рівнями радіоактивного забруднення, з території, згодом названої Чорнобильською зоною відчуження, населення було евакуйовано. Практично відразу після аварії, 27 квітня, почалася евакуація жителів населених пунктів, що потрапили в зону радіаційного забруднення. Усього до середини серпня з 81 населеного пункту України було евакуйовано 90784 чол. І ще близько 25 000 чол. з 107 населених пунктів Білорусі. Крім цього, було вивезено більше 60 тис. голів великої рогатої худоби та інших сільськогосподарських тварин.

У наступний період після аварії протягом десятків років відбувалося відновлення ушкоджених екосистем, і ці процеси реабілітації не менш цікаві й важливі. Так, відбувається наступ природних рослинних угруповань на кинуті населені пункти і колишні сільськогосподарські угіддя. Змінюється співвідношення чисельності деяких видів тварин (наприклад, кабанів). Чорнобильська аварія показала, що великомасштабний викид радіонуклідів у навколишнє середовище може мати серйозні наслідки для біоти, включаючи порушення на екосистемному рівні.

Дослідженнями, виконаними в Чорнобильській зоні відчуження, встановлено, що сформовані в умовах таких великих радіаційних аварій дози опромінення тварин і рослин можуть перевищувати дози опромінення людини в 10-300 разів. Таке співвідношення поглинених людиною й іншими об'єктами живої природи доз вимагає особливої уваги до радіаційного захисту не тільки людини, а й рослин, тварин та їхніх угруповань.

Проведення широкомасштабних радіоекологічних досліджень на територіях, що зазнали радіоактивного забруднення в результаті цієї найбільшої в історії ядерної енергетики аварії дозволило одержати унікальну інформацію про відповідні реакції живої природи на різних рівнях біологічної організації – від молекулярно-клітинного до екосистемного – в умовах широкомасштабного і вкрай нерівномірного радіоактивного забруднення великих територій. Узагальнення і всебічний аналіз цієї інформації дасть можливість оцінити необхідність розробки норм, що обмежують радіаційний вплив на біоту, і сформулювати принципи, на яких вони повинні бути засновані.

У 2017 році на території зони відчуження почав діяти Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, створений відповідно до указу президента країни. Його територія займає 2/3 зони відчуження. Це найбільший біосферний заповідник і в Україні – площа його понад 2 тис. км². У заповіднику налічують понад 300 видів хребетних тварин і більш ніж 1400 видів рослин. Природа відновилась: користь від відсутності людей перевищила шкоду від радіації. На території заповідника з'явилися олені, дикі кабани, рись, бурі ведмеді, вовки, лосі – типові символи Європейського лісу. Цікавий факт: у зоні відчуження найвища в Україні кількість лосів і вовків.

10 клас

Тема. Обмін речовин і перетворення енергії

Під час вивчення цієї теми вчителю варто приділити особливу



увагу хворобам метаболізму, раціональному харчуванню, критеріям якості питної води і харчових продуктів в умовах радіоактивного забруднення після Чорнобильської аварії на ЧАЕС. Вчителю бажано ознайомити учнів з правилами щодо збирання лікарських рослин, ягід, грибів, під час мисливства, рибальства на

радіоактивно забруднених територіях. Так, можна збирати: листя чорниці, брусниці, фіалки триколірної, кору крушини ламкої, листя мучниці, суцвіття конвалії звичайної, траву звіробою звичайного,

суцвіття кмину піщаного – відповідно до 74 кБк/м²; траву деревію звичайного – до 185 кБк/м². В Українському Поліссі всюди забороняється збирати спори плавуну булавоподібного, траву чистотілу звичайного, пагони багна болотного, а також сушити ягоди чорниці для отримання лікарської сировини. Стосовно ягідних рослин максимальне накопичення Цезію-137 спостерігається у свіжих ягодах чорниці. Далі в порядку зменшення йдуть: брусниця, малина, суниця. Горобина звичайна і калина радіаційний цезій накопичують у малих концентраціях.

11 клас

Тема «Біологічні основи здорового способу життя»

Плануючи вивчення цієї теми, вчителю доцільно висвітлити питання щодо стану імунної системи населення України після



Чорнобильської аварії на АЕС. Важливо також зосередитися на питанні репродуктивного здоров'я населення, враховуючи наслідки впливу радіоактивного випромінювання після аварії. Так, за висновками деяких досліджень, ліквідатори і жителі забруднених

районів схильні до підвищеного ризику різних захворювань, таких як катаракта, серцево-судинні захворювання, зниження імунітету. Зв'язок між можливістю захворіти катарактою та опроміненням після аварії, є досить вірогідним. Встановлено, що опромінення малими дозами радіації спричинює підвищення рівня тривожності, агресивності, погіршує атенційно-мнемічні процеси, впливає на психічний розвиток дитини.

Відразу після аварії медиків-генетиків хвилювали успадковані мутації, які могли бути в дітей ліквідаторів. На щастя, кількість успадкованих мутацій не збільшилась. Але якщо поділити цих дітей на групи у залежності від того, коли вони були зачаті, то медики відзначили таку закономірність: якщо батько припинив ліквідаторські роботи і у перший місяць після цього він із дружиною планував народити дитину, то у цих нащадків є ризик збільшення успадкованих мутацій майже у два рази. Тобто радіація впливає на зрілі статеві клітини чоловіка у перший місяць опромінення найбільше. Потім цей вплив нівелюється. Мутації на генетичному рівні можуть бути різні, але маються на увазі ті, які можуть передаватися з покоління в покоління. Як вони будуть проявлятися у плані стану здоров'я покаже час.

Отримані результати дослідження доводять, що Чорнобиль, так чи інакше, відобразився на стані здоров'я українців. І хоча від дня

аварії минуло вже 35 років, фахівці констатують наслідки аварії для здоров'я лише станом на сьогодні. Що ще нам подарує квітень 1986 року - невідомо...

*Л.І.Даниленко,
методист лабораторії природничо-математичних дисциплін
комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут
післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної
ради»*

ЧОРНОБИЛЬ ЯК ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГІЧНА КАТАСТРОФА ТА ОБ'ЄКТ ЛІТЕРАТУРНОГО ЗОБРАЖЕННЯ

Розробка інтерактивного уроку для учнів 11 класу

Цілі: дати поняття про радіаційне забруднення довкілля; визначити негативний вплив аварії на Чорнобильській АЕС на стан навколишнього середовища й здоров'я населення; розробити засоби захисту від радіаційних забруднень; відновити в пам'яті історичні події трагедії 26 квітня 1986 року; удосконалювати вміння аналізувати художні твори, у яких зображено події аварії на ЧАЕС; удосконалювати практичні вміння: добору необхідної інформації, аналізу і систематизації, висловлення своїх думок та захисту своєї позиції; розвивати екологічну грамотність, почуття відповідальності за екологічне середовище; виховувати почуття поваги й пам'яті до трагічних сторінок України, почуття любові до своєї землі.

Тип уроку: інтегрований урок біології і екології та української літератури.

Свою Україну любіть,
Любіть її... Во время люте,
В останню тяжкую минуту
За неї Господа моліть.
Т. Шевченко

Хід уроку

I. Організаційний момент

II. Мотивація навчальної діяльності учнів. Повідомлення теми й мети уроку

Учитель української літератури.

...І серед тих засніжених рівнин,
В коловороті і весни, і літа –
Народжувались сотні Україн,
Але одна родилася, щоб жити.
Вона – твоя. Моя. Із нами. В нас.
Прекрасна і страшна, мов хуртовина,
Та, що іде, долаючи сам час.

Учитель біології. Ви, напевно, здогадалися, що мова сьогодні піде про долю нашої держави – України, про її екологічне становище. Чому на квітучій українській землі з'явилися порожні міста й села, ліс, у який не можна ходити, сади з яблуками, насиченими радіоактивною отрутою, вода, яку не можна пити, і навіть повітря, яким дихаємо, стало ворогом? На це питання спробуємо дати відповідь. Отже, тема сьогоднішнього уроку – «Чорнобиль як глобальна екологічна катастрофа». Це перший аспект.

Учитель української літератури. Другий аспект – філологічний – Чорнобиль як об'єкт літературного зображення. Ми маємо ознайомити вас із пошуками в літературознавчій сфері, міні-дослідженнями, які ви провели, готуючись до уроку. Ці аспекти ви досліджували вдома за завданнями творчих груп, які й будуть нам сьогодні допомагати.

Завдання для класу: за ходом уроку скласти асоціативний куш до слова «Чорнобиль».

III. Застосування знань, умінь і навичок

Учитель біології. 26 квітня! У пам'яті українського народу це день чорнобильського лиха, болю, суму, і забути це й викреслити з нашої пам'яті – неможливо.

Літературознавці

26 квітня!

В ніч із забуття

Йде страшне створіння – атомне дитя.

Суть його безкровна, і зіниць нема, і уста безмовні, і душа німа.

Вирвавшись на волю з мороку ночей,

Вже калічить долі і батьків, й дітей.

Виродок-створіння ціль страшну таїть,

Поглина сумління, душі нам двоїть.

Простяга до серця щупальці страшні

І вселяє муки, муки неземні.

Присипляє мозок посвистом глухим,

Стронцієву дозу сипле, наче дим.

26 квітня!

Люди, не проспійть!

Атомне століття раною горить.

Кличе кожне серце стать зі злом

на боротьбу,

Щоб зустріли внуки вранішню зорю.



Учені-біологи. 26 квітня 1986 року внаслідок аварії на Чорнобильській атомній станції на голови людей звалилася мало не вся таблиця Д.І. Менделєєва. Загальна кількість радіоактивних речовин, що потрапила в навколишнє середовище внаслідок аварії на ЧАЕС, у 200 разів перевищувала радіоактивність вибуху атомних бомб, які були скинуті на Хіросіму і Нагасакі 1945 року.

Екологи. Вибух на АЕС був хімічним, а не ядерним. У реакторі 4-го енергоблоку на момент вибуху було приблизно 180-200 т ядерного палива. Приблизно 8 т (4% цієї кількості) було викинуто в навколишнє середовище. Під час вибуху в атмосферу потрапило близько 450 типів радіонуклідів, а саме: 10-12% летких радіонуклідів йоду, цезію, телуру, 3-6% тугоплавких радіонуклідів барію, стронцію, плутонію. Викид 50 млн. кюрі техногенних радіонуклідів у повітря, водойми (переважно річки Прип'ять та Дніпро), на поверхню ґрунту спричинили радіаційне забруднення майже 50% території України. В Україні дуже забрудненими є 5 млн. гектарів. На цій території мешкає 2,4 млн. чоловік. У 18 областях України в окремих пунктах виявлено дуже великі концентрації Плутонію- 239, - 240. Найбільша кількість таких точок у Чернігівській області. Природа півдня України забруднюється радіонуклідами, які надходять зі зрошувальними водами р. Дніпра (радіонукліди нагромаджуються в донних покладах водосховищ). Найнебезпечніші з них радій, плутоній, уран, цезій, стронцій. Радіонукліди мають певний період напіврозпаду. Наприклад, ізотоп Іоду-131 – 7 днів, Стронцій-90 – 20 років, Радій-226 – 1622 роки. Тому і досі, через 35 років, відбувається опромінення людей цими радіонуклідами. Під час вибуху відбулася пожежа. Радіонукліди не розפורшилися до атомного рівня в повітрі, були

зв'язані в аерозольних частках – хімічно активних і нерозчинних у воді. Тому вони легко переносилися вітром, пиловими бурями й краплями дощу. Протягом трьох днів після аварії кияни дихали повітрям, у кожному кубічному сантиметрі якого було до 10 частинок – залишків ядерного палива. Так, жителі Києва протягом 1986 року одержали дозу опромінення до 5 бер на людину.

За офіційними даними, радіоактивного забруднення радіоізотопами Цезію-137 зі щільністю більше як 37 кБк/км² зазнало понад 43 тис. км² земель (близько 7% території країни), у тому числі – 1,1 млн га лісів (до 12% від їх загальної площі). Забруднення охопило 73 райони 12 областей. Згідно із національним законодавством, до радіоактивно забруднених віднесено 2 293 населені пункти. Територія, що зазнала радіоактивного забруднення внаслідок Чорнобильської катастрофи, поділяється на такі зони: відчуження – територія, з якої проведено евакуацію населення у 1986 році; безумовного (обов'язкового) відселення; гарантованого добровільного відселення; зону посиленого радіоекологічного контролю, де існують різноманітні складні особливості формування доз опромінення.

Учні складають схему «Шляхи потрапляння радіонуклідів до організму людини» (через органи травлення – через шкіру – через органи дихання).

Учені-біологи. Особливістю дії радіоактивних речовин на організм є їх іонізуюче опромінення.

Припустимий уміст радіоактивних речовин в організмі залежить від ступеня безпеки радіоактивних елементів у разі потрапляння всередину і визначається їх радіотоксичністю. Радіотоксичність – властивість радіоактивних ізотопів спричинювати патологічні зміни у разі потрапляння їх до організму. Радіотоксичність ізотопів залежить від низки моментів, основними з яких є такі:

- 1) вид радіоактивного перетворення;
- 2) середня енергія одного акту розпаду;
- 3) схема радіоактивного розпаду;
- 4) шляхи надходження радіоактивних речовин до організму;
- 5) розподіл в органах та системах;
- 6) час перебування радіонуклідів в організмі;
- 7) тривалість надходження радіоактивних речовин до організму людини.

З існуючих шляхів надходження радіоактивних речовин (під час вдихання, через травний канал і шкіру) найнебезпечнішим є перший. Це зумовлено більшим об'ємом легеневої вентиляції, а також вищими значеннями коефіцієнтів засвоєння.

Частинки пилу, на яких збираються радіоактивні ізотопи, від вдихання повітря через верхні дихальні шляхи частково осідають у

порожнині рота на носовій частині горла. Решта частинок потрапляє в легені. Великі частинки затримуються у верхніх дихальних шляхах, а менші – у легенях.

Гази швидко всмоктуються з повітря, яке людина вдихає. І через кілька секунд з'являються в позаклітинній рідині. Рідкі та тверді радіоактивні речовини поводять себе в організмі по-різному залежно від фізико-хімічних властивостей.

Через неушкоджену шкіру резорбція у 200-300 разів менша, ніж через травний канал, і не відіграє суттєвої ролі. Радіоактивні речовини незалежно від шляху надходження їх до організму вже через декілька хвилин виявляються в крові. За характером розподілу в організмі людини радіоактивні речовини ділять на три групи:

- радіоактивні речовини, що відкладаються у кістках, - Стронцій, Барій, Радій;
- радіоактивні речовини, що концентруються в печінці (до 60%), - Цезій, Плутоній нітрат та інші;
- радіоактивні речовини, що рівномірно розподіляються по всьому організму, - Тритій, Полоній;
- радіоактивний Іод, - він селективно накопичується у щитовидній залозі.

У разі хронічного надходження ізотопу до організму можливе накопичення небезпечної (навіть смертельної) його кількості.

Відзначають такі ефекти впливу іонізуючої радіації на організм людини:

- соматичні (гостра променева хвороба, хронічна променева хвороба, місцеві променеві ураження);
- сомато-стохастичні (злаякісні новоутворення, порушення розвитку плода, скорочення тривалості життя);
- генетичні (генні мутації, хромосомні аберації).

Існують суттєві відмінності в чутливості тканин і органів до дії випромінювання. Учені встановили, що найбільш чутливими до опромінення є менш диференційовані молоді клітини, які розмножуються. Найвищу радіочутливість мають яєчка, яєчники, лімфатична тканина, кістковий мозок. Серед органів травлення найбільше чутлива тонка кишка, найменше – печінка.

За 35 років після катастрофи внаслідок природних процесів і застосованих протирадіаційних заходів радіаційна обстановка на забрудненій території поліпшилась. Проте, у зв'язку з великими періодами напіврозпаду, радіоактивні речовини зберігатимуться у навколишньому середовищі упродовж багатьох десятиліть. Тому ще кілька поколінь будуть піддаватися хронічному опроміненню іонізуючою радіацією у малих дозах.

Літературознавці. О 1 годині 23 хвилини 40 секунд, коли всі спали безтурботним сном, над четвертим реактором Чорнобильської

атомної станції велетенське полум'я несподівано розірвало нічну темряву.

Ось як це описав Володимир Яворівський у повісті «Марія з полином у кінці століття»:

«З руїн реактора виривається стовп зловісного вогню, палаючих шматків графіту. Стовп стрімко, як фантастична ракета, піднявся в небо, освітлюючи корпуси атомної, річку з верболозами.

Вогняний стовп завмирає на висоті 1,5 км.

На вершині його утворилася світла куля, яка наче засмоктує в себе цей примарний стовбур, всередині якого щось рухається, загорається, випростовується, але сам він стоїть над нічною землею, як ялинкова іграшка блідо-вишневого кривавого кольору. Ніч безвітряна, і стовп стоїть між небом та землею, наче вагається, куди ж йому пустити свій корінь».

Учитель української літератури. За покликом рідної землі на захист свого народу першими до палаючого реактора по тривозі прибули пожежники з охорони Чорнобильської АЕС на чолі з начальником корпусу Володимиром Правиком. А що наші літературознавці знають про нього?

Літературознавці. 23-річний Володимир Правик вибрав найбільш правильне рішення – направити свій загін із 14 осіб на дах машинного залу площею в 500 м², де знаходилися всі турбіни й через який ішли численні кабелі високовольтні лінії, що від вогню могли би перетворитися на бікфордів шнур.

Незабаром прибуло підкріплення з міста Прип'ять на чолі з лейтенантом Віктором Кібенком. Вступивши у вируюче полум'я, у смертельну небезпеку, якою дихав реактор, пожежники в ту ніч, не шкодуючи ні сил, ні самого життя, виконали свій обов'язок.

Через два тижні після аварії красивий юнак, відважний офіцер Віктор Кібенок помер у московській лікарні, так і не побачивши народженого вже після трагедії молодою дружиною первістка. Тепер про Віктора та його бойових соратників кажуть: був добрим, чесним, сміливим, принциповим, любив сім'ю, друзів, багато жартував. Його улюбленою була така приказка: «Тримайтеся ближче до життя, хлопці». Саме їм, пожежникам Чорнобиля, присвятив свій вірш Віктор Задворний «Вогнецвіт надій».

Колись зловісна блискавиця
Сторуко в серце уп'ялась,
І обпалила ваші лица,
І в танці дикому зайшлась,
Коли вже й хмари спопеліли
У знавіснілому вогні, -
Ви смерть приборкати зуміли
На тім, останнім, рубежі.

Не віддали їй на поталу
Світанків наших ніжних щем,
Ви, як один, супроти стали,
Пекельним січені дощем.
У тій жорстокій веремії
Ви до кінця тримали бій
І пронесли свої надії
Крізь вогнецвіт усіх надій.
Шумлять жита, як і раніше,
Пливуть у небі літаки...
За вас історія допише
Суворі подвигу рядки.

Учитель біології. Одразу за пожежниками до роботи стали медики. Швидко зорієнтувавшись у обстановці й надавши першу медичну допомогу, вони визначали час перебування в радіоактивній зоні. Медики працювали цілодобово. Бригади медичних працівників з усіх куточків України були направлені до Чорнобиля.

Екологи. Радіоактивного опромінення зазнала велика кількість людей, 3,4 млн з яких в Україні віднесені до постраждалих унаслідок катастрофи.

Згідно з оцінками різних фахівців, найвищі очікувані дози опромінення людей, які мешкають на найбільш забруднених територіях, (переважно на території зони (обов'язкового відселення), що будуть накопичені впродовж 70 років (1986-2056), складатимуть до 160 мЕв. У період 1996-2056 рр. очікувані дози опромінення більшості населення, яке мешкає в районах зі щільністю забруднення 185-555 кБк/м² складуть близько 5-20 мЕв. Разом з тим, у місцевостях, де коефіцієнти переходу радіонуклідів із ґрунтів у рослинність особливо високі (головним чином на території зони гарантованого добровільного відселення), тільки внутрішнє опромінення людей за 70 років може перевищити 50 мЕв. Для значної частини населення, яка проживає на радіоактивно забрудненій території, за весь після аварійний період уже реалізовано близько 80-90% дози за все життя (70 років проживання на забруднених територіях). Нині та впродовж наступних 10-20 років основним дозоутворюючим радіонуклідом залишатиметься Цезій-137, який формує близько 90% сумарної дози опромінення. У північних районах України 90-95% цієї дози складає внутрішнє опромінення, яке формується в основному за рахунок продуктів харчування. Сумарна колективна доза аварійного опромінення населення за десять років після аварії (без урахування дози опромінення щитовидної залози) оцінюється на рівні 50 тис. люд/Ев. Це відносно невеликий рівень з точки зору появи можливих стохастичних наслідків опромінення. У той же час аварійне

опромінення спричинило збільшення випадків виникнення раку щитовидної залози більше ніж у двох тисяч дітей і дорослих, які були дітьми під час аварії. Спостерігається залежність стану здоров'я людей від рівня опромінення – найгірший стан у ліквідаторів аварії.

Учитель біології. Люди, які були в зоні цього екологічного лиха, отримали променево хворобу. Які її симптоми?

Учені-медики. Оскільки ми живемо в зоні радіоактивного забруднення, то багато людей України, Білорусі, Польщі мають діагноз «хронічна променева хвороба».

Її симптоми:

- 1) підвищена втомлюваність;
- 2) роздратованість;
- 3) зниження працездатності;
- 4) погіршення пам'яті;
- 5) кишково-шлункові розлади;
- 6) кровотечі з ясен, носа;
- 7) біль у кістках.

Учитель біології. Іонізуюче випромінювання впливає на організм людини.

Кажуть, що свого ворога треба знати в обличчя. Ось до яких наслідків призвів цей «ворог».

Учені-біологи. У ході дослідження ми з'ясували, що у природі існують аномалії, які спостерігаються у рослин: гігантизм листя дубу, липи, білої акації, утворення фантастичних форм будяків. Хвоя ялини в п'ять-шість разів більша за звичайну й майже не відрізняється від сосни. Так, наприклад, у Житомирській області, народжувалися мутанти тварин: поросята без очей, козенята з п'ятьма ногами, крилата кішка, щури розміром з великого kota. А страшніше сталося тоді, коли почали народжуватися аномальні діти. Так, 1988 року народилася дитина без лівої ноги та спотвореними руками, а 1989 року народилася дівчинка без очей. І цей список можна продовжити.

За даними Міністерства охорони здоров'я, 1995 року в Україні померло 125 тис. людей, зросла захворюваність на рак щитовидної залози, лейкемію, серцево-судинні хвороби, рак молочної залози в жінок.

Екологи. Екологічна ситуація в Україні дуже складна, але людина має жити повноцінним життям, виховувати дітей, створювати матеріальні блага. Учені дієтологи встановили, що надходження радіонуклідів до організму людини, які ще є в навколишньому середовищі, можна блокувати, якщо вживати їжу, де містяться вітаміни, мікроелементи, які підвищують імунітет, забезпечують стійкість до радіоактивних речовин та сприяють їх виведенню з організму. У радіозахисному харчуванні велике значення мають пряні овочі: цибуля, часник, кріп, петрушка, хрін. Завдяки фітонцидам,

аскорбіновій кислоті, ефірним оліям, які в них містяться, підвищується імунітет людини та стійкість до радіонуклідів. Корисними є баклажани, сливи, смородина, лохина, чорноплідна горобина, темні сорти винограду, які містять антоціани з радіозахисною дією. Особливе значення мають морква і яблука. Моркву доцільно вживати кожного дня у вигляді салату з тертими яблуками. Ці продукти містять залізо, здатне виводити радіонукліди. Обов'язково треба вживати молочні продукти, у яких міститься калій, що блокує цезій і стронцій.

Захисний ефект від впливу радіації на організм здійснюють радіопротектори – речовини, які нейтралізують руйнівну дію радіонуклідів. Народній медицині відомі рослини, які можуть запобігати раку й виводити радіоактивні речовини з організму. Це калган, подорожник, ехінацея, топінамбур. З цими рослинами можна готувати чаї, напої. Топінамбур – особлива рослина, бо вона накопичує в собі шкідливі речовини й залишається чистою.

Учитель української літератури. Глобальна екологічна катастрофа не залишила байдужими не тільки вчених, але й поетів і письменників. Які зразки літературних творів розповідають нам про ці події?

Літературознавці. Письменники, перейняті народним болем, намагалися осмислити цю катастрофу, розкрити її страшну правду, приховану за товщею офіційної брехні радянської пропаганди. Особливе місце в тогочасному літературному доробку на цю тему посіла поема Івана Драча «Чорнобильська мадонна», опублікована 1988 року. На відміну від інших авторів, поет волів не так зобразити перебіг жахливих подій, як висвітлити їх крізь призму вистражданого людського серця, показати в сконцентрованій місткій метафорі людську розтерзану долю на перехресті конкретного життя та всесвітньої історії. Центральний образ – образ мадонни, матері, покликаної захищати свій рід і свій народ, концентрує в собі різночасові рівні минулого, сучасного та майбутнього, охоплює їх переживанням відповідальності за долю нації, людства.

Хто ж там, сину, посміє займати?
Сіль пізнання – це плід каяття...
Несе сина чорнобильська мати,
Цю планету...Це хворе дитя!

Учитель біології. Жодна катастрофа ХХ сторіччя не мала таких тяжких екологічних наслідків, як чорнобильська. Це трагедія не регіонального, навіть не національного, а глобального масштабу. Вже загинуло більш як 50 тис. чоловік із 100 тис., які брали участь у ліквідації наслідків аварії в перший рік. Підірвано здоров'я сотень тисяч людей. Забруднені мільйони гектарів ґрунтів. У водосховищах

осіли десятки мільйонів тон радіоактивного мулу. І це тільки відомі на сьогодні наслідки. Наслідки вибуху четвертого реактора Чорнобильської атомної сколихнули весь світ. У результаті аварії стався величезний викид радіоактивних ізотопів з активної зони реактора, які радіоактивною хмарою переселилася на далекі відстані. Радіоактивного забруднення зазнало майже 50% території України.

Учитель української літератури. На початку уроку ви отримали завдання скласти асоціативний куш до слова «Чорнобиль».

Учні зачитують асоціативний куш до слова «Чорнобиль» (біль, страждання, жах, руїни, людське горе, екологічна катастрофа).

Учитель української літератури. Доля нашої днини після Чорнобильської катастрофи сумна й нелегка, але все дається в порівнянні. Щастя нашої днини в тому, що ми живемо, що ті, які могли не народитися після 1986 року, народилися, живуть і вчаться творити прекрасне. Згадаємо слова Т. Шевченка, які є епіграфом до сьогоднішнього уроку:

Свою Україну любіть,
Любіть її... Во время люте,
В останню тяжкую минуту
За неї Господа моліть.

Учитель біології і екології. З тієї трагічної для всього людства ядерної катастрофи минуло 35 років. Не дивлячись на страшні наслідки цієї катастрофи, за цей час природа у зоні відчуження відновилась: користь від відсутності людей перевищила шкоду від радіації. Після аварії з'явилися олені, дикі кабани, рись та бурі ведмеді. У 2017 році на території зони відчуження почав діяти Чорнобильський радіаційно-екологічний біосферний заповідник, створений відповідно до указу президента. Його територія займає 2/3 зони відчуження. Це найбільший заповідник в Україні – понад 2 тис. км², вовки, рись, ведмеді, лось – типові символи Європейського лісу. Налічують понад 300 видів хребетних тварин і більш ніж 1400 видів рослин. У заповіднику найвища в Україні кількість лосів і вовків.

Крім створення у зоні відчуження радіаційно-екологічного біосферного заповідника, у 2018 році на території Чорнобильської АЕС поруч зі зруйнованим реактором запрацювала сонячна електростанція україно-німецького проекту потужністю 1 МВт.

Для потенційних вітчизняних та іноземних інвесторів під розбудову «сонячної» енергетики пропонують 25 км² вільних земель у межах зони відчуження. У 2018 році відвели ділянку для будівництва вітрової електростанції.

Отже, сьогодні зона відчуження має всі шанси стати перспективним елементом майбутнього «зеленої» енергетики України.

IV. Підбиття підсумків уроку

Приєм «Мікрофон»

Передаючи мікрофон одне одному, учні висловлюють свої думки з приводу того, який слід залишив у їхньому серці сьогоднішній урок.

V. Домашнє завдання

З біології:

Зібрати інформацію про організми-мутанти на Черкащині.

З української літератури:

Скласти твір-мініатюру «Чорнобиль учора, сьогодні, завтра...»

Л.І. Даниленко,

*методист лабораторії природничо-математичних дисциплін
комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут
післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної
ради»*

ВІДЛУННЯ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ КАТАСТРОФИ **Розробка прес-конференції для учнів 10 класу**

Цілі: систематизувати знання про основні екологічні проблеми України; визначити негативний вплив аварії на Чорнобильській АЕС на стан навколишнього середовища, біоту й здоров'я населення; удосконалити практичні вміння добору необхідної інформації, аналізу й систематизації, висловлення своїх думок та ідей, формулювання проблемних питань; формувати науковий стиль мислення та життєвий принцип безконфліктного співіснування людини й навколишнього середовища на основі гармонізації стосунків з природою; розвивати екологічну грамотність, почуття відповідальності за екологічне середовище; виховувати любов і дбайливе ставлення до живої природи.

Обладнання: плакати із цифровою інформацією, карта України «Екологічна ситуація».

Підготовчий етап: за два тижні дається додаткове завдання групі учнів підготувати повідомлення, для роботи в якості вчених-біологів, вчених-зоологів, радіофізиків, радіобіологів, геофізиків, лікарів-ендокринологів, лікарів-гінекологів, лікарів-педіатрів.

Запитання для обговорення готують учні-журналісти.

Вчитель. Чорнобильська трагедія... Сьогодні – це вже історія України. У ці дні ми вшановуємо людей, які ризикуючи життям і здоров'ям, виконали свій святий обов'язок.

Ми зібралися для того, щоб висвітлити наслідки Чорнобильської катастрофи для природного середовища, біоти та генофонду населення України.

Територія України належить до тих районів планети, де стан природного середовища оцінюється як несприятливий або близький до цього.



Усі компоненти природного середовища України зазнали значного впливу Чорнобильської аварії. Докорінна зміна всіх цих компонентів зумовила виникнення екологічних проблем, які набули глобальних масштабів, тобто стали актуальними для всього людства. Це: радіоактивне забруднення навколишнього середовища; радіоактивне забруднення біоти; радіаційний вплив на генофонд населення України.

Проблеми пов'язані між собою. Їх можна розв'язати лише спільними зусиллями усієї громадськості і не лише національної, а й світової. Людство нині занепокоєне наслідками Чорнобильської трагедії для навколишнього середовища й генофонду населення і наполегливо шукає шляхи покращення ситуації. Тому під час нашої прес-конференції ми заслухаємо думки різних фахівців, щоб мати цілісне уявлення про наслідки Чорнобильської трагедії та про можливі шляхи захисту навколишнього середовища і зменшення радіаційного впливу на генофонд населення України та інших країн Європи.

А тепер прошу журналістів задати запитання спеціалістам.

Журналіст 1. Найбільшої шкоди природному середовищу завдала катастрофа на Чорнобильській АЕС, яка набула глобального характеру. Наслідки її жахливі і її відлуння відчують ще декілька поколінь. Відомо, що викид радіоактивних речовин в результаті Чорнобильської катастрофи відбувався протягом достатньо довгого часу з різних частин активної зони, з різним ступенем вигорання палива і, отже, із різним радіонуклідним складом викиду. До чого це призвело?

Геофізик. Це призвело до неоднорідного радіоактивного забруднення значної території як за рівнем, так і за складом радіонуклідів. Загальна активність речовин, що потрапили за межі реактора у довкілля, становить близько 13 ЕксаБеккерелів (понад 300 МКі), до складу яких у значній

кількості входили й аналоги біогенних елементів, таких як калій і кальцій — ^{137}Cs і ^{90}Sr .

Аварія призвела до забруднення більш як 145 тис. км² території України, Білорусі та Російської Федерації, щільність забруднення якої ^{137}Cs перевищувала 37 кБк/м². Близько 5 мільйонів людей постраждало від Чорнобильської катастрофи. Станом на 1 січня 2007 року на забруднених територіях проживало 2,15 млн. осіб, із них дітей, у тому числі у зоні посиленого радіоекологічного контролю, понад 1,6 млн. осіб, віком до 18 років. Мають статус постраждалих внаслідок Чорнобильської катастрофи - 460 тисяч. Через 35 років після аварії основним джерелом надходження в організм людини довго живучих техногенних радіонуклідів (^{137}Cs , ^{90}Sr), що формують дозу внутрішнього опромінювання, є, переважно, продукти харчування і питна вода.

Журналіст 2. Якою була активність радіонуклідів, викинутих у довкілля на момент аварії четвертого енергоблоку ЧАЕС і які основні шляхи їхньої міграції за межі зони відчуження?

Радіофізик. Активність радіонуклідів, викинутих у довкілля внаслідок Чорнобильської катастрофи на момент аварії становила за оцінками 13935.89593 ПБк, а 21 рік по тому – 68,426067 ПБк.

Узагальнення результатів багаторічних комплексних досліджень у зоні дозволили оцінити вагомість основних шляхів міграції радіонуклідів за межі зони відчуження:

- водний річковий стік (р. Прип'ять) - 85-95 % від сумарного винесення цих радіонуклідів за межі зони по всіх шляхах міграції;
- повітряне перенесення - 5-10 %;
- біогенне винесення - 0.1-3 %;
- техногенна міграція – оцінюється приблизно у 0.0002 %.

Основним джерелом надходження техногенних радіонуклідів в атмосферне повітря на всій території країни на теперішній час є вторинний вітровий підйом радіоактивних елементів із земної поверхні. Але протягом останніх років концентрація ^{137}Cs у повітрі залишалась суттєво (на декілька порядків) меншою за допустимі рівні. Потужність експозиційної дози гамма-випромінення (гамма-фон) на більшій частині території країни знаходиться в межах рівнів, обумовлених природними радіоактивними ізотопами та космічним випроміненням, і складає для різних територій (залежно від природних відмінностей) від 5 до 21 мкР·год⁻¹

На сьогодні відносно високі рівні забруднення підземних вод, а у деяких випадках такі, що перевищують у десятки і сотні разів гранично допустимі концентрації для вод питного постачання,

спостерігаються тільки у межах безпосередньо сховищ радіоактивних відходів, що були споруджені без спеціальних протифільтраційних геохімічних або інших інженерних бар'єрів. Згідно із прогностичними оцінками підземні води почнуть розвантажуватися у р. Прип'ять не раніше, ніж через 45 років. Що стосується забруднення підземних вод за межами зони відчуження, то воно не перевищує для першого від поверхні водоносного горизонту $0,3 \text{ Бк} \cdot \text{дм}^{-3}$, як для ^{137}Cs , так і для ^{90}Sr . Через 35 років, які минули після Чорнобильської катастрофи, можна стверджувати, що в цілому процеси міграції радіонуклідів у межах зони аерації та водонасиченої товщі, на відміну від їх поведінки в повітряному середовищі і поверхневих водах, характеризуються уповільненістю та інерційністю.

Відомо, що одним з головних наслідків Чорнобильської аварії є радіонуклідне забруднення майже 9% сільськогосподарських угідь України. Як показано в численних радіаційно-екологічних дослідженнях, лісові екосистеми характеризуються найтривалішими періодами ефективного напівочищення від техногенних радіонуклідів у порівнянні з іншими ландшафтами, внаслідок чого ліси залишаються критичними ландшафтами з погляду надходження радіонуклідів по трофічних ланцюжках до людини. Радіаційне обстеження сільськогосподарських угідь було проведено на площі понад 5 млн. га. До 80 % проконтрольованих харчових продуктів лісу містять цезій-137 понад допустимі рівні.

Журналіст 3. Відомо, що вплив радіоактивного забруднення на біологічні об'єкти мав прояви на всіх рівнях організації від вірусів до екосистем. Особливо яскраво ці ефекти були виражені в межах Чорнобильської зони відчуження, де біологічні об'єкти зазнали критичних рівнів ураження. Що ж відбулося з біологічними об'єктами з плином часу у межах Чорнобильської зони відчуження?

Учений-радіобіолог. Результати наукових досліджень у зоні



відчуження показали, що з плином часу гострі прояви, такі як відмирання сосни та поява «Рудого лісу», змінюються на повільне відновлення біоти, яке супроводжується появою радіостійких форм, ослабленням природної стійкості до вірусних інфекцій та паразитів, появою мутантних форм,

пригнічення росту, зниженням репродуктивної здатності та генетичними змінами за умов низькодозового опромінення в довгостроковій перспективі. Натомість відсутність або обмеження людського втручання сприяло відновленню природного характеру функціонування екосистем та збільшенню біорізноманіття, в тому числі за рахунок інтродукційних видів. Радіаційні ефекти, виявлені на клітинному, організмовому і популяційному рівнях, не порушують загальної картини представленості флористичних і фауністичних комплексів. На території 30-ти кілометрової зони відчуження ЧАЕС - об'єкти біоти – рослини, гриби, нижчі та вищі тварини, мікроорганізми та віруси зазнають хронічного впливу іонізуючого випромінювання.

Зростання частоти виявлення вірусів спостерігається на забрудненій радіонуклідами території зони відчуження, у тому числі значно вища частота виявлення вірусів рослин для рослинності 30-ти кілометрової зони. У першу декаду після аварії спостерігались істотні зміни видового складу мікроорганізмів у різних місцезростаннях. Показано, що у бактерій за умов підвищеного рівня радіоактивних забруднень субстрату зростала швидкість утворення мутантних форм, що вказує на можливість появи більш радіо стійких форм. Сформувались штами грибів, збагачених на вміст меланінів.

Біота найбільш забруднених водоймищ характеризується високим рівнем радіоактивного забруднення. У тканинах риб накопичується не тільки цезій-137, але й стронцій-90 й ізотопи плутонію і америцій, що спричиняє пошкодження репродуктивних тканин. У клітинах безхребетних тварин уражених водойм спостерігається підвищення рівню клітин з абераціями хромосом приблизно в 10 разів у порівнянні з «чистими» водоймами.

У амфібій та гризунів, котрі мешкають у Зоні відчуження, відбувається накопичення радіонуклідів у кістковій тканині, що призводить до розвитку дистрофічних перебудов в губчастих кістках, розшарування кісткових пластинок.

У поколіннях великої рогатої худоби, яка в перший рік аварії отримала дози біля 0,8 Гр•рік-1 (від ^{137}Cs), спостерігається: зниження плодючості та підвищення смертності новонароджених, зміни генетичної структури у поколіннях за умов низькодозового опромінення співпадають з реакціями популяції на екстремальні впливи чинників іншої, нерадіаційної природи.

Отож, основна відповідь тваринного організму на хронічну дію іонізуючого випромінювання полягає в відборі нових генних сполучень в наступних поколіннях.

Журналіст 4. Комплексні багаторічні дослідження рослинного світу зони відчуження дозволили ученим оцінити радіологічну

відповідь рослин на дози опромінення після аварії на АЕС. Які процеси відбулися у екосистемі лісу?

Учений-біолог. У структурі порід лісів зони відчуження переважають насадження сосни звичайної. Крайнім виразом радіобіологічної відповіді рослин була загибель сосен та ялин на території, котра отримала назву «Рудого лісу». Початкові дози опромінення тут були дуже високими, про що свідчить наявність загиблих не лише голкових дерев, але й деяких листяних порід, як, наприклад, береза та вільха чорна. Середні значення поглинутих цими деревами доз перевищували 170 Гр. У цих місцях загинули різні види як рослин, так і тварин.

Виник своєрідний осередок природи в умовах антропогенної радіонуклідної аномалії, який необхідно зберегти як величезну територію, що разом з білоруським Поліським радіоекологічним заповідником набула значного потенціалу щодо відновлення. Необхідність збереження цієї унікальної території визнають усі зацікавлені сторони.

За останнє десятиріччя відмічаються інтенсивні процеси заростання (заліснення) лук та перелогів Чорнобильської зони відчуження деревною рослинністю.

Видова насиченість рослинного покриву Зони відчуження після Чорнобильської катастрофи є досить високою. Так, Інститутом ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України зафіксовано більше 40 видів, у більшості адвентивних і рудеральних, нових для цієї території.

Журналіст. 3. Яких змін зазнав видовий склад тваринного світу у зоні відчуження у зв'язку з відсутністю впливу антропогенного фактора?

Учений-зоолог. Різке зняття антропогенного тиску на відчужених територіях активізувало природні механізми самовідновлення і відродження лісо-болотних біогеоценозів, характерних для Київського Полісся. Відповідно до цих змін типів рослинності відновлювалася кормова база травоїдних тварин та консументів вищих рангів, у зв'язку з чим формувався і новий видовий склад тваринного світу. Звісно зникли ті види тварин, які супроводжують людину. Новий етап у розвитку природних комплексів регіону проявився у вигляді вторинних екологічних наслідків, спричинених Чорнобильською катастрофою. Він був обумовлений повною евакуацією населення і значним скороченням господарської діяльності. За рахунок природних процесів, структура зоологічних комплексів розпочала неухильно змінюватися, наближаючись до свого вихідного природного стану, що був властивий даній природно-географічній зоні. Перші п'ять років після аварії характеризувалися значними коливаннями в чисельності тварин, що було пов'язано з встановленням нових балансових

відносин в трофічних пірамідах, і, зокрема, в тріаді «рослинні кормові ресурси - тварини-фітофаги - хижаки». Перш за все, це відзначилося в значному зростанні чисельності комах-фітофагів, мишоподібних гризунів і у відповідному зростанні чисельності тварин-хижаків. У порівнянні з доаварійним періодом різноманітність і мозаїчність рослинних ценозів, а також відсутність хімічної обробки сільгоспугідь, в значній мірі збагатили і стабілізували ентомологічний комплекс, зокрема збільшилася чисельність рідкісних комах і комах-запилювачів. Значною мірою скоротилася частка видів синантропів (будинкові горобці, міські ластівки, сизі голуби, граки, галки, білі лелеки; щури, домові миші, бродячі коти і собаки). Зросла частка видів деревно-чагарникових, лісових комплексів. В умовах відсутності тиску з боку людини, зросла чисельність промислових видів тварин (рябчик, тетерев; бобер, ондатра, косуля, кабан, лось, олень благородний; вовк, лисиця, єнотовидний собака). Стали з'являтися раніше зниклі або нечисленні охоронювані види (сірий журавель, чорний лелека, орлан-білохвіст, зміїд; рись, видра, борсук). В силу того, що територія зони відчуження розташована на перехресті історично сформованих міграційних шляхів тварин, її практично заповідний режим і різноманітність ландшафтних умов сприяли збереженню потенціалу перелітних видів птахів і ссавців (кажани). Відсутність людини і сприятливі умови для розвитку є основними факторами, які приваблюють диких тварин навіть у покинуті населені пункти і в найбільш забруднені ділянки чорнобильської зони. Структура зооценозів чорнобильської зони відчуження поступово змінюється в бік автохтонних комплексів, властивих тільки для умов цієї природно географічної зони. Очікувалося, що відповідно до досвіду вивчення інших радіаційно забруднених територій, на території чорнобильської зони відчуження повинна була відбутися радіаційно-детермінована деградація або адаптивна зміна біологічних спільнот. Однак, згідно з принципом альтернативного різноманіття зміна різноманітності в одному з блоків екосистеми (в нашому випадку - антропогенне середовище) призвела до збільшення біорізноманіття в іншому - в природному середовищі. За результатами багаторічних досліджень, на території сучасної зони відчуження може жити 409 видів хребетних тварин. При цьому 73% видів вже виявлені на території зони відчуження. Відсутні 27% швидше за все результат відсутності відповідних досліджень. Список рідкісних видів тварин, занесених до Червоної книги України, становить 54 види. Сімнадцять з них вже були виявлені (річкова мінога, чорний лелека, гоголь, скопа, орлан білохвіст, сірий журавель, пугач, річкова видра, борсук, рись та інші). До списку «червонокнижних» видів слід додати і коня Пржевальського. З метою відновлення та збагачення багатства

фауністичних комплексів у 1998 році до зони відчуження було завезено 20 особин коня Пржевальського, що виявилось сприятливим для їхнього ефективного розмноження в природному середовищі; вони успішно протидіють хижакам, їх чисельність поступово збільшується. Зазначимо, що ця тварина знаходиться під охороною міжнародних угод. Наразі близько 207 видів фауни зони впливу Чорнобильської АЕС знаходяться під охороною міжнародних конвенцій. Сучасний стан біоценозів зони відчуження передбачає їх подальший поступовий розвиток. Зміна видового складу хребетних буде незначна. Також не слід очікувати істотного збільшення кількості тварин, так як 17 фауністичних комплексів досягли стадії природних багаторічних коливань і, при відсутності втручання в хід природних процесів, їх розвиток (чисельність і територіальний розподіл) буде визначатися поточним станом кормової бази і міжвидовими взаємовідносинами (ємністю екологічних ніш).



На цей час у зоні відчуження чисельність популяцій великих копитних – лося, дикого кабана та козулі європейської багаторазово перевершує доаварійні показники. Аналогічна картина спостерігається і для зайця-русака, мишоподібних гризунів, що, в свою чергу призвело до збільшення чисельності популяцій хижаків, зокрема вовка, лисиці, рисі європейської, для яких кормова база також стала значно більшою ніж до аварії. Припинення функціонування осушувальних систем та їх заростання дерево-чагарниковою рослинністю в зоні відчуження сприяло збільшенню чисельності бобра європейського, поголів'я диких кабанів, популяція яких нараховує більше 7 тис. особин. На думку вчених, такий високий показник фауністичного різноманіття свідчить про сприятливі умови існування тварин на території Чорнобильської зони відчуження. В екосистемах зони відчуження зустрічається понад 340 видів наземної та водної фауни хребетних, у тому числі близько 50 видів

рибоподібних, 11 видів амфібій, 7 видів плазунів, біля 200 видів птахів і приблизно 70 видів ссавців. У період сезонних міграцій зону відчуження відвідує ще близько 60 видів птахів. На цій території зустрічаються 37 видів птахів, занесених до «Червоної книги України», в тому числі скопа, підорлик малий, зміїд, орлан-білохвіст, червоний шуліка. Різко зросла чисельність ряду ссавців, яких тепер нараховується 66 видів. Також зафіксовано 16 червонокнижних видів ссавців.



Журналіст 5. Тема Чорнобильської аварії нині актуальна, як ніколи. І не лише тому, що нині виповнюється 35 років від дня трагедії, а й тому, що донедавна світ сколихнуло схоже лихо в Японії. Вибухи на ядерному реакторі «Фукусімі-1» вже охрестили «другим Чорнобилем», у тому числі і за наслідками для здоров'я людства. Як радіація вплинула на генофонд населення України? Які захворювання пов'язані з радіоактивним забрудненням?

Лікар-гінеколог. Основна увага українських учених-медиків з Академії медичних наук була прикута до проблеми впливу Чорнобильської аварії на здоров'я населення, зокрема вони досліджували здоров'я жінок і дітей з перших днів Чорнобильської катастрофи. Результати дослідження свідчать про те, що після Чорнобиля захворюваність дітей виросла удвічі, а в жінок почастишали випадки безпліддя.

На момент аварії на ЧАЕС в 30-ти кілометровій зоні була зареєстрована 501 вагітна жінка. На той час в Україні не було радіаційних центрів, тому жінки з цієї території народжували дітей в Інституті педіатрії, акушерства та гінекології. З того часу його співробітники і вели спостереження за вагітними і народженими ними дітьми.

Фахівці дійшли висновку, що чи не найбільше радіоактивне забруднення вплинуло на репродуктивні функції жінок, а саме: скоротилася кількість пологів на 40% (у порівнянні з даними до 1986

року), а також почастишали випадки безпліддя через збільшення запальних процесів статевих органів. Утім, медики зауважують, що причина безпліддя багатьох подружніх пар не лише в чорнобильському факторі, а й у стані довкілля та соціально-економічних умовах життя.

Також науковці Інституту педіатрії, акушерства та гінекології зафіксували зростання різних ускладнень під час вагітності та пологів у жінок, які мешкають у районах радіоактивного контролю. Значна кількість спонтанних абортів та завмерлих вагітностей відзначалась у жінок, які проживають у зонах з найвищим рівнем забруднення довкілля радіонуклідами (це друга зона). Сплеск таких випадків відзначався на другому-третьому році після аварії на ЧАЕС. Кількість ускладнень під час вагітностей була значно вищою, ніж у тих жінок, які не зазнали впливу радіонуклідів. Причина в тому, що плацента, де росте дитя в утробі матері, теж накопичує радіонукліди і передає їх від материнського організму плоду. Це небажано, тому що дитина повинна розвиватися в утробі матері без шкідливих впливів. Але виходило так, що радіонукліди транспортувалися в маленькі органи плоду, це і призводило до того, що під час вагітності розвивалася плацентарна недостатність або плацента не виконувала своїх функцій. У сукупності це і викликало внутрішньоутробні завмирання плоду».

Відлуння Чорнобиля відчувається і нині, особливо у тих жінок, які мешкають на радіоактивно забруднених територіях. За словами медиків, передусім це пов'язано зі збільшенням кількості вагітних жінок, які мають захворювання щитовидної залози. За словами доктора медичних наук, співробітниці інституту Юлії Давидової, щоб цього уникнути, у семи областях України, які вважаються йододефіцитними, вагітним жінкам призначають для профілактики препарати йоду, наприклад йодомарин, або вітамінно-мінеральний комплекс з відповідним вмістом йоду, також лікарі радять дотримуватися дієти, віддаючи перевагу морепродуктам.

Журналіст 6. Відомо, що захворювання щитовидної залози торкнулися не лише дорослих, а й дітей. Які результати досліджень щодо захворювання щитовидної залози у дітей після аварії на Чорнобильській АЕС?

Лікар-ендокринолог. Дійсно, результати досліджень показали, що кількість злоякісних утворень після Чорнобиля різко збільшилася: якщо нам прогнозували збільшення раку щитовидної залози після восьмого року трагедії, то Україна пізнала цей ріст уже на четвертому році після аварії. Інститут ендокринології стежить за категорією осіб від нуля до 18-ти років, у яких виявляються ракові захворювання щитовидної залози. Нині цей реєстр налічує близько шести тисяч осіб. До 1986 року рак щитовидної залози у дітей-

підлітків фіксувався у поодиноких випадках. Це небезпечно тим, що чим більше дитина була опромінена радіоактивним йодом, тим більше спостерігається у неї соматичних захворювань, адже страждає ендокринна та імунна система. Оскільки вони відповідають за резистентність і безпеку організму дитини, то на цьому тлі і зростає число решти захворювань.

Скільки ще людей може мати захворювання щитовидної залози, яка буде далі ситуація в Україні, йтиме вона до збільшення чи зменшення кількості хворих, фахівці скажуть трохи згодом, бо саме тепер учені роблять науковий прогноз із цього приводу.

Інша патологія — це ураження імунної системи. Так, діти, які були опромінені і вивезені з 30-кілометрової зони (зараз це доросле населення), і діти, які народжуються і проживають у зонах радіаційного забруднення, більше схильні до інфекційних захворювань. Хоч це і несерйозні хвороби, та все ж їхня частка збільшилася. Мається на увазі гострі респіраторні захворювання, захворювання кишково-шлункового тракту, серцево-судинної системи, але у цієї групи дітей вони перебігають з різними ускладненнями. Якщо до Чорнобиля ми мали 500—600 захворювань на тисячу дітей, то сьогодні маємо у два рази більше, коли в однієї дитини може бути по два-три захворювання».

Напевно, один з позитивних результатів тривалого медичного дослідження у тому, що наслідки аварії на ЧАЕС не збільшили кількість онкогематологічних захворювань. «Сьогодні рівень онкологічних захворювань у дітей такий, як був до Чорнобиля. Тільки спостерігається розподіл лейкемій. Якщо раніше були більше уражені діти до 12-ти років, то нині — після 12-ти років. На щастя, росту захворювань крові не відзначається. Відразу після аварії лікарів-генетиків хвилювали успадковані мутації, які могли бути в дітей ліквідаторів. На щастя, кількість успадкованих мутацій не збільшилась. Але якщо поділити цих дітей на групи у залежності від того, коли вони були зачаті, то медики відзначили таку закономірність: якщо батько припинив ліквідаторські роботи і у перший місяць після цього він із дружиною планував народити дитину, то у цих нащадків є ризик збільшення успадкованих мутацій майже у два рази. Тобто радіація впливає на зрілі статеві клітини чоловіка у перший місяць опромінення найбільше. Потім цей вплив нівелюється. Мутації на генетичному рівні можуть бути різні, але ми кажемо про ті, які можуть передаватися з покоління в покоління. Як вони будуть проявлятися у плані стану здоров'я, покаже час.

Ведучий. Отже, отримані результати дослідження доводять, що Чорнобиль так чи інакше відобразився на стані здоров'я українців. За офіційними даними, від аварії на ЧАЕС постраждало 4,8 млн людей. Ослаблена імунна система всього населення України, збільшилась

кількість онкологічних захворювань, зросла кількість захворювання крові, щитовидної залози. Здоров'я ліквідаторів аварії поступово погіршується: кількість здорових людей серед них зменшилась із 78% у 1987 році до 20% у 1994 році. І хоча від дня аварії минуло вже тридцять п'ять років, фахівці констатують наслідки аварії для здоров'я лише станом на сьогодні. Що ще нам подарує квітень 1986 року, медикам не відомо.

Цілком зрозуміло, що така драматична ситуація згубно позначилась на середній тривалості життя громадян – основному критерії добробуту суспільства, який інтегрує інші соціально-економічні показники.

Демографічні показники підтверджують: середня тривалість життя громадян України зменшується й зараз становить на 6-10 років менше, ніж у багатьох країнах Європи. Крім того, починаючи з 1991 року, смертність населення перевищує народжуваність, і його природний приріст став негативним, виявляючи стійку тенденцію до депопуляції. Екстраполяція цих демографічних показників свідчить, що у 2040 році в Україні вже нікому буде піклуватися про розквіт держави.

Наша прес-конференція добігає кінця. Ми проаналізували вплив Чорнобильської аварії на навколишнє середовище, біоту та генофонд українського населення. Як бачите проблема дуже складна і багатогранна. Сьогодні нашу розмову не можна вважати закінченою. Наслідки Чорнобильської аварії для здоров'я нашого народу стали і залишатимуться важким тягарем для нас і, як мінімум, для кількох наступних поколінь. Колективна доза опромінення лише в момент ліквідації аварії становила 200 млн людино-бер. «Віддалені» наслідки вже даються взнаки: в Житомирській і Київській областях, так само як і в Білорусі, значно збільшилася кількість випадків народження мертвих, недоношених і вроджено хворих дітей; у 2,5 – 3 рази зросла кількість випадків серйозних ускладнень вагітності; мутації почастішали з 4% до 10%, і навіть якби вдалося негайно призупинити мутагенний вплив радіації, для зниження рівня мутацій до природного фону треба, щоб змінилося не менш як три покоління людей; загрозливо наростають кількість випадків онкологічних захворювань і смертність.

І, насамкінець, наслідки цього лиха вічні, глобальні, й тепер можна говорити не про їх усунення, а лише про пристосування до них.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біологія і екологія. Інтегрований курс «Природознавство». 6-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу в 2018/2019 навчальному році / Укладач С.С. Фіцайло. Харків: Вид-во «Ранок», 2018. 288 с.
2. Барановський В.А., Бобильова О.А., Омельянець М.І., Табачний Л.Я. Україна. Радіаційна небезпека, масштаб 1:3000000. Київ: Всеукраїнська Екологічна Ліга, 2004.
3. Бондаренко О.О. Зона відчуження – фактор радіаційного ризику для населення. *СЕС – профілактична медицина*. №2. 2005.С. 88-95.
4. 20 років Чорнобильської катастрофи. Погляд у майбутнє: Національна доповідь України. Київ: Атіка, 2006. 224 с.
5. Мозгова Т.В., Кисленко Л.М. Чорнобиль як глобальна екологічна катастрофа та об'єкт літературного зображення, 11клас. ВГ «Основа». *Біологія*. №19-21 (355-357). 2012.С. 58-61.
6. Петелин Г.И., Зимин Ю.И., Тепикин В.Е., Рыбалка В.Б., Пазухин Э.М. Горячие частицы ядерного топлива чернобыльского выброса в ретроспективной оценке аварийных процессов на 4-м блоке ЧАЭС. *Радиохимия*. 2003.Т.45. №3. С.278
7. Хижняк М.І., Нагорна А.М. Здоров'я людини та екологія. Київ: Здоров'я, 1995.

А.М. Северинова,
*методист лабораторії природничо-математичних дисциплін
комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут
післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради»*

ФІЗИЧНІ Й ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ АВАРІЇ

Понад 30 років минуло з моменту аварії на Чорнобильській АЕС, але її наслідки залишаються предметом обговорення світової наукової спільноти. За визначенням UNSCEAR і ВООЗ, Чорнобильська катастрофа віднесена до аварій ядерних об'єктів найвищого рівня.

26 квітня 1986 року – день найбільшої в історії людства техногенної катастрофи. Під час експерименту на 4-му реакторі Чорнобильської атомної електростанції сталися два вибухи. В атмосферу Землі вирвалася хмара радіоактивного пилу. Вітер поніс на північний захід небезпечні радіоактивні ізотопи, які осідали на землю, проникали у воду.

Аварія на Чорнобильській АЕС призвела до непоправних медичних, економічних і соціальних і гуманітарних наслідків. За екологічними наслідками аварія переросла у планетарну катастрофу: радіоактивним цезієм було забруднено 3/4 території Європи.



Рисунок 1. Фото до катастрофи

Історична довідка

Перші аварії на Чорнобильській АЕС: сталися ще в 1978–1979 роках, відразу після запуску першого енергоблоку. Були також витoki радіації у 1982, 1983, 1984 роках. В архіві містяться документи про спорудження Чорнобильської атомної електростанції, її запуск у кінці 1970-х років, аварію та ліквідацію її наслідків. Документи доводять, що від самого початку спорудження цієї атомної електростанції було безліч порушень і крадіжок, будівельно-монтажні роботи виконувалися неякісно, технологічна дисципліна порушувалася. Все це врешті-решт призвело до аварії.

Тільки від 1983 по 1985 роки на станції сталося п'ять аварій і 63 відмови обладнання. Останній подібний інцидент перед великою аварією стався в лютому 1986 року.

До відома: 27 квітня, о 23:00 данська лабораторія ядерних досліджень зафіксувала на Чорнобильському атомному реакторі аварію категорії МПА (Максимальна проектна аварія). Тоді ж різке зростання радіаційного фону зареєстрували і в Швеції.

Що сталося проти ночі 26 квітня 1986 року? 25 квітня 1986 року на Чорнобильській АЕС мали експериментально зупинити четвертий енергоблок, щоб вивчити можливості використання інерції турбогенератора в разі втрати електроживлення. Попри те, що технічні обставини не відповідали плану випробування, його не скасували.

Експеримент почався 26 квітня о 01:23. Ситуація вийшла з-під контролю. О 01:25 з інтервалом у кілька секунд прогрімали два вибухи. Реактор повністю зруйнувався. Спалахнуло понад 30 вогнищ пожежі. Основні погасили через годину, а повністю ліквідували загоряння до 5-ї ранку 26 квітня. Проте пізніше виникла інтенсивна пожежа у центральному залі 4-го блоку, з якою боролися з використанням вертолітної техніки аж до 10 травня.

На момент аварії у приміщенні 4-го енергоблоку перебували 17 працівників. Під завалами загинув старший оператор реакторного цеху Валерій Ходемчук. Удень 26 квітня від опромінення помер наладчик Володимир Шашенок. 11 працівників одержали дози опромінення, всі вони померли від променевої хвороби. Ще 14 осіб із персоналу станції одержали дози, що спричинили променеву хворобу 3-го та 4-го ступенів.



Рисунок 2. Залишки четвертого реактора

Наступного дня після аварії урядова комісія ухвалила рішення про негайну зупинку 1-го і 2-го енергоблоків та евакуацію населення Прип'яті (так званої 10-кілометрової зони).

Станом на 8:00 годину 28 квітня рівень радіації на 3-му і 4-му енергоблоках становив 1000–2600 мікро-рентген на секунду, а на окремих ділянках міста – 30–160. У цьому місці на документі Володимир Щербицький зробив свою, тепер вже відому, примітку –

“Що це позначає?”. Це промовисто свідчить про те, що навіть найвищі посадові особи до кінця не усвідомлювали небезпеки.

На ліквідаційні роботи відразу кинули військовослужбовців. Першими на місце катастрофи прибули кілька десятків солдат і офіцерів полку Цивільної оборони Київського військового округу із приладами радіаційної розвідки й армійським комплектом дезактивації техніки, мобільний загін хімічних військ та окрема рота радіаційної та хімічної розвідки. Загалом у ліквідаційних роботах брали участь військові хімічних, авіаційних, інженерних, прикордонних родів, медичні частини Міністерства оборони СРСР, Цивільної оборони (ЦО) та МВС СРСР. Влітку залучили військових запасу та вільнонайманих. За неповними даними, участь у ліквідації наслідків брали 600 тисяч осіб. Через опромінення багато з них захворіли.

Пожежні прибували “з голими руками”, без жодних засобів захисту, приміром спеціальних ізолюючих протигазів, через що радіоактивні речовини потрапили в дихальні шляхи. Саме вони зупинили ще одну потенційну катастрофу – водневий вибух. Сумарна активність радіоізоотопів, викинутих у повітря після аварії в Чорнобилі, була в 30–40 разів більшою, ніж у Хіросімі. Опромінилися майже 8,5 мільйони людей.



Увечері 1 травня вітер з Чорнобиля повернув на Київ. У місті почав стрімко підвищуватися радіаційний фон. Тим не менше, парад відбувся. 2 травня радянське керівництво ухвалило рішення про евакуацію населення з 30-кілометрової зони навколо Чорнобильської атомної станції – на 6-й день після аварії.

До 6 травня евакуювали понад 115 тисяч людей із 30-кілометрової зони навколо ЧАЕС. Від радіації ця територія постраждала найбільше. Пізніше її назвали Чорнобильською зоною відчуження, до якої увійшли північ Поліського та Іванківського району Київської області (там розташована електростанція, міста Чорнобиль і Прип'ять), а також частина Житомирської області аж до кордону з Білоруссю. Сотні невеликих селищ, що опинилися в епіцентрі забруднення, зрівняли з землею бульдозерами.

Перші поради щодо самозахисту людей від впливу радіації з'явилися в “Правді України” 9 травня. Стаття “Рекомендовані заходи з безпеки” переписувала радіо-інтерв'ю із тодішнім міністром охорони здоров'я Анатолієм Романенком, в якому йшлося: “Головний наш ворог – пил, як можливий носій радіоактивних речовин... В останні дні на вулицях та у дворах стало менше дітей, що грають. І це правильно.

Хоча прямої небезпеки опромінення сьогодні практично немає, давайте будемо берегти їх у першу чергу від пилу”.

Навколишній світ і радіоактивність

Радіоактивність існувала у космосі ще до виникнення Землі, супроводжувала появу життя на ній і існуватиме незалежно від бажання людини. Основні джерела іонізуючого випромінювання та опромінення довкілля і суспільства, тобто ті джерела, що створюють дози, які становлять не менше десятих частин відсотка за вмістом в сумарну дозу опромінення, показані на рис. 3.



Рисунок 3. Основні джерела опромінення довкілля

Опромінення від природних джерел радіації більшою або меншою мірою зазнає будь-який живий організм на Землі, зокрема і людина.

Джерела радіації земного походження несуть відповідальність за більшу частину радіоактивного опромінення, яке дістається біоті та людині за рахунок природних джерел радіації. В середньому 5/6 річної еквівалентної дози, що зазнає населення планети, є наслідком опромінення від земних джерел, а решта припадає на космічні промені. Середньорічна ефективна еквівалентна доза 6 опромінення, яку кожна людина дістає від земних джерел природної радіації, становить 350 мкЗв.

Космічні промені. Радіаційний фон, створений космічними променями, дає майже половину зовнішнього опромінення людини від природних джерел радіації. Космічні промені здебільшого надходять з глибин Всесвіту, однак певна їхня частина народжується на Сонці під час сонячних спалахів. Космічні промені, досягаючи

поверхні Землі та взаємодіючи з атмосферою, утворюють різноманітні космогенні радіонукліди.

На земній поверхні немає місць, куди не потрапляють космічні промені, проте розподіляються вони на площині дуже нерівномірно. Північний і Південний полюси дістають більше радіації, ніж екваторіальні області, через наявність у земної кулі магнітного поля, що відхиляє заряджені частинки. Рівень космічного випромінювання водночас зростає із збільшенням абсолютної висоти, оскільки з висотою зменшується щільність повітря, яке відіграє роль захисного екрану. В середньому люди, що проживають над рівнем моря, отримують у декілька разів меншу дозу, ніж люди, які живуть понад 2000 м від рівня моря. Ще більше опромінення від космічних джерел радіації зазнають екіпаж і пасажери літака.

Земна радіація. Основні радіоактивні ізотопи, що трапляються в гірських породах Землі, це поодинокі, що не утворюють похідних ізотопів калій-40 (^{40}K), рубідій-87 (^{87}Rb), та сімейства, що беруть початок від ^{238}U та торію-232 (^{232}Th).

Рівні земної радіації у різних місцях планети неоднакові і залежать від кількості нагромаджених радіонуклідів на тій чи іншій ділянці земної кори. Природні радіоактивні елементи часом утворюють рудні копалини, а також у підвищених концентраціях містяться у деяких гірських породах, зокрема гранітах. У екосистемах, де ^{238}U , ^{232}Th або продукти розпаду урану близько залягають до земної поверхні, підвищується їхня концентрація у ґрунтовому покриві та вміст радіоактивних газів радону і торону у атмосферному повітрі. Такі території називають природними радіоекологічними аномаліями.

Радон. Найвагомим за вкладом в опромінення людини зі всіх природних джерел радіації є невидимий, без запаху і смаку важкий газ радон. Він відповідає за $\frac{3}{4}$ річної еквівалентної дози опромінення, отриманої людиною від земних джерел радіації і близько половини цієї дози від усіх природних джерел радіації. У природі радон трапляється у двох головних формах: у вигляді радону-222 (^{222}Ra), члена радіоактивного ряду ^{238}U , і у вигляді радону-220 (^{220}Ra), продукту розпаду ^{232}Th .

На початку ХХ ст. до природних джерел радіації долучилися й штучні, зумовлені антропогенною діяльністю людини.

Джерела радіації у медицині. Сьогодні головний вклад у дозу, отриману людиною від техногенних джерел радіації, вносять рентгенодіагностика (загальна й стоматологічна рентгенографія) та методи лікування, пов'язані із застосуванням радіоізотопів при онкологічних та деяких інших важких захворюваннях.

Найпоширенішим медичним приладом є рентгенівський апарат. У розвинених країнах щорічна рентгенодіагностика зумовлює вклад в

опромінення людини аж до 95% загальної дози від застосування медичної техніки.

Випробування ядерної зброї. В останнє півстоліття кожен житель планети зазнав опромінення від радіоактивних опадів, що утворилися у результаті ядерних вибухів. Важливим джерелом інформації щодо впливу випробувань ядерної зброї є статистичні дані стосовно стану здоров'я населення країн і регіонів, які постраждали від опромінення в малих дозах.

Для проведення масового випробування ядерної зброї було створено декілька великих ядерних полігонів. П'ять ядерних держав: США, колишній СРСР, Великобританія, Китай і Франція проводили випробування на таких найбільших полігонах світу: Невадському (США і Великобританія, згідно з контрактом); Семіпалатинському і Новоземельському (СРСР); Лоб-Норському (Китай) та Полінезійському (Франція).

Випробування ядерної зброї супроводжується викидами декількох сотень різних видів радіонуклідів у різноманітних хімічних сполуках і суспензіях. Більшість з цих радіоізотопів мають малу концентрацію і швидко розпадаються. Головний вклад в опромінення людини дає лише невелика кількість радіонуклідів. Це радіонукліди, що мають великі періоди напіврозпаду: вуглець-14 (^{14}C), цезій-137 (^{137}Cs), ^{90}Sr та ^3H . Із трансуранових елементів, найнебезпечнішими вважаються плутоній-239 (^{239}Pu), плутоній-240 (^{240}Pu), америцій-241 (^{241}Am), які розпадаються протягом багатьох тисяч і навіть мільйонів років.

Атомна енергетика. Джерелом техногенного опромінення, довкола якого точаться найінтенсивніші суперечки, є атомні електричні станції (АЕС).

Атомні електростанції класифікують відповідно до типів ядерних реакторів. Виділяють реактори на теплових чи швидких нейтронах, реактори на легкій чи важкій воді, субкритичні чи термоядерні реактори.

На рисунку 4 представлений «шлях-життя» який проходить атом від родовища до могильника



Рисунок 4 «Шлях-життя» атому

Схему роботи АЕС з двоконтурним водно-водяним енергетичним реактором показано на рисунку 5. Енергія, що виділяється в активній зоні реактора, передається теплоносію першого контуру. Далі теплоносій потрапляє у теплообмінник (парогенератор), де нагріває до кипіння воду другого контуру. Отримана при цьому водяна пара попадає у турбіни, що обертають електрогенератори. Після виходу з турбін пара потрапляє у конденсатор, в якому охолоджується великою кількістю води, що поступає з водосховища. У випадку недостатнього об'єму води для конденсації пари використовують спеціальні охолоджувальні башти (градирні).

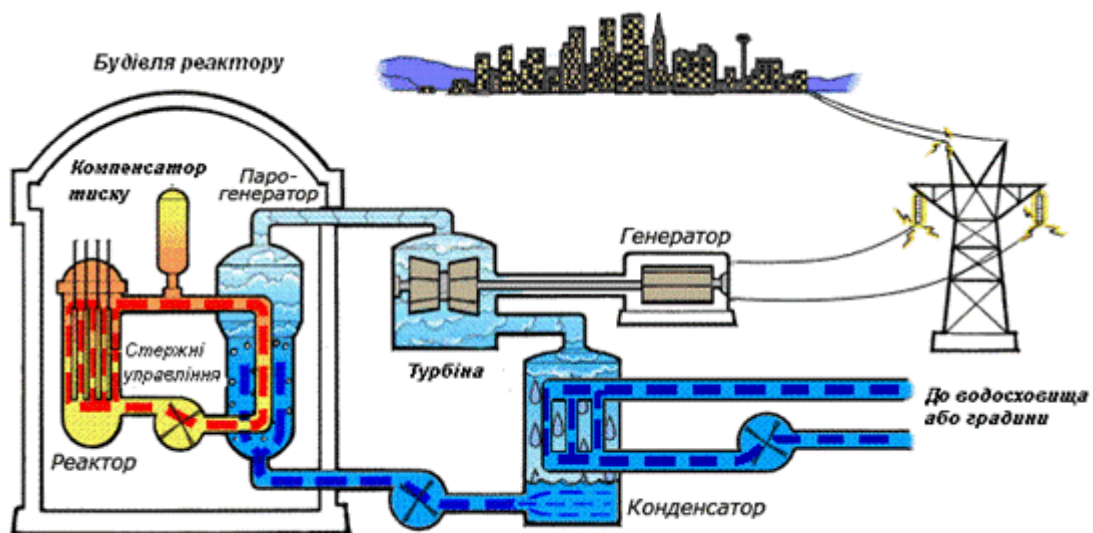


Рисунок 5. Схема роботи атомної електростанції на двоконтурному водно-водяному енергетичному реакторі

Доза опромінення населення від ядерних реакторів найбільше залежить від режиму їхньої експлуатації, відстані від них і переважаючого напрямку вітру в районі атомної електростанції. В разі нормальної експлуатації АЕС, чим далі від неї живе людина, тим меншу дозу вона отримує.

Це стосується лише нормально функціонуючих атомних електростанцій. Однак навіть під час безаварійної роботи експлуатація реакторів неодмінно супроводжується викидами у довкілля радіонуклідів, які входять до продуктів 10 розпаду урану і торію або нейтронів. До довгоживучих радіонуклідів, утворених під час експлуатації АЕС, належать кобальт-60 (^{60}Co), ^{14}C , ^3H , ^{137}Cs та ін..

Промислові та інші джерела радіації. Є низка промислових техногенних процесів, що призводять до винесення на земну поверхню відкладів, в яких концентрація природних радіоактивних елементів істотно перевищує рівень місцевого фону. До таких процесів передусім належить видобування й збагачення урану, в ході якого на поверхню потрапляють уранові руди, а після збагачення залишаються ураномісткі тверді відходи і рідкі "хвости", що зберігаються у териконах, відвалах та хвостосховищах. Найбільша радіоекологічна проблема останніх років полягає у захороненні, збереженні та транспортуванні радіоактивних відходів, яких у світі накопичилося вже понад 500 млн т. Ці відходи залишаються радіоактивними упродовж багатьох мільйонів років.

При аварії на радіаційно небезпечному об'єкті з викидом в атмосферу радіоактивних речовин (РР) можливі наступні види радіаційного впливу:

- зовнішнє опромінення під час проходження радіоактивної хмари;
- зовнішнє опромінення від випали на поверхню землі РР;
- зовнішнє опромінення за рахунок забруднення шкірних покривів і одягу;
- внутрішнє опромінення щитовидної залози і легень в результаті надходження РР з повітрям;
- внутрішнє опромінення за рахунок споживання забруднених продуктів харчування.

Структура прогнозованої дози для орієнтовної оцінки внеску всіх джерел, що беруть участь у формуванні сумарної дози опромінення на забрудненій території, є такою:

- доза від зовнішнього опромінення - близько 15%;
- доза від внутрішнього опромінення - 85% за умови, що протягом цього часу населення буде споживати продукти харчування, вирощені на забруднених територіях [11].

При виборі заходів захисту виділяють три фази протікання аварії:



1) **рання фаза** - від початку аварії до моменту припинення викиду РР в атмосферу і закінчення формування радіоактивного сліду на місцевості. Тривалість цієї фази в залежності від характеру і масштабу аварії може тривати 12 від кількох годин до кількох діб. У цій фазі доза зовнішнього опромінення формується гамма і бета-випромінюванням РР, що містяться в хмарі. Внутрішнє опромінення обумовлено інгаляційним надходженням в організм радіоактивних продуктів із хмари;

2) **середня фаза** - від моменту завершення формування радіоактивного сліду до прийняття всіх заходів захисту. Залежно від характеру і масштабу аварії тривалість середньої фази може бути від кількох днів до одного року. Джерелом зовнішнього опромінення є РР, що осіли з хмари на поверхню землі, будівель, споруд тощо, що сформували радіоактивний слід. Всередину організму РР надходять в основному пероральним шляхом при вживанні забруднених продуктів і води;

3) **пізня фаза** - триває до припинення необхідності у виконанні захисних заходів. Фаза закінчується одночасно зі скасуванням всіх обмежень на життєдіяльність населення забруднених районів і переходом до звичайного санітарно-дозиметричного контролю радіаційної обстановки. Джерела зовнішнього і внутрішнього опромінення ті ж, що і на середній фазі.

Поняття про гранично допустимі дози

Головними критеріями оцінки стану навколишнього природного середовища в Україні є гранично допустимі концентрації (ГДК) забруднюючих речовин, а критеріями оцінки інтенсивності антропогенного впливу – значення гранично допустимих скидів, викидів тощо.

Допустимий рівень впливу радіації на людину, що дорівнює 1 мЗв/рік, а для працівників атомної індустрії – 20 мЗв/рік.

Гранично допустима доза (ГДД) – доза випромінювання; гігієнічний норматив, що регламентує найбільше допустиме значення індивідуальної еквівалентної дози в усьому тілі людини або окремих органах, яке не викличе несприятливих змін в стані здоров'я осіб, що працюють з джерелами іонізуючого випромінювання.

Потужність ГДД дорівнює:

$$P_{\text{ГДД}} = \text{ГДД} / t, \quad \text{де } t - \text{ час перебування в зоні опромінення.}$$

ГДД залежить від опромінення всього тіла, тих чи інших груп так званих критичних органів, становить від 5 до 30 бер на рік.

По відношенню до опромінення населення поділяється на 3 категорії.

Категорія А опромінюваних осіб або персонал (професійні працівники) – особи, які постійно або тимчасово працюють безпосередньо з джерелами іонізуючого випромінювання. Категорія Б опромінюваних осіб або обмежена частина населення – особи, які не працюють безпосередньо з джерелами іонізуючого випромінювання, але за умовами проживання або розміщення робочих місць можуть піддаватися впливу іонізуючого випромінювання.

Категорія В опромінюваних осіб або населення – населення країни, республіки, краю або області.

Для категорії А вводяться гранично допустимі дози – найбільші значення індивідуальної еквівалентної дози за календарний рік, при якій рівномірний опромінення протягом 50 років не може викликати в стані здоров'я несприятливих змін, що виявляються сучасними методами. Для категорії Б визначається границя дози.

Встановлюється три групи критичних органів:

1 група – все тіло, статеві залози і червоний кістковий мозок.

2 група – м'язи, щитовидна залоза, жирова тканина, печінка, нирки, селезінка, шлунково-кишковий тракт, легені, кристалики очей та інші органи, за винятком тих, які відносяться до 1 і 3 груп.

3 група – шкірний покрив, кісткова тканина, кисті, передпліччя, гомілки та стопи.

Для контролю дози опромінення застосовують **дозиметричні прилади** (вимірювачі доз ІД-1, або дозиметри із комплектів ДП-24, ДП-22В).

Рівні радіації вимірюють приладом ДП-5В з інтервалами: у першу добу після зараження – через 0,5–1 год; у другу добу – через 1–2 год; у третю та наступні – через 3–4 год.

Індивідуальний контроль опромінення проводять для первинної діагностики ступеня тяжкості променевої хвороби. Для контролю індивідуальних доз опромінення особовому складу формувань, працівникам та службовцям видають індивідуальні вимірювачі дози ІД-II, які забезпечують вимірювання враженої дози в діапазоні від 10 до 1500 рад. Контроль радіоактивного зараження проводять з метою визначення ступеня зараження людей, їхнього одягу та взуття, засобів індивідуального захисту, тварин, води, фуражу, обладнання, техніки та інших об'єктів радіоактивними речовинами для визначення можливості їх використання й захисту від радіаційного ураження.

Ступінь **радіоактивного зараження продуктів харчування та води** можна визначати також у радіометричних лабораторіях, більш точно в одиницях активності – Кюрі на кілограм (Кі/кг), Кюрі на літр (Кі/л). Відбираючи проби рідких продуктів, їх спочатку перемішують. Пробу води з водойми беруть водозабірним пристроєм із поверхневого та донного шарів разом з каламутним донним ґрунтом та поміщають у скляну банку (0,5 л). Контроль радіоактивного зараження об'єктів проводять поза зоною зараження, але за потреби і на зараженій місцевості. Контроль може бути загальним (100 % людей та техніки) та вибіркоvim (перевіряється тільки те, що найбільше забруднено, або від третини до половини особового складу і техніки).

Гранично допустимі норми опромінення у побуті:

Об'єкт зараження	α - випромінювальні радіонукліди (уран, плутоній, торій та ін.)	β - випромінювальні радіонукліди (стронцій-90, цезій-137, рутений-106 та ін)
Шкіряний покрив тіла, натільна білизни, рушник	0,1	10
Верхній одяг	0,5	20

Зовнішня поверхня взуття	5	200	
Внутрішня поверхня взуття	0,5	20	
Внутрішня поверхня приміщень, житлових і побутових приміщень, предметів у них	0,5	20	
Зовнішня поверхня приміщень, житлових і підсобних приміщень, предметів у дворі	5	200	
Внутрішні поверхні транспортних засобів і контейнерів	1	100	
Тара для продуктів харчування (мішки, ящики тощо)			Не допускається Не допускається

Безпека/небезпека використання атомної енергетики для існування людства з точки зору науки

Оволодівши атомною енергією, людство мимоволі поставило під загрозу сам факт свого існування, так як розщеплення атомного ядра – це найнебезпечніший з процесів, що освоєні людиною. З його допомогою можна обернути Землю на пустелю, але й можна примусити пустелю зацвісти буйним цвітом. Людина – в природі і з природи, а не над нею. Наш вид смертний. Історія життя на Землі – це історія взаємодії між живими істотами і їхнім оточенням.

Спочатку ядерна енергія вважалася близькою до ідеальної. Її вважали ефективною та недорогою (і вона була такою, оскільки ядерна енергія була лише побічним продуктом виробництва атомної зброї). У добу, коли прийшло розуміння що нафтові запаси обмежені, погляди впали на атомну енергетику як на вирішення проблеми. Проте це не зовсім так, що і доводить розвиток подій останніх десятиліть. Навіть найпалкіші прихильники ядерної енергетики визнають, що з її виробництвом пов'язано чимало проблем, які в свою чергу породжують ряд небезпек для людини.

Небезпека №1. Небезпека, що виникає з поводженням продуктами чи ресурсами ядерного паливного циклу.

Під час роботи реакторів в паливних стрижнях накопичуються високорадіоактивні відходи. Розпадаючись, ці відходи виділяють

тепло, і тому їх треба охолоджувати ще довго після закінчення керованого процесу розщеплення ядра атома.

Радіоактивні відходи класифікують таким чином:

- Низькоактивні радіоактивні відходи;
- Радіоактивні відходи середньої активності;
- Високоактивні радіоактивні відходи.

Високорадіоактивні відходи неможливо знищити: їх треба ізолювати від навколишнього середовища на десятки тисяч років – лише тоді вони стануть нешкідливі.

Проблема поводження з небезпечними відходами постала відразу, ще на початку застосування ядерної енергетики. Загальновизнаним вирішенням стало остаточне захоронення цих відходів у глибоких геологічних формаціях континентальної кори. Цим методом і зараз користуються, щонайменше намагаються. Проте на даний час сховищ для «довго живучих», особливо високоактивних, радіоактивних відходів не існує.

Поки що більшість відходів ядерного палива «тимчасово» зберігають в облицьованих сталевими плитами басейнах біля атомних електростанцій, і небезпека забруднення навколишнього середовища дедалі зростає.

Всі відходи ядерного виробництва необхідно переробляти та тимчасово зберігати. Це створює додаткову радіаційну експозицію у нормальних умовах. І так як високоактивні відходи зберігають у небезпечному рідкому вигляді досить тривалий час, існує ризик нових техногенних аварій.

Тепер у всьому світі працює більше 440 атомних реакторів, а загальноприйнятої вирішення проблеми тривалого зберігання ядерних відходів не існує. Натомість існує проблема могильників, де поховані радіоактивні речовини; дамб, які повинні захищати річки і водойми від радіаційного забруднення.

Без транспортування радіоактивних матеріалів використання ядерної енергії неможливе, оскільки транспортні операції з'єднують різні стадії ядерного паливного циклу. Транспортуються уран, гексафторид урану, нові та відпрацьовані паливні елементи та багато різних відходів. У всьому світі у зв'язку з ядерною енергетикою щороку виконують біля 100000 транспортних операцій. Забезпечити абсолютну безпеку транспортування радіоактивних матеріалів неможливо.

За останні роки в світі було декілька аварій під час транспортування в рамках операцій паливного циклу АЕС. Про серйозні викиди не повідомлялося. Але необхідно відзначити, що загальна кількість транспортних операцій суттєво збільшиться, коли почнуть працювати нові АЕС, сховища або інші нові об'єкти ядерного

паливного циклу. Разом з їх кількістю, прямо пропорційно зростатиме й вірогідність аварій, пов'язаних з транспортуванням.

Серйозні інциденти під час транспортування чи при поводженні з високоактивними відходами, відпрацьованим паливом або двоокисом плутонію можуть призвести до гострого летального місцевого опромінення та довготермінових летальних доз опромінення у радіусі декількох кілометрів.

Небезпека №2. Небезпека витоку радіації.

Ядерний реактор через цілу низку причин не може вибухнути, як ядерна бомба. Однак один середній реактор містить у собі таку кількість радіоактивних матеріалів, яка в тисячу разів перевищує кількість радіоактивних матеріалів, вивільнених над Хіросімою. Це означає, що вивільнення навіть незначної частини цих матеріалів завдасть великої шкоди і людині, і навколишньому середовищу. Щоб відвернути таку небезпеку, реактори обладнують оболонкою зі спеціальної сталі, а довкола тієї оболонки будують міцні залізобетонні споруди. І все ж сильні вибухи пари або дія зовнішніх сил (вибухи бомб, урагани) можуть за екстремальних обставин призвести до аварії, незважаючи на зазначені запобіжні засоби.

Крім того реактор може розтопитися. Якщо реактор функціонує нормально, вода проходить між комплектами паливних стрижнів і охолоджує активну зону. Якщо система охолодження відмовляє – чи то внаслідок неполадок у системі постачання електроенергії, чи внаслідок виходу з ладу помпи або магістралі подачі води, – починають працювати запасні охолоджувальні системи. Якщо по якихось причинах запасна система охолодження не спрацює, то станеться розтоплення реактора.

Звичайно активна зона реактора занурена у воду. Але якщо потік охолоджувальної води припиниться, то вода, яка вже надійшла до активної зони, нагріється і випарується, оголивши активну зону. Температура всередині реактора підніметься, і цирконієві оболонки на паливних пігулках розплавляться. Незабаром уранове паливо розплавиться теж і активна зона перетвориться на розтоплену радіоактивну масу металу.

Врешті-решт активна зона стане калюжею на дні реактора. Відтак досягнувши температури 5000 градусів за Фаренгейтом, метал розплавить дно реактора і вилетить на зовнішню захисну споруду. Ця захисна споруда призначена для того, щоб відвернути витік радіації в разі вибуху або пошкодження реактора, але від розплавлення вона не захищає. Вступаючи в хімічну реакцію із залізобетоном, розтоплене паливо пройде крізь дно захисної споруди і далі вниз. Колись вважали, що розтоплене ядерне паливо проходитиме крізь землю все далі і далі. Однак тепер існує теорія, що розтоплене паливо почне взаємодіяти з

елементами ґрунту під електростанцією і спричинить парові вибухи перед тим, як зупинитись на глибині приблизно двадцяти метрів у скляній оболонці, утвореній внаслідок дії високої температури на ґрунт.

Технологічно неможливо уникнути виділення радіонуклідів під час демонтажу паливних збірок, відділення урану та плутонію, переробки та зберігання відходів. Незважаючи на фільтри та інші засоби захисту, частина радіонуклідів буде потрапляти з газовими або рідкими викидами заводу у навколишнє середовище. Як наслідок навколишнє населення буде піддаватися радіаційній експозиції від забрудненого ґрунту, відкладень, зараженої флори та фауни.

Вплив викидів заводів переробки відпрацьованого палива не обмежується впливом на місцевому рівні. Рідкі викиди розносяться морськими течіями та забруднюють великі площі.

Можна зробити висновок, що масштабна аварія на легководневому реакторі (більшість реакторів у всьому світі є саме такими) спричинить до радіоактивних викидів, еквівалентних кільком Чорнобилям або 1000 атомних бомб.

Небезпека №3. Небезпека використання ядерної технології у військових цілях.

Технологію і сировину мирних атомних програм можна використати для створення ядерної зброї. Необхідний для цього плутоній отримують з відходів ядерного палива, і така операція під силу багатьом країнам третього світу.

Міжнародне агентство у справах атомної енергії (МАГАТЕ) зобов'язане унеможливити використання ядерної техніки, технології й палива для виробництва ядерної зброї. Однак воно, як і більшість організації ООН, не може вживати суворих санкцій до держав, котрі порушують ці принципи.

Ядерна зброя набагато руйнівна, ніж усі інші види зброї. За допомогою ракет цю зброю можна доставити у будь-який пункт Землі. Перед людством маячить похмура реальність взаємного знищення протягом лічених годин. Державна безпека в абсолютному значенні цього слова більше не існує. Ціна миру в ядерну добу – це повсякчасна загроза ядерної війни. Тим часом загроза знищення людства зростає у міру того, як ядерна зброя поширюється на всій Землі. Кожна країна, яка опановує цивільну ядерну техніку, розробці якої сприяє МАГАТЕ чи ЄВРААТОМ, може рано чи пізно прийти до розробки ядерної бомби. Крім того, існує можливість випадкового вибуху, коли навіть одна країна має бойові ядерні заряди. Неполадки та аварії трапляються. Не можна накопичувати атомну зброю, не збільшуючи ризику випадкового вибуху. У міру зростання запасів атомної зброї зростає також ризик навмисного вибуху.

Військові інтервенції є ще одним видом збройного конфлікту. Вони можуть відбуватися внаслідок регіональної війни. Під час таких війн країни нападають на державу, яка становить справжню чи уявну загрозу. Якщо в атакованій країні є атомна станція, існує ризик ненавмисного її ушкодження в ході бойових дій. Крім того інтервенти можуть навмисно атакувати атомні реактори, щоб паралізувати електромережі атакованої країни. У випадку збройного конфлікту в поєднанні із військовими діями можуть відбуватися і диверсії. До того ж, під час війни енергорозподільчі мережі можуть зруйнуватися і без прямих нападів на електростанції. Разом із руйнуванням інфраструктури може мати місце аварія на АЕС, із відповідними наслідками для прилеглих територій. Найвірогідніше, що АЕС, які мають військове призначення, будуть навмисно зруйновані. У цьому випадку викиди радіоактивних речовин – неминучі.

Небезпека №4. Небезпека забруднення навколишнього середовища в результаті техногенних викидів, які мають місце при роботі атомних реакторів.

До 2006 року було побудовано 442 енергетичних атомних реакторів, які збільшили більш як на порядок вихід у навколишнє середовище радіоактивних речовин, порівняно з тими, що викинуті в атмосферу, водойми і захороненні, як відходи.

У результаті техногенних викидів щільність радіоактивного забруднення ґрунтів і води зросла. Спостерігається незворотній процес безперервного розповзання радіонуклідного забруднення. Раніше чи пізніше воно проникає скрізь. Вода здійснює невинний круговорот через океани, хмари і дощі, через листя рослин та кровоносні судини тварин і людей.

Викиди не повинні перевищувати обсягу, який може засвоїти та переробити біосфера без шкоди для себе. Отже, забруднення біосфери є найважливішою проблемою тому, що її вирішення є також вирішенням інших проблем – енергії, ресурсів, питної води та ін. Забруднення території України радіоактивними викидами при катастрофі на Чорнобильській АЕС не має аналогів ні за масштабами, ні за глибиною екологічних, соціальних і економічних наслідків. Внаслідок аварії було забруднено близько 12 млн. га, з них 8,4 млн. га сільськогосподарських угідь. Ці землі втрачені назавжди.

Також існує необхідність створення санітарної зони. В період експлуатації АЕС, а також після виробітки її ресурсу (через 20-30 років експлуатації АЕС) навколо АЕС і могильників потрібно створювати санітарну зону, що приведе до безповоротного знищення великих площ земель, придатних для господарчої діяльності людини.

Небезпека №5. Небезпека аварії внаслідок «людського» фактору

Виробництво атомної енергії потребує надзвичайно високої кваліфікації персоналу, що обслуговує атомні реактори. В той же час людина – не ідеальна. Люди втомлюються, іноді в них поганий настрій: діючи бездумно, вони припускаються помилок, а це може привести до катастрофи. Крім цього, потрібен контроль за психічним станом операторів, аби відвернути божевілля і не допустити дій, спроможних привести до аварії. Можливість вивільнення радіоактивного матеріалу робить атомну електростанцію надзвичайно спокусливою для диверсій і зовнішнього нападу. Тому атомні електростанції потребують значної охорони.

Небезпека №6. Небезпека подовження терміну експлуатації та підвищення потужності понад номінальну.

Практично всі блоки підлягають реконструкції, так як вони експлуатуються вже більш 15 років. А середній вік ядерних реакторів перевищив вже 20 років. На момент спорудження більшості ядерних реакторів вважалось, що вони працюватимуть не більше 40 років. Проте вже зараз є необхідність виконання робіт по модернізації існуючих і створенню додаткових систем безпеки. А для збереження ядерних потужностей, власники використовують методи подовження терміну роботи ядерних реакторів та підвищення потужності понад номінальну.

Подовження терміну експлуатації ядерних реакторів та процеси старіння вузлів та елементів взаємопов'язані. В процесі експлуатації на елементи АЕС постійно діють ряд чинників, які сприяють старінню матеріалу:

- Опромінення;
- Теплові навантаження;
- Механічні навантаження;
- Корозія та зношування;

Природно, що коли термін експлуатації електростанції подовжують старіння проходить швидше та його наслідки проявляються все частіше. В наслідок старіння властивості матеріалів погіршуються і згодом процеси старіння призводять до поступового зростання частоти відмов та інших інцидентів на АЕС, які несуть ризик великої аварії.

Підвищення потужності понад номінальну – економічно привабливий для власників АЕС варіант. Підвищення потужності АЕС понад номінальну проводять:

- підвищуючи тепловий ККД при незмінній потужності реактора;
- підвищення теплової потужності реактора, найчастіше підвищення температури теплоносія.

Теплову потужність реактора з водою під тиском підвищують шляхом підвищення середньої температури теплоносія, а разом з тим і температури активної зони. Це призводить до зменшення запасів безпеки. Крім того зростає кількість радіоактивних речовин в активній зоні, та ускладнюються заходи, спрямовані на контроль над аварійними ситуаціями.

Останнім часом докладається дедалі більше зусиль, щоб підвищити ступінь вигорання палива (отримується більше енергії з тони палива). Це збільшує небезпеку руйнування оболонки паливних елементів з наступним радіоактивним зараженням теплоносія та зменшує запаси безпеки. Все це призводить до збільшення імовірності аварії на АЕС та негативних наслідків після інциденту.

Здебільшого машини працюють доти, доки вони вийдуть з ладу, але в роботі ядерних реакторів ця засада неприпустима.

До аварій на АЕС можуть привести помилки в проектуванні, будівництві, експлуатації та ремонті обладнання, а також зовнішні чинники – повені, пожежі, землетруси й смерчі. Корозія, вібрація, перенапруження та спрацювання деталей внаслідок тривалої експлуатації можуть спричинити якусь незначну хибу в роботі, а вона призведе до інших, які годі передбачити навіть за допомогою комп'ютерів.

Природничі науки про радіацію в житті людини



Радіоактивні елементи виникли у період створення Землі.

Сукупність даних різних наук – фізики, геології, астрофізики та інших – дає підставу вважати, що кілька мільярдів років тому, напередодні утворення нашої планети, речовина Землі перебувала в умовах сприятливих для утворення як радіоактивних, так і нерадіоактивних елементів. До того часу належить виникнення основної маси радіоактивних ізотопів, як триваложивучих, тобто таких, що збереглися й досі, так і короткоживучих, що дотепер повністю розпались.

І сама людина, і всі оточуючі її об'єкти живої і неживої природи радіоактивні. Для природних радіоактивних елементів характерним є те, що вони часто розсіяні в незначній кількості у всій біосфері. Людина, на яку протягом всього часу існування життя на Землі діяло опромінення, пристосувалась до певного рівня радіації.

Після того, як людина навчилась керувати енергією атома, виник підвищений інтерес вчених до природного фону, як він впливає на людину і які саме перевищення фону небезпечні. Природний фон опромінювання людини зумовлений випромінюванням ряду джерел, які знаходяться як зовні: у ґрунті, у повітрі, у будівельних матеріалах, з яких побудовано житло людини, а також космічних променях, так і всередині людини від інкорпорованих, тобто, включених у організм радіоактивних нуклідів.

Якщо за 100% прийняти річну дозу опромінення від природних джерел, то радон дає 45-50%, калій-40 – 12-18%, космічні промені – 14%, уран + радій – 13%, торій + радій – 8%.

Принциповою різниці між природною та штучною радіоактивністю не існує. Радіонуклід, отриманий штучно нічим не відрізняється від такого ж самого природного радіонукліда.

Відкриття штучної радіоактивності привело не тільки до науково-технічного прогресу 20 століття, але і до сильного забруднення навколишнього середовища у першу чергу за рахунок експериментальних вибухів атомних і водневих бомб, а також за рахунок додаткових джерел опромінення: рентгенівських досліджень, електронних приладів, перельотів на літаках, які підвищують природний фон радіації і вносять вклад у додаткову дозу опромінення людини.

З 1945 року по 1992 рік на земній кулі було заєрестровано 2000 ядерних випробувань.

Природний уран складається з декількох ізотопів. Найбільше у ньому урану-238 – 99,3%, а урану-235 – 0,7%. В ядерних реакторах можливо одночасно отримати ядерну енергію та перетворити уран-238 у плутоній, який використовується для ядерної зброї.

Цікаво відмітити, що до початку випробувань ядерної зброї на земній кулі цезію-137 та стронцію-90 взагалі не було виявлено в організмах людей та тварин. У теперішній час зона відчуження ЧАЕС є одним з джерел звідки розносяться радіонукліди забруднюючи повітря, воду, землю.

Цезій-137 та стронцій -90 є основними радіонуклідами, які визначають радіаційну ситуацію в теперішній час. Цезій-137 дуже легкий, плавиться при температурі 28,5° С, а кипить при 672° С, тому з реактору він вилетів практично повністю, як інертні гази та йод. Тому головну роль у створенні дози опромінення відіграє цезій – 137. Стронцій – 90 не такий легкий, як цезій -137 його температура

плавлення 768°C , а кипіння 1381°C , внаслідок чого його вилетіло менше. Більшу частину стронцію ми отримуємо з питною водою з Дніпра.

27 лютого 1991 року була затверджена концепція проживання населення на територіях України з підвищеними рівнями радіаційного забруднення в наслідок Чорнобильської катастрофи. Принцип цієї концепції складається в тому, що для критичної групи населення (діти 1986 р. народження) величина ефективної еквівалентної дози додаткового випромінювання за рахунок Чорнобильської катастрофи не повинна перевищувати 1 мЗв ($0,1\text{Бер}$) за рік та 70 мЗв ($7,0\text{Бер}$) за життя.

Розрахунки вчених показують, що щосекунди в людині вагою 70 кг загалом відбувається близько 500 тисяч сутічок молекул з іонізуючими частинками, що супроводжуються тимчасовою чи постійною зміною властивостей цих молекул.

У живих організмах викликає зміни лише поглинуте радіоактивне випромінювання, або інакше – поглинута доза випромінювання. Навіть при дуже великих дозах зовнішнього опромінення, що ведуть до загибелі тварин, отримана енергія випромінювання надто мала. Так, при дозі 1000 рад смертельної для людини і більшості великих тварин - поглинута одним грамом тіла енергія випромінювання становить лише $0,01\text{ Дж}$. Якби всю цю енергію витратити на нагрівання тіла, поглинутою при цьому організмом людини вагою в 70 кг , вистачило лише, щоб нагріти склянку води на $0,8^{\circ}\text{C}$. І все ж такої мізерної кількості енергії досить, щоб викликати смерть людини. Але не всі живі організми в однаковій мірі, чутливі до дії радіоактивного випромінювання: наприклад, для загибелі мікроорганізмів потрібні дози у сотні тисяч Рад.

Наприклад, виявили мікробів, які чудово себе почувають і розмножуються навіть всередині ядерного реактора.

Однією з особливостей дії радіоактивних випромінювання є те, що людина безпосередньо не відчуває, опромінюється вона чи ні.

Мінімальна доза опромінювання, яка викликає при тривалому опромінюванні протягом ряду років помітні, хоч і незначні зміни в організмі, мабуть, повинна значно перевищувати рівень природного фону опромінювання. Для цього висновку є такі дані. Тривале опромінювання дозами у $0,1\text{ рад}$ на тиждень (гранично допустима доза опромінювання для осіб, що працюють з радіоактивними ізотопами і випромінюваннями), майже у 50 разів перевищують природний фон опромінювання, не виявили будь-яких помітних порушень здоров'я, хоча і проводились протягом кількох років. У медичних працівників, які працюють в галузі радіаційної терапії і опромінювалися дозами близько 1 рад на тиждень, через кілька років виникають певні, хоч і мало виражені, зміни в організмі.

З вище сказаного зрозуміло, що дія випромінювання на організм визначається не лише дозою опромінювання, хоч це і є основною характеристикою. Велике значення має також вид випромінювання і його біологічна ефективність, час дії, а також індивідуальне сприймання випромінювання.

Слід зазначити, що основними дозоутворюючими продуктами, що надходять до організму людини є продукти тваринництва: молоко і молокопродукти, м'ясо і м'ясопродукти, які формують 80-90% дози внутрішнього опромінювання.

Найбільш високий рівень забруднення радіонуклідами цезію-137, стронцію-90 виявляється у м'ясі диких тварин, лісових ягодах, грибах, коренеплодах, а також у молоці, м'ясі великої рогатої худоби приватних господарств.

Отже, не дивлячись на те, що пройшло 35 років після аварії, об'єкти ветеринарного нагляду в раціоні харчування людей у подальшому впливають на формування дозового навантаження, при чому лісові продукти будуть збільшувати цю дозу навантаження на населення. Через це звертаємо увагу споживачів на необхідність здійснення радіологічного контролю лісових грибів та ягід перед їх вживанням.

Усі знають, що радіація не має ні кольору, ні запаху, ні смаку, але багато хто продовжує боятися її, як чогось відчутного.

Насправді ж, потрапивши до Чорнобильської зони відчуження, ви не помітите нічого незвичайного (хіба що ви схильні до іпохондрії і у вас розболиться голова). Як і слід було очікувати, природа, позбавлена впливу людини, повертає територію собі. Повітря в Зоні незмірно чистіше, ніж у будь-якому місті. Про невидимий вплив радіації нагадують лише таблички з попередженнями, які повсюдно розміщені в найзабрудненіших ділянках Зони.

А.М.Северінова,

*методист лабораторії природничо-математичних дисциплін
комунального навчального закладу «Черкаський обласний інститут
післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної
ради»*

ЧОРНОБИЛЬСЬКА КАТАСТРОФА В ХУДОЖНІЙ ЛІТЕРАТУРІ, ПУБЛІКАЦІЯХ, ВИДАННЯХ, КІНЕМАТОГРАФІЇ

У художній літературі

Цей дощ – як душ

Цей дощ – як душ. Цей день такий ласкавий.

Сади цвітуть. В березах бродить сік.

Це солов'їна опера, Ла Скала!
Чорнобиль. Зона. Двадцять перший вік.
Тут по дворах стоїть бузкова повінь.
Тут ті бузки проламують тини.
Тут шука йде, немов підводний човен,
і прилітають гуси щовесни.
Але кленочки проросли крізь ганки.
Жив-був народ над Прип'яттю – і зник.
В Рудому лісі виросли поганки,
і ходить Смерть, єдиний тут грибник.

Ліна Костенко. 2019

Чорнобильська Мадонна

...– Чого це Ви, бабо, корову узули?
– А що радіація, Ви, мабуть, не чули?!
– В синових чоботах взута корова –
Нехай же пасеться і буде здорова,
І бабі ще дасть до відра молока,
Така замашна і молочна така.
– Чого це Ви, бабо, уся в целофані?
– Хіба ж я газет не читаю, чи як?
Корову видною на світанні,
Взую, одягну й веду за рівчак...
– Чого це Ви, бабо, з людьми не поїхали?
Коли виселяли із зони село?
– А я серед тої проклятої віхоли
Взяла й зосталася – сиnam на зло!..

Іван Драч. 1988

Із повісті Юрія Щербака “Чорнобиль”. 1987

Валентин Петрович Білокінь, 28 років, лікар “швидкої допомоги” медсанчастини міста Прип'ять:

“25 квітня о двадцятій годині я заступив на чергування. У Прип'яті працює одна бригада “швидкої допомоги” – лікар і фельдшер. А всіх машин “швидких” у нас лише шість.

Коли було багато викликів, ми розділялися: фельдшер ганяв на виклики до «хроніків» – якщо треба зробити укол, а лікар — на складні випадки і дитячі. Під час того чергування ми працювали нарізно, мовби двома бригадами: фельдшер Саша Скачок і я. Диспетчером була Маснецова.

<...> О першій годині сорок-сорок дві хвилини мені передзвонив Саша, сказав, що пожежа, є з опіками, потрібен лікар. Він був схвильований, ніяких подробиць, і повісив трубку. Я взяв сумку, взяв наркотики, бо є з опіками, сказав диспетчеру, щоб зв'язалася з

начальником медсанчастини. Узяв з собою ще дві порожні машини, а сам поїхав з Гумаровим.

<...> Ворота, стоїть варта, нас запитують: “Куди їдете?” – “На пожежу”. – “А чому без спецодягу?” – “А я звідки знав, що спецодяг буде потрібний?” Я без інформації. Був у самому халаті, квітневий вечір, тепло вночі, навіть без чепчика, без нічого. Ми заїхали, я зустрівся з Кібенком.

Коли розмовляв з Кібенком, я запитав у нього: “Є з опіками?” Він каже: “Обпечених нема. Але ситуація не зовсім зрозуміла. Щось моїх хлопців трохи нудить”.

<...> До мене привели хлопця років вісімнадцяти. Хлопець скаржився на нудоту, різкий головний біль, почав блювати. Вони працювали на третьому блоці і, здається, зайшли на четвертий... Я поміряв тиск, трохи підвищений, і хлопець трохи не при собі, якийсь такий... Завів його в машину. А він “запливає” у мене на очах, хоч і збуджений, і водночас такі симптоми – сплутана психіка, не може говорити, почав якимось заплітатися, наче ковтнув добрячу дозу спиртного, але ні запаху, нічого...

Блідий. А ті, що повибігали з блока, лише вигукували: “Жах, жах”, – психіка у них була вже порушена. Потім хлопці сказали, що прилади зашкалює. ...До “швидкої” прийшли ще троє чи четверо з експлуатації. Усе було як по завченому тексту: головний біль з тією ж симптоматикою – закладене горло, сухість, нудота, блювання.

...Тільки-но я цих відправив, хлопці привели пожежників. У плащах. Кілька чоловік. Вони просто не стояли на ногах. Я застосовував суто симптоматичне лікування: реланіум, аміназин, щоб “зняти” трохи психіку, біль...

<...> О шостій годині і я відчув, що дере в горлі та болить голова. Чи розумів небезпеку, чи боявся? Розумів. Боявся. Та коли люди бачать, що поруч людина в білому халаті, це їх заспокоює. Я стояв, як і всі, без респіратора, без захисних засобів”.

Із роману Світлани Алексієвич “Чорнобильська молитва: хроніка майбутнього”. 1997

Самотній людський голос. Спогад Людмили Ігнатенко, дружини загиблого пожежника Василя Ігнатенка:

“Я не знаю, про що розказувати... Про смерть чи про любов? Чи воно одне й те саме... Про що?

...Ми недавно побралися... Жили ми в гуртожитку пожежної частини, де він служив. На другому поверсі. І там ще три молоді сім'ї, на всіх – одна кухня. А внизу, на першому поверсі, стояли машини. Це була його служба. <...> Самого вибуху я не бачила. Тільки полум'я. Усе ніби світилося, ціле небо... Високе полум'я. Кіптява. Жар страшний. А його все нема й нема. Кіптява від того, що бітум горів, дах на станції

бітумом був заллятий. Ходили, згадував потім, як по смолі. Вогонь збивали, а він повз. Піднімався. Скидали ногами графіт, а він горів... Поїхали вони без брезентових костюмів, як були в самих сорочках, так і поїхали. їх не по передили, їх викликали на звичайну пожежу...

<...> Сьома година... О сьомій годині мені переказали, що він у лікарні. Я побігла, а довкола лікарні вже стояла кільцем міліція, нікого не пускали. Самі машини швидкої допомоги заїжджали. Міліціонери гукали: машини зашкалюють, не підходьте. Не я сама, усі жінки прибігли, усі, в кого чоловіки тої ночі опинилися на станції. Я кинулася шукати свою знайому, вона лікаркою працювала в тій лікарні. Схопила її за халата, коли вона виходила з машини: “Пропусти мене!” – “Не можу. З ним погано. З ними всіма погано”. Держу її: “Тільки гляну ти”. “Добре, – каже, – тоді біжімо. На п’ятнадцять–двадцять хвилин”. Побачила я його... Набряклий весь, запухлий... Очей не видно... “Молока треба. Багато молока! – сказала мені знайома. – Щоб вони випили хоч би по три літри”. – “Не п’є ж він молока!” – “Тепер питиме”. Багато лікарів, медсестер, особливо санітарок із цієї лікарні за якийсь час захворіють... Помруть... Але ніхто тоді цього не знав.

О десятій рано помер оператор Шишенок... Він помер перший, першого дня... Ми дізналися, що під руїнами лишився другий – Валера Ходемчук. Так його й не дістали. Забетонували. Але ми ще не знали, що вони всі – перші”.

Із “Щоденника” Олесья Гончара. Том 3

“29.04.1986. На Чорнобильській атомній вибухнув реактор. Тисячі автобусів погнали до місця катастрофи, не постачивши спецодягом водіїв та лікарів, і вони теж повертаються опромінені... Боже, за віщо ще й це нещастям на наш народ? Після нищення мови, руйнування пам’яток культури (в Чернігові, Житомирі) ще й на дітей України оця чорнобильська Хіросіма...

Місто охоплене тривогою, лікарні, кажуть, переповнені а по радіо ще й ні слова інформації – бодрячевська музика та веселенькі пісні... Невже знову, як і після куренівської трагедії, ніхто не понесе відповідальності? З приводу “Чорного яру”, виявляється, було висловлено дуже гостре невдоволення: навіщо, мовляв, авторові треба було нагадувати давно забуте? А для того й треба було, щоб щось подібне не повторилось...

30.04.1986. Як тепер виявляється, питання стояло навіть про евакуацію Києва. Але сама природа пощадила киян, погнавши хмару в протилежний від Києва бік, Невдовзі радіоактивна хмара вже опинилась над Скандинавією, зависла над Польщею, стривожила Данію... Весь світ зараз трубить про “ядерну катастрофу в Україні”. Чи будуть зроблені належні висновки? Відчутна тенденція применшити

розміри трагедії, якась Ковшова (депутатка) вже цвіркоче з телевізора “о приподнятом настроении”.

01.05.1986. Початок кінця.

Прелюдія кінця світу. Так зараз сприймається Чорнобиль...

На Хрещатику парад, бадьорі виклики гасел, всі вдають, ніби нічого й не сталося. А команди людей у скафандрах, схожих на марсіан, заносять і заносять до лікарень потерпілих.

<...>

06.05.1986. Вчора виступав переляканий міністр здоров'яохорони, давав нарешті населенню поради. П'ять днів мусило зійти після катастрофи, щоб тільки зараз міністр спромігся на мудру пораду: кидати взуття за порогом і підлогу протирати мокрою ганчіркою. Оце “ускореніє!” 5 діб роздумувало начальство, щоб родити таку мудру пораду.

Чорнобильська катастрофа і ядерна енергетика у публікаціях і виданнях

1. Плохій Сергій. Чорнобиль. Історія ядерної катастрофи. Київ, 2019. 400 с.
2. Цюпин Б. Після Чорнобиля українці відкинули, а потім вимушено сприйняли атомну енергетику. URL: <https://cutt.ly/vtZpLMN>
3. Чорнобиль. Документи Оперативної групи ЦК КПУ (1986–1988) / Упоряд.: О. В. Бажан, О. Г. Бажан, Г. В. Боряк, С. І. Власенко; Відп. ред. В. А. Смолій. НАН України. Інститут історії України; Центральний державний архів громадських об'єднань України. Київ: Інститут історії України, 2017. 830 с. URL: <http://resource.history.org.ua/item/0013084>
4. 1986: Чорнобиль. Переговори диспетчерів 26 квітня. *Історична правда*. URL: <https://cutt.ly/MtZpVEc>

Чорнобильська катастрофа у кінематографі

1. "Чернобыльский урок" (NEW ELEMENT FILM 2016). URL: https://www.youtube.com/watch?v=W4JNE_nsMBA
2. Слідами Чорнобиля: Ядерна фізика та фізика реакторів. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UXfu4vRFtDs>
3. Д/ф "Чорнобиль. Точка часу" (2016). URL: <https://www.youtube.com/watch?v=55ueObCiq-w>
4. Розщеплені на атоми 2016. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UGOFUNj7c00>
5. Після Чорнобиля. Академік Легасов. Взаємодія з іншими людьми. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=2Qr2R8lyzWE>

«Екскурсії» у Чорнобильську зону

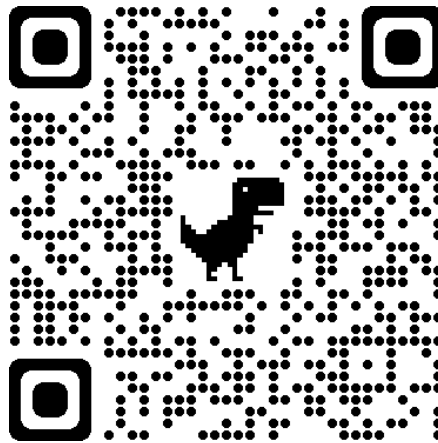
1. Екскурсія зоною відчуження: чим здивує Чорнобиль-2020. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=W3CcvmluD5Y>
2. Ексклюзивна екскурсія новим сховищем ядерного палива у Чорнобилі. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=vEGsKPSmMIA>
3. Музей «Чорнобиль». URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qjqKZEX8plA>
4. Медіа- фото і відео з Чорнобиля та Прип'яті. URL: <https://www.chernobylzone.com.ua/uk/gallery.html>

Презентації



Створення першої атомної електростанції

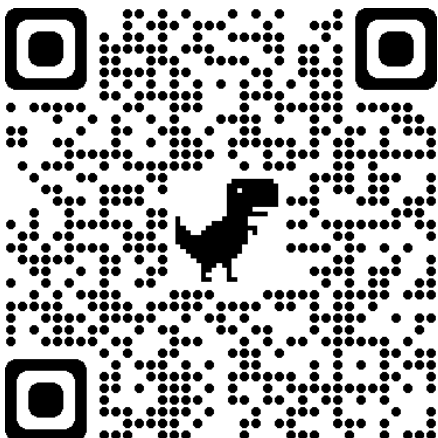
Атомна електростанція, принцип



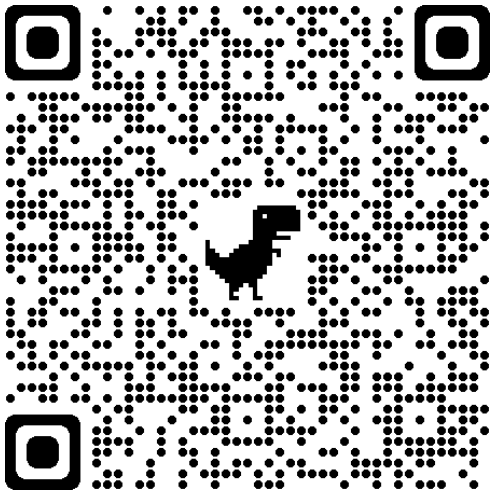
дії

<https://svitppt.com.ua/fizika/aes.html>

Як виробляється електроенергія на атомній електростанції?

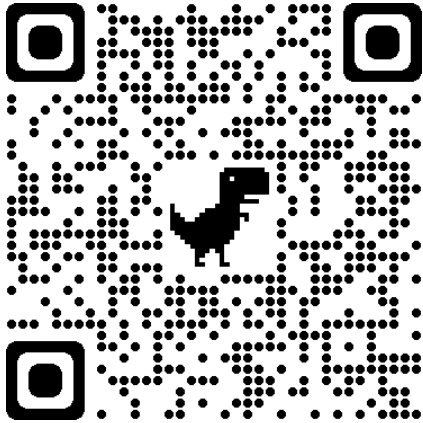


Вплив на довкілля АЕС. Заходи енергозбереження.




<https://vseosvita.ua/library/vpliv-na-dovkilla-tes-ges-aes-zahodi-energozberezenna-20286.html>

Анімаційний ролик «Як працює АЕС»



Звідки українці отримують понад 50% електроенергії? Що спільного між каструлею та ядерним реактором? Скільки грамів урану треба, щоб замінити 4 тони вугілля? Як відбувається ланцюгова ядерна реакція?

<https://youtu.be/2gBMMjOZ7fA>



Видання підготовлено до друку та віддруковано
редакційно-видавничим відділом КНЗ «ЧОІПОПП ЧОР»
Зам. №1567 Тираж 100 пр.
18003, Черкаси, вул. Бидгощська, 38/1