

3.3. „Людина в техногенному середовищі” – екологічний журнал

Романенко К.А., Танацьова Н.В.

Усний журнал – це рольова гра, яка є активною формою навчання основ екології, одним з головних завдань якої є формування в учнів навичок самостійно приймати рішення в ситуації екологічної небезпеки, тому бажано, щоб виступи учасників закінчувалися словами: „отже”, „таким чином”, тобто висновками. Робота з гербарними зразками та малюнками під час гри допоможе навчитися визначати рослини-протектори у природі та раціонально використовувати їх. Пропонуємо орієнтовну розробку позакласного заходу з основ екології для учнів 8-9 класів. Цей захід може бути проведений як екологічний вечір, екологічний журнал, диспут, конференція тощо. Вчитель – це творча особистість, тому він може вносити зміни в дану розробку відповідно до умов проведення заходу, навчальних можливостей учнів, рівня підготовленості класу до сприймання.

Умови проведення усного журналу.

1. Заздалегідь роздати учням завдання, підготувати сторінки журналу з теми	Це навчить учнів самостійно працювати з літературою: знаходити необхідну інформацію, аналізувати її, робити висновки
2. Порекомендувати літературу для підготовки сторінок журналу	
3. Підготувати сценку „На прийомі у лікаря”	Впровадження ситуаційних сценок навчить учнів приймати рішення, покращить емоційний стан заходу, наблизить матеріал, що вивчається, до життя
4. Підготувати комікси	
5. Підготувати записи музичних творів на природознавчу тематику	Музичний супровід забезпечить успішніше засвоєння матеріалу уроку

Тема: людина в техногенному середовищі.

Мета: формування навичок запобігання радіаційному забрудненню.

Цілі та завдання: формування в учнів уявлення про вплив радіаційного забруднення на організм людини; встановлення причинно-наслідкових зв'язків у процесі радіаційного забруднення, навчання перенесенню набутих знань у життєву практику.

Форма проведення: „Усний журнал”.

Обладнання: таблиці, схеми, ілюстрації з газет і журналів, бейджики з написами, висловлювання відомих вчених, гербарні зразки рослин, комікси, записи музичних творів з екологічної тематики, гасла „Знання дає людині владу. І в першу чергу – владу над собою”, „Страшний не той Чорнобиль, що вже стався. Страшний Чорнобиль Нашої Душі!”

План.

1. Вступне слово ведучого (краще, щоб ведучим був учень).
2. Виступи учасників.
3. Сценка „На прийомі у лікаря”.
4. Екологічний гороскоп.
5. Зворотній зв'язок (відгук читачів на порушену тему).
(Тихо лунає музика).

Ведуча: розпочинаємо наш усний журнал, темою якого є „Людина і техногенне середовище”. Під час цього заходу ви ознайомитеся з думками фахівців різних галузей науки щодо проблеми забруднення навколошнього середовища іонізуючим випромінюванням. На сторінках нашого усного журналу ви ознайомитеся з думками фізика, свою точку зору висловить еколог, як цю проблему розуміють хіміки, своє бачення висловлять генетики про загальну дію іонізуючого випромінювання на організм після аварії на ЧАЕС.

Сценка „На прийомі у лікаря-ендокринолога”.

Жарти „екологічного гороскопу”.

Сторінка 1.

Запитання від кореспондента журналу „Здоров'я”:
Скажіть, будь-ласка, як виникає іонізуюче випромінювання, яка його природа?

Фізик: Іонізуюче випромінювання виникає в процесі розпаду радіоактивних хімічних елементів.

Наприклад, таких як:

Плакат 1.

Радіоактивні хімічні
елементи: Уран – U
Радій – Ra
Плутоній – Pu

Основною властивістю іонізуючого випромінювання є його здатність проникати в середовище, що призводить до іонізації, тобто утворення електричних зарядів різних знаків. Рівень іонізуючого випромінювання вимірюють у рентгенах (мікрорентгенах) за годину. Звичайний природний фон іонізуючого випромінювання становить від 7 до 14 мікрорентгенів за годину.

Плакат 2.

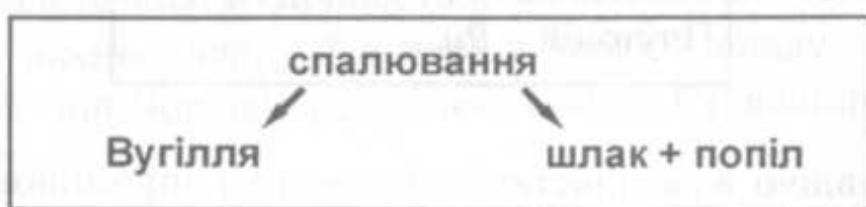
Природний фон іонізуючого випромінювання
від 7 до 14 мікро Р/год

Важливою величиною для визначення дії іонізуючого випромінювання є кількість опромінення, яку отримала людина за певний час, тобто доза іонізуючого випромінювання. Для оцінки цієї величини використовують сукупний показник – біологічний еквівалент рентгена (бер). Річна доза природного опромінювання становить 0,1—1,5 бер.

Ведуча: А відтепер свою точку зору висловить еколог.

Сторінка 2. Виступ еколога.

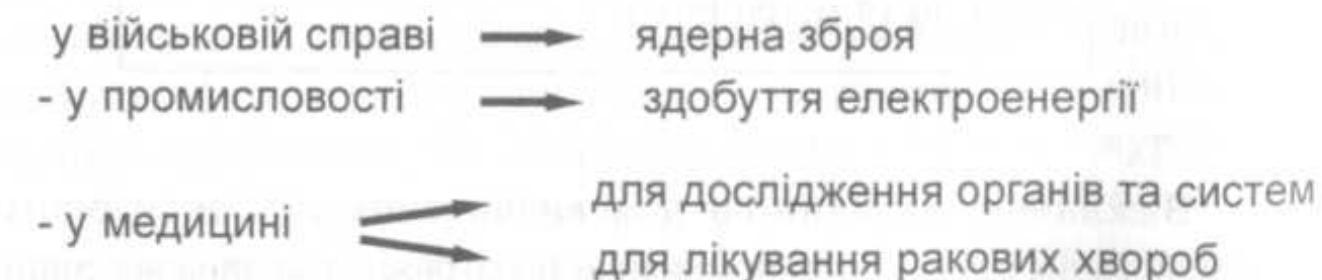
Еколог: Як правило, основну частину опромінювання населення нашої планети дістає від природних джерел радіації (природний радіаційний фон). Такими джерелами є природні радіоактивні речовини, що містяться в земній корі, воді, повітрі. На сучасну людину природна джерела радіації діють значно сильніше ніж, наприклад, сто років тому, хоча природний радіаційний фон на Землі не змінився. Це пов'язано з господарською діяльністю людини. Скажімо, вугілля, як і інші природні копалини, переважно містить небагато радіонуклідів, але після спалювання утворюються продукти за схемою 1:



У цих продуктах концентрація радіонуклідів у сотні разів більша. Звалища шлаку спричиняють місцеве радіаційне забруднення, а попіл розносить радіонукліди на великі відстані.

Окрім природних джерел радіації, існують штучні джерела. За останні 50-70 років було винайдено кілька сотень штучних радіонуклідів, використання яких створює штучний радіаційний фон.

Схема 2. Використання штучних джерел радіації



Отже, з усього вищесказаного можна зробити висновок, що всі ці факти призводять до підвищення радіоактивного опромінення як окремих людей, так і всього населення Землі.

Ведуча: Відкриваємо нашу третю сторінку. Слово надається хіміку.

Сторінка 3. Виступ хіміка.

Хімік: Механізм порушень, які відбуваються в організмі на хімічному рівні під дією іонізуючого випромінювання.

Як вже було сказано, іонізуюче випромінювання порушує діяльність організму. Про те, які саме порушення відбуваються, я і хочу розповісти. За механізмом порушень всі радіаційні ураження поділяють на: прямі і непрямі.

Схема 3.



Пряма дія радіації.

Енергія іонізуючого випромінювання набагато перевищує енергію внутрішньомолекулярних та внутрішньоатомних зв'язків. Тому виникають:

- іонізація атомів;
- розрив міжмолекулярних зв'язків;
- відрив вільних радикалів.

Мішенню для первинного іонізуючого випромінювання є висомолекулярні сполуки, такі як білки (в тому числі і ферменти), нуклеїнові кислоти (ДНК та РНК).

Генетик: А також порушуються метоз і мейоз, виникають генні та омосомні мутації.

Хімік: Непряма (опосередкована) дія радіації зумовлена хімічними речовинами, що утворюються за первинної іонізації молекул. Маючи велику біохімічну активність, такі речовини „запускають” ланцюг реакцій, в яких беруть участь навіть ті молекули, що не зазнали прямої дії радіації.

З цих первинних радіохімічних перетворень у першу чергу слід виділити *радіоліз води*, гобто іонізацію атомів води з утворенням вільних радикалів (іонів) OH^- та H^+ . Взаємодіючи з молекулами води та кисню, ці молекули утворюють пероксидні сполуки, зокрема пероксид водню (H_2O_2), гідро-пероксид водню (HO_2), атомарний кисень (O). Вказані продукти радіолізу води – сильні окислювачі, що здатні змінити перебіг всіх біохімічних реакцій в організмі. Всі ці суто хімічні процеси призводять в організмі до дуже серйозних наслідків, які проявляються у:

- пошкодженні білків;
- окисленні ліпідів, з яких побудовані мембрани та внутрішні структури клітин;
- зміні будови ДНК.

Сторінка 4. Слово надається генетику.

Кореспондент журналу „Здоров'я”: Скажіть, які зміни відбуваються на клітинному рівні під дією іонізуючого випромінювання?

Генетик: В електронному і навіть у світловому мікроскопі можна побачити багато ознак радіаційного ураження клітин. По-перше, відрив частин хромосом. Наслідком цього є хромосомні, геномні та генні мутації, що призводять до порушення реплікації ДНК та біосинтезу специфічних білків. У результаті чого:

- виникають аномальні клітини;
- поділ клітин відбувається з різними дефектами або припиняється зовсім.

По-друге, внаслідок ураження мітохондрій та їхніх мембран блокується утворення АТФ, а це призводить до гальмування біосинтезу ДНК та РНК, а отже і білків. Через це порушується біосинтез білків та дія ферментів, що позначається на діяльності організму загалом.

Треба відзначити, що різні клітини організму по-різному реагують на дію іонізуючого випромінювання. Дуже чутливими є клітини, що швидко діляться. Це клітини зародка, плода, дитячих та підліткових організмів. Менш чутливими є клітини хрящової, кісткової, м'язової, нервової тканин. Зокрема, нервові клітини, що не здатні до поділу атоому, при опроміненні гинуть останніми.

Звідси робимо висновок, що внаслідок цих процесів уражуються всі системи організму людини та порушуються їхні функції.

Сторінка 5. Доповідь лікаря.

Про загальну дію іонізуючого випромінювання на організм.

Всі люди зазнають дії іонізуючого випромінювання, але різної інтенсивності, за якою можна виділити три групи:

група А – ті, хто працює з джерелами іонізуючого випромінювання,

група Б – ті, хто мешкає у зоні можливого радіаційного забруднення,

група В – всі інші.

Існує поняття – *гранично допустима доза* (ГПД). Це така доза, яка не може спричинити несприятливих змін в організмі людини.

Плакат 3. Границно допустимі дози для різних груп людей

Група А – 5 бер/рік

Група Б – 0,5 бер/рік

Група В – 0,1 бер/рік

Будь-яке іонізуюче випромінювання за своєю природою шкідливе для організму людини. Навіть малі дози випромінювання можуть впродовж двох десятиріч призвести до виникнення ракових пухлин.

Вчений-генетик: А також до генетичних змін, що виявляються в наступних поколіннях.

Лікар: Найперший та найнебезпечніший прояв радіаційного ураження – це порушення імунітету. Якщо подивитися мазок крові у світловому мікроскопі, то можна побачити, що вже на другу добу після

опромінювання майже зникають лімфоцити. Організм стає беззахисним перед будь-якою інфекцією. Найчастіше виникають тяжкі ангіни, запалення легенів, що може стати причиною загибелі хворого.

Другий прояв – це підвищена кровоточивість, що є результатом порушення органів кровотворення. Значно знижується продукування тромбоцитів, які є важливим чинником згортання крові. Водночас збільшується проникна здатність судинної стінки. Виникають: підшкірні крововиливи, крововиливи у тканини та органи, кровотечі (насамперед з ясен). Іноді крововиливи завершуються смертю.

Кровотечі та припинення продукування еритроцитів у кістковому мозку стають причиною недокрів'я – *анемії*.

Значним є вплив іонізуючого випромінювання і на нервову систему. По-перше, порушується функціональний стан нервових центрів внаслідок дії продуктів радіолізу та розпаду тканин. По-друге, з поглибленим функціональних змін починається розлад регуляторної та контролюючої діяльності центральної нервової системи по відношенню до всіх інших органів та систем, внаслідок чого виникають: порушення сну, тяжкі неврози.

Великі дози іонізуючого випромінювання пошкоджують тканини організму. Зокрема, при одноразовій дозі опромінювання в 100 Рентген у людини виникає гостра *променева хвороба*. А одноразова доза в 600 Рентген призводить до загибелі. Існує декілька видів променевих уражень. Залежно від поширеності, вони поділяються на:

- місцеві (утворення виразок, що довго не загоюються);
- загальні (тяжкі, що призводять до розвитку гострої чи хронічної променевої хвороби).

Залежно від перебігу:

- гострі;
- хронічні.

Одноразове опромінювання небезпечніше, ніж частинами у тій самій дозі!

Ураження ендокринної системи відбувається в два етапи. На першому етапі підвищується активність залоз внутрішньої секреції, особливо надниркових. Внаслідок цього викидається велика кількість

адреналіну, що створює внутрішній стрес. Наступний етап настає на другий-третій день, коли виснаження залоз внутрішньої секреції призводить до різкого зменшення утворення всіх гормонів, що веде до багатьох порушень в організмі людини, наприклад, до порушення обміну речовин.

Генетик: У процесі дії іонізуючого випромінювання уражається і статева система.

Лікар: Так, відбуваються зміни в статевих залозах як жіночого, так і чоловічого організму. Гаметогенез, тобто утворення і дозрівання статевих клітин, гальмується або й зовсім припиняється. За статистичними даними, на забруднених територіях у жінок і чоловіків дітородного віку підвищується ймовірність неплідності. Відмічено також збільшення кількості дітей з вадами розвитку, недоношених або мертвих.

Сторінка 6. Погляд еколога.

Особливості дії на організм людини чорнобильського опромінення.

Радіонукліди, які поширилися внаслідок аварії на ЧАЕС, це насамперед: йод-131, цезій-137, стронцій-90, які потрапляють до організму людини через повітря або разом з водою чи їжею.

Радіоактивний йод-131 замінює у тканині щитовидної залози нормальній йод, який накопичується в ній і входить до складу її гормонів. Період його напіврозпаду – 8 днів.

Радіоактивний цезій-137 частково замінює в організмі калій, особливо у м'язах. Період напіврозпаду – 30 років. Міститься в цибулі, бобових, м'ясі.

Радіоактивний стронцій-90 накопичується у кістках, частково замінюючи кальцій. Період напіврозпаду – 29 років.

Лікар: Стронцій-90 вражає кровотворну систему. Звідси можливість виникнення анемій та лейкозів (злойкісних хвороб кровотворної системи). Для людей, які проживали або проживають на забруднених радіонуклідами територіях, дуже важливим є радіозахисне харчування.

Сторінка 7.

Сценка „На прийомі у лікаря-ендокринолога”.

Пацієнт: Добрий день, лікарю.

Лікар: Добрий день, що Вас турбує?

Пацієнт: Щось у мене зі щитовидкою, то, мабуть, після того Чорнобиля. Я туди їздив після 86-го.

Лікар: Ну, добре, подивимось (проводить обстеження).

Пацієнт: Мені буває погано у душному приміщенні, щось роблю – задихатися починаю, часто відчуваю голод, не можу заснути.

Лікар: Так... Дійсно... Ви вчасно звернулися.

Пацієнт: Лікарю, а що мені робити?

Лікар: Я призначу вам спеціальні препарати. Але у Вашому раціоні обов'язково повинні бути: *білки*, бо вони є джерелом амінокислот, які беруть участь у формування імунітету, кровотворенні, функціонуванні печінки; *жирні кислоти*, наприклад олії – соняшникова, оливкова; вітаміни – С, В₂, В₆, Е₂, РР, А, D; *рослинна їжа* – зернові, овочі, фрукти. Вони містять радіозахисні речовини *пектини та клітковину*, призначенням яких є виведення радіонуклідів з організму.

Плакат 4. Рослинна їжа, що містить радіопротектори

Овочі	Ягоди	Фрукти
Морква	Смородина	Яблука
Капуста	Калина	Вишня
Цибуля	Обліпиха	Абрикоси
Часник		

Також важливе значення має і приготування їжі:

- якщо молоко кип'ятити, радіонукліди зникають майже повністю;
- якщо варити м'ясо, приблизно 80% радіонуклідів переходят у бульйон, який краще вилити;
- риба в процесі обробки втрачає з відходами (луска, зябра, кістки) до 30% радіоактивного цезію;
- овочі при термічній обробці втрачають до 50% радіонуклідів;
- гриби бажано двічі проварити по 20-30 хвилин, відвар вилити.

Плакат 5. Рослини, що мають протирадіаційну дію

- оман (дивосил)
- нагідки
- полин гіркий
- квітки липи
- звіробій

Сторінка 8.

„Екологічний гороскоп”.

Ведуча: Ми сьогодні говорили з вами про забруднення навколошнього середовища радіоактивними речовинами. Звичайно, щоб протистояти їхньому впливу, потрібно проводити певні заходи. Думки і рекомендації спеціалістів ви вже чули, а зараз ми хочемо запропонувати вам гороскоп-пам'ятку, який, сподіваємося, допоможе вам захистити себе від негативної дії цих речовин.

Отже:

Козероги, Овни, Тільці – бажано вживати траву якомога далі від 30-кілометрової зони.

Терези – врівноважено ставиться до збирання грибів у забрудненій зоні.

Леви – перед вживанням м'яса різних тварин запитувати, чи не були вони в Чорнобильській зоні.

Близнюки – брати участь у природоохоронних заходах.

Водолій, Раки, Риби – стежити за станом води, в якій проживаєте.

Стрільці, Скорпіони – полювати тільки на рослинну їжу.

Діви – недовіряти рекламі при використанні гербіцидів на вашій присадибній ділянці.

Сторінка 9.

Зворотній зв'язок. Відгук читачів на порушену тему.

Кореспондент журналу „Здоров'я”: „То чи може звичайна людина залишитися в таких умовах якщо не здорововою, то хоча б знизити ризик захворювання?”

Читач. Так може? І це зробити не складно. Є кілька правил, дотримуючись яких, можна знізити ризик до мінімуму. Ось ці правила.

1. *Будь-яка мала доза збільшує вірогідність віддалених наслідків радіації.* Навіть невелика доза радіаційного опромінення може спричинити появу злоякісних пухлин, генетичних порушень.

2. *Пам'ятай, що резервом зменшення отриманої дози є мінімізація контактів з природними та штучними джерелами радіації.*

3. *Уникай гіперсоляції та послуг повітряного флоту.* Під час авіаперельотів опромінення від космічних променів зростає в 25 разів. Мешканцям радіоактивно забруднених регіонів України краще уникати дії природних джерел радіації, зокрема, сонячних ванн та авіаперельотів.

4. *По можливості скоротити до мінімуму рентгенологічні обстеження.*

5. *Зведи до мінімуму контакт з газом радоном.* Мешканцям радіоактивно забруднених регіонів України доцільно скоротити час перебування в будівлях з граніту і пемзи та звести до мінімуму використання вугілля як палива.

6. *Створити всі умови для активної роботи репараз.* Репарази – це ферменти, які відновлюють пошкоджені ділянки ДНК.

Вони активізуються киснем та під дією інфрачервоних променів. Таким чином, провітрювання приміщенъ та перебування в сауні чи біля печі стимулюють захист організму від мутаційного впливу радіації.

7. *Потурбуйся про раціон з радіопротекторами і адаптогенами.* Антирадикальні та антиоксидантні ефекти спровалюють такі флавоноїди як рутин, кверцетин та антоціан, які містяться в чорній смородині, чорноплідній горобині, столовому буряку, в темних сортах винограду, у листі чаю. Захисну дію має аскорбінова кислота, яка впливає на поділ клітин та стимулює імунну систему. Багато вітаміну С у кислій капусті, тертому хроні, джемі з чорної смородини, відварі шипшини. Адаптогени мають одночасно протирадіаційний та антистресовий ефект. До них належать препарати з рослин родини аралієвих – женьшень, елеутерокок, заманиха). *Отакі наші правила! Будьте завжди здорові, адже здоров'я найбільше багатство людини!*

Поради:

1. На початку „Усного журналу”, щоб створити відповідний настрій, можна використати також відеозаписи.

2. Щоб включити ланку „міжпредметні зв'язки” у гру, можна провести змагання:

а) хто назве найбільше радіоактивних елементів?

б) назвати якомога більше процедур обстеження організму, під час яких використовується рентген або радіоактивні елементи.

3. До сторінки „Екологічний гороскоп” можна додати відповідні малюнки.

4. Гра „Складання денного раціону”

Мета: Закріпити знання, сформувати вміння та навички додержання правил радіозахисного харчування.

Час проведення: наприкінці заходу.

Умови гри: учасники об'єднуються у команди (по 5-10 учнів), що змагаються між собою. Обираються капітани команд. Кожна команда отримує завдання скласти денний раціон з наданого переліку продуктів з урахуванням правил радіозахисного харчування. Кожний продукт заздалегідь оцінюється за його позитивною чи негативною

дією, але учні не мають перед собою цієї шкали. Складені раціони оцінюють за балами, крім того, враховується максимальне урізноманітнення харчування. Оцінюються також грамотне коментування капітанами команд корисного впливу складеного командою раціону.

Запропоновані продукти.

назва	бали	назва	бали
абрикос	+3	кока-кола	0
вишні	+2	яблучний сік	+3
гриби лісові	-3	картопля	+3
морква	+3	м'ясо (яловичина)	+3
цукерки	0	м'ясо (свинина)	+1
тістечка	0	бульйон	+1
сунниці лісові	-2	квасолевий суп	+3
молоко	+2	риба прісноводна	-3
кефір	+3	риба морська	+2
сир	+3	гречана крупа	+3
чай	+2	вівсяна крупа	+3
мармелад	+3		

Література

- Горяна Л.Г., Хрутьба В.О., Малько Г.О., Бормотова В.В., Хрутьба Ю.С., Хрутьба А.С. Екологічна освіта і виховання учнівської молоді в іграх і тренінгах (за проектом „Екологічні ТАІТІ“). – К.: Основа, 2003. – 132 с.
- Екологічне виховання в початковій школі / Упоряд.: І. Васильченко, О. Кондратюк. – К.: Ред. загально. пед. газ., 2005. – 128 с.
- Залевський І.І., Клименко М.О. Екологія людини: Підручник. – К.: Видавничий центр „Академія”, 2005. – 288 с.