



Подивіться вгору: озоновий шар

Автори: Клімент Мінджов, Івеліна Ангелова, Леонід Фірсов

Основна концепція	Руйнування озонового шару становить істотну загрозу для здоров'я людей та інших живих істот на планеті.
Тривалість	2-3 навчальні години
Дата проведення	Будь-яка
Місце проведення	Класна кімната
Обладнання	Відеоколекція «Зеленого пакета»
Навчальні предмети	Природознавство, біологія, екологія, географія
Цілі	<ul style="list-style-type: none"> Навести інформацію про проблеми, спричинені руйнуванням озонового шару, а також необхідні заходи захисту.
Форми та методи	Лекція, обговорення, тест, відеопрезентація

Вступ

«Озоновий шар» — це шар атмосферного озону над пограничним шаром планети (стратосфери) в межах якого концентрація молекул озону в середньому у 10 разів вища, ніж біля поверхні Землі. Він є найважливішою складовою частиною атмосфери, що охороняє живі організми Землі від шкідливого впливу короткохвильової ультрафіолетової радіації Сонця. Зменшення цього шару може призвести до серйозних наслідків для людства. Основна маса озону перебуває на висоті від 10 до 50 км, а його максимум — на 18-26 км. Вміст озону в атмосфері менше за 0,0001%. Якби всю кількість озону зібрати за нормального тиску 760 мм рт. ст. і температури 273,15 К, то товщина цього шару склала б усього 2,5-3 мм.



Руйнування озонового шару



Однак саме він повністю поглинає ультрафіолетове випромінювання Сонця в тій спектральній області, що є найбільш руйнівною для біологічних систем (короткі ультрафіолетові хвилі), та значно послаблює інтенсивність середніх ультрафіолетових хвиль, які у великій кількості теж можуть викликати серйозні ураження у людей, рослин та тварин.

У 1985 році вчені визначили, що концентрація озону в озоновому шарі почала зменшуватися. Особливо це було очевидним в Антарктиці, над якою виникла так звана «озонова діра»

діаметром близько 1000 км. Це призвело до небезпечного підвищення рівня УФ випромінювання. У середніх широтах в Європі зменшення озонового шару становить близько 6-8%, тоді як в озоновій дірці воно може становити від 10 до 40%. Зниження концентрації озону в озоновому шарі на 1% приводить до збільшення інтенсивності небезпечного ультрафіолету біля поверхні землі в середньому на 2%.

Зменшення озонового шару викликають озоноруйнуючі речовини (ОРР), що вивільнюються в атмосферу в результаті людської діяльності. І хоча руйнація озону відбувається за рахунок впливу різних речовин, найбільш небезпечними є фторхлор- і фторбромфреони, які при розпаді в стратосфері виділяють атоми (Cl) і (Br). Вони вже понад 70 років використовуються як «холодагенти» в холодильниках і кондиціонерах, як пропеленти для аерозольних сумішей, очищувачі для електронних приладів, при хімічному чищенні одягу, виробництві пінопластиків. Не можна не згадати про метилбромид, значна кількість якого використовується в сільському господарстві для збереження зерна, галони — піноутворюючі агенти у вогнегасниках. Останні дуже схожі на фреони, але в десять разів небезпечніші для озонового шару. При вивільненні в атмосферу ОРР повільно підіймаються у стратосферу, де під дією ультрафіолету викликають розкладання озону і спричиняють таким чином руйнування озонового шару. Одна молекула ОРР руйнує тисячі молекул озону. Цей процес повільний та займає багато часу, але тривалість життя ОРР в атмосфері може сягати десятків років. Навряд чи хто-небудь міг передбачити, що звичайний аерозольний балончик може становити серйозну загрозу для планети загалом. Далеко не завжди вдається вчасно передбачити, як та або інша сполука впливатиме на біосферу. Однак у випадку з озоноруйнуючими речовинами така можливість була: всі хімічні реакції, що описують процес руйнування озону, прості і давно відомі.

Надмірне опромінення ультрафіолетом може призвести до розвитку гострих та хронічних уражень шкіри, очей, імунної системи. Найпростіший та загальновідомий приклад негативної дії УФ-випромінювання на людину — сонячний опік.

До інших гострих уражень належать фотокератит та фотокон'юнктивіт. При постійній дії надмірної кількості УФ-випромінювання у людини можуть виникнути різні види раку шкіри і катаракта. Але слід пам'ятати, що УФ-випромінювання несе для людини і користь: стимулює вироблення вітаміну D у шкірі, ним знезаражують воду та вбивають хвороботворні мікроби, використовують для лікування шкірних хвороб, рахіту, жовтяниць.



Для попередження негативного впливу УФ-випромінювання на людину, ВООЗ разом з ВМО та низкою інших організацій розробили Глобальний сонячний ультрафіолетовий індекс. Він є доступним і зрозумілим засобом попередження людей про небезпеку перебування на відкритому сонці та необхідність не допускати ураження організму ультрафіолетовим випромінюванням.



Заняття

Загоряння

- 1 Запитайте в учнів, чи подобається їм загоряти влітку. Де вони загоряють: у горах, на морі, у парку? Чи можливо засмагнути, коли сонце світить крізь вікно?
- 2 Поясніть, що озоновий шар, розташований у стратосфері, діє як віконна шибка, що затримує УФ промені, дозволяючи тільки невеликій їх частині дійти до земної поверхні. Життя на Землі не пристосоване до того, щоб витримувати рівень та спектр ультрафіолетового випромінювання, якому буде піддаватись наша планета, якщо озоновий шар зникне.

Руйнування озонового шару

- 1 Перегляньте з класом фільм «Ozzy Ozone» з відеокolleкції «Зеленого пакета».
- 2 Задайте такі запитання:
 - Яка функція озонового шару?
 - Що означає термін «озонова діра»?
 - Які причини руйнування озонового шару?
- 3 Поясніть, що більшість ОРР є нешкідливими для поверхні Землі. Крім цього, їх використання пов'язане з предметами, що вважаються необхідними для життя сучасної людини, наприклад, холодильники, кондиціонери повітря та вогнегасники. Однак коли ОРР підіймаються в атмосферу та досягають озону стратосфери, вони вступають у реакцію з молекулами озону. В результаті озоновий шар поступово руйнується, а небезпечне УФ-випромінювання досягає земної поверхні, зустрічаючи все менше перешкод на своєму шляху. Тому, наприклад, зараз триває активний пошук нових видів фреонів, нешкідливих для озонового шару та заміників інших видів ОРР.

Ризики для здоров'я

- 1 Зверніть увагу учнів на небезпечні наслідки збільшення УФ-випромінювання та його негативний вплив на здоров'я людей та стан довкілля. Напишіть на дошці наслідки, що ви побачили у фільмі. Розкажіть учням про Глобальний сонячний ультрафіолетовий індекс, його значення та застосування. Додаткову інформацію для обговорення та дискусій учні зможуть знайти в тексті «Наслідки для здоров'я людей», розділу на компакт-диску про руйнування озонового шару та на сайті ВООЗ у частині, присвяченій проблемі ультрафіолетового випромінювання та здоров'я людини <http://www.who.int/uv/en/>.
- 2 Наголосіть на тому, що кожен повинен пам'ятати:
 - У наступні 10-15 років, незважаючи на вже вжиті заходи, озоновий шар буде суттєво зруйновано.
 - Протягом цього періоду буде надзвичайно важливо захищати шкіру від сонячних опіків, особливо влітку, та одягати сонячні окуляри, призначені для захисту очей від небезпечного УФ-випромінювання.
 - Рівень УФ-випромінювання зростає на 4% при підйомі на кожні 300 м над рівнем моря.
 - Чистий сніг відбиває до 80% УФ-випромінювання.
 - Під водою, на глибині півметра рівень УФ-випромінювання падає більш ніж удвічі і складає близько 40% від показника на поверхні.
 - 60% УФ-випромінювання, яке людина отримує перебуваючи на відкритому сонці, припадає на час з 10.00 до 14.00.
 - За невеликої шмарності поверхні Землі досягає понад 90% УФ-випромінювання.



Руйнування озонового шару

- 3 Роздайте учням анкету «Ризики для здоров'я». У цій анкеті описано, які типи людей мають підвищений ризик розвитку раку внаслідок тривалого перебування на сонці. Запевніть учнів, які отримали вищий бал, що анкета є тільки «індикатором» ризику та зовсім не є причиною для занепокоєння.

Давайте захищати озоновий шар

- 1 Розкажіть класу, що світова громадськість вжила заходів для відновлення озонового шару. Вчені, бізнесмени, політики, представники громадських організацій та засобів масової інформації сіли за стіл переговорів. Були прийняті важливі документи, наприклад, Віденська Конвенція та Монреальський протокол, з метою регулювання, поступового зниження та остаточної відмови від використання ОРР.

Понад 160 країн уже підписали ці документи. У 1991 році розвинуті та багаті держави заснували міжнародний фонд під назвою Глобальний екологічний фонд (ГЕФ) для спрямування зусиль на допомогу країнам, що розвиваються. Діяльність ГЕФ включає класифікацію товарів за рівнем вмісту та типами ОРР. Багато країн вже реалізували Національну програму обмеження використання ОРР. З'ясуйте, чи Україна реалізувала таку програму. Наголосіть, що кожен може зробити свій внесок, обираючи товари, що не ставлять під загрозу озоновий шар Землі.

- 2 Намалюйте на дошці найбільш поширені позначення, що означають «нешкідливий для довкілля» (наприклад, «нешкідливий для озонового шару», «не містить ОРР»).

Додаткова діяльність

- Попросіть учнів зробити огляд товарів, що продаються в магазинах поблизу школи або дому. Чи позначені вони символами, які означають відсутність ОРР? Запропонуйте учням обговорити це з консультантами в магазині або батьками.
- Дослідження. Запропонуйте учням дослідити підприємства району (області), які застосовують або виробляють ОРР. Дізнайтеся, чи планують вони використовувати їх замітники?



Наслідки для людей



Наслідки руйнування озонного шару є шкідливими для здоров'я людей. УФ-випромінювання може спричинити рак, катаракту, сонячні опіки, сніжну сліпоту, старіння шкіри та зниження імунітету. Немеланоцитарний рак шкіри є однією з найпоширеніших форм раку людей, зв'язок якої з УФ-випромінюванням було встановлено.

Деякі індивідуальні чинники ризику для раку шкіри:

- світла шкіра;
- блакитні, зелені або світло-карі очі;
- світле волосся;
- більша схильність до опіків ніж до засмаги;
- сильні сонячні опіки у минулому;
- велика кількість родимок;
- ластовиння;
- родичі хворіли на рак шкіри.

Різні народи мають різну чутливість до УФ-випромінювання.

В Європі найуразливішими є північні народи, а найстійкіші до сонця люди живуть у країнах Середземномор'я.

Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) рекомендує:

- Тримайте немовлят та дітей до 12-ти місяців у тіні.
- Обмежте час перебування дітей на сонці опівдні.
- Одягайте одяг, що захищає тіло від сонця, головний убір та сонячні окуляри.
- Застосовуйте сонцезахисні креми з фактором захисту SPF 15+.
- Уникайте використання ламп для засмаги та соляріїв.
- Пам'ятайте, що захист від сонця необхідний під час будь-якої роботи назовні.





Сонячне світло та ризик для здоров'я (Які люди мають вищий ризик розвитку раку шкіри)



Дайте відповіді на запитання та підрахуйте бали.

1. Якого кольору ваше волосся?	Бали
<input type="checkbox"/> русяве/руде	4
<input type="checkbox"/> коричневе	3
<input type="checkbox"/> чорне	1
<hr/>	
2. Якого кольору ваші очі?	Бали
<input type="checkbox"/> блакитні/зелені	4
<input type="checkbox"/> світло-карі	3
<input type="checkbox"/> темно-карі	1
<hr/>	
3. Якщо влітку ви перебуваєте на сонці протягом години:	Бали
<input type="checkbox"/> ви отримуєте сонячний опік та на шкірі з'являються маленькі пухирці	4
<input type="checkbox"/> спочатку ви отримуєте сонячний опік, який потім перетворюється на засмагу	3
<input type="checkbox"/> ви засмагаєте	1
<hr/>	
4. У вас є ластовиння?	Бали
<input type="checkbox"/> багато	5
<input type="checkbox"/> мало	3
<input type="checkbox"/> ні	1
<hr/>	
5. Чи ви працюєте:	Бали
<input type="checkbox"/> на вулиці	4
<input type="checkbox"/> на вулиці та у приміщенні	3
<input type="checkbox"/> у приміщенні	1
<hr/>	
6. Чи хворіли члени вашої родини на рак?	Бали
<input type="checkbox"/> так	5
<input type="checkbox"/> ні	1
<hr/>	
7. Де ви живете?	Бали
<input type="checkbox"/> у регіоні з прохолодним кліматом	4
<input type="checkbox"/> у регіоні з помірним кліматом	3
<input type="checkbox"/> у регіоні з теплим кліматом	2

Ризик розвитку раку шкіри є: 10-1 — мінімальний, 16-22 — середній, 23-25 — високий, 26-30 — дуже високий