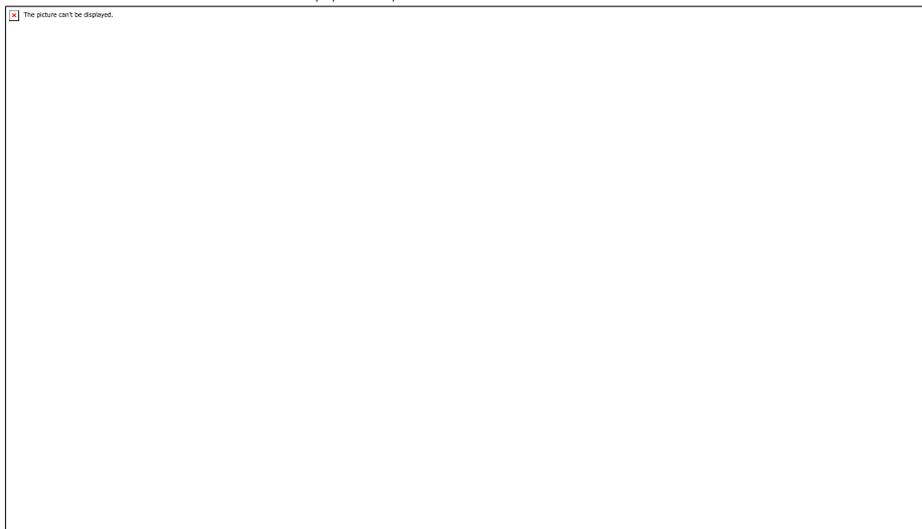


**Міністерство освіти і науки України
ВСП “Любешівський ТФК ЛНТУ”**

**Циклова методична комісія викладачів математичних та природничо-наукових
дисциплін**



Промислово-транспортна екологія

Методичні вказівки до практичних робіт
для здобувачів освітньо-професійного ступеня
фаховий молодший бакалавр
галузь знань 24 Транспорт
спеціальність 274 Автомобільний транспорт

денної форми навчання

Любешів

УДК Е 574(07)

Б 90

До друку

Голова методичної ради ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

_____ Герасимик-Чернова Т.П.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій коледжу
Бібліотекар _____ М.М. Демих

Затверджено методичною радою ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ»

протокол _____ від «_____» _____ 2023 р.

Рекомендовано до видання на засіданні циклової методичної комісії викладачів математичних та природничо-наукових дисциплін

протокол _____ від «_____» _____ 2023 р.

Голова циклової методичної комісії _____ Буцук В.Я.

Укладач: _____ В.Я.Буцук, викладач вищої категорії

Рецензент: _____

Відповідальний за випуск: _____ Буцук В.Я., викладач вищої категорії, голова циклової методичної комісії викладачів математичних та природничо-наукових дисциплін.

Промислово-транспортна екологія [Текст]: методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр: галузь знань 27 Транспорт спеціальність 274 Автомобільний транспорт, денної форми навчання/уклад. В Я.Буцук. Любешів: ВСП «Любешівський ТФК ЛНТУ», 2023. – 47 с.

Методичне видання складене відповідно до діючої програми курсу «Промислово-транспортна екологія» з метою вивчення та засвоєння основних розділів дисципліни.

©Буцук В. Я., 2023

Практична робота № 1

Тема: **Визначення кислотності і**

токсичності опадів



У природних умовах окиснення атмосферних опадів залежить від наявності так званих кислотоутворювальних газів (SO_2 , NO_x та ін.) й окислювачів, які містяться в атмосфері (O_2 , H_2O_2 , гідроксильна група OH^- та ін.). У атмосферних опадах найбільша частка припадає на сильні кислоти: H_2SO_4 та HNO_3 .

Кислотність атмосферних опадів характеризується концентрацією в них іонів гідрогену (H^+) і позначається індексом рН. Чиста вода має рН 7, дощова вода у чистому повітрі рН 5,6. Чим нижче значення рН, тим вища кислотність. Якщо кислотність води нижче 5,5, то опади вважаються кислотними. При показнику рН 1,5 опади наближаються за кислотністю до шлункового соку

Чи знаєте Ви, що вода на нашій планеті відіграє роль важливого розчинника, без якого не може існувати складна жива матерія людини, здатного розчиняти не лише їжу!

Оксиди сульфуру й нітрогену, що потрапляють в атмосферу внаслідок роботи ТЕС і автомобільних двигунів, сполучаючись з атмосферною вологою, утворюють дрібні крапельки сульфатної та нітратної кислот, які переносяться вітрами у вигляді кислотного туману

Чи знаєте Ви, що у природному стані вода є складним розчином різних речовин, а не хімічно чистою сполукою навіть коли вода випадає у вигляді дощу, вона завжди містить домішки й випадають на Землю у вигляді кислотних дощів. Ці дощі чинять шкідливу дію як на живі організми так і неживі компоненти біосфери:

За даними екологів у Швейцарії від кислотних дощів засихає третина лісів, 69% оглянутих букових дерев у лісах Великобританії висихають з верхівок. У Швеції 18 тисяч озер отруєно цими дощами, а у 9 тисяч з них риба вже часткововимерла, а в 4 тисячах – зникла зовсім вимивання з ґрунтів іонів кальцію, калію та магнію, що

веде до їх хімічної ерозії

- врожайність багатьох с/г культур знижується на 3-8% внаслідок ушкодження листків кислотами;
- кислотні опади спричинюють
- деградує і гинуть ліси;
- підвищується кислотність води в озерах і ставках, що веде до загибелі риби та численних видів комах;
- зникнення комах у водоймах призводить до зникнення птахів та інших тварин, які ними живляться;

- зникнення лісів у гірських районах зумовлює збільшення кількості гірських зсувів і селів;
- різко прискорюється руйнування пам'ятників архітектури, житлових будинків;
- вдихання людьми повітря, забрудненого кислотним туманом, спричинює захворювання дихальних шляхів, подразнення очей тощо.

Великою загрозою є «інтернаціональний» характер цього забруднення, адже повітряні течії розносять кислотні тумани на тисячі кілометрів від місць

їх виникнення. Наприклад, шведські озера були пошкоджені кислотними дощами, що утворилися внаслідок викидів ТЕС і металургійних підприємств Великобританії. Пануючі в цьому районі західні вітри розносять отруту далеко від Британських островів аж до Скандинавії. Кислотні дощі в Канаді – принесені з США, в Україні – з Румунії тощо.

Чи знаєте Ви, що США відмовилися ратифікувати Кіотський протокол, заявивши про надто високу вартість виконання зобов'язань і самостійне виконання екологічних програм. Такі дії обурили світову спільноту, яка наполягає на скороченні викидів всіма державами.

Кислотність і токсичність опадів у різних умовах середовища сильно варіює. Так, у зоні впливу металургійних заводів вони мають кислу реакцію; в зонах впливу підприємств, які виділяють в атмосферу луги – лужну. Сумарні світові антропогенні викиди оксидів сульфуру та нітрогену становлять щорічно понад 255 млн. т.

Це важливо!

у Європі 85 % кислотних дощів зумовлені потраплянням в атмосферу великої кількості двох основних газів – оксидів нітрогену та сульфуру що утворюються в процесі згоряння кам'яного вугілля, нафти й природного газу.

Закиснення природного середовища негативно позначається на стані екосистем, зокрема із ґрунту вилужнюються не тільки корисні елементи живлення, а й токсичні метали, які у подальшому у вигляді токсичних сполук засвоюються рослинами і ґрунтовими організмами.

Вплив кислотних опадів знижує стійкість рослин до посухи, хвороб, природних забруднень. Вважають, що саме кислотні опади здійснили руйнівний вплив на європейські ліси, адже від негативних впливів потерпає майже п'ята частина лісів у Європі. Вважають, що перебіг порушень від дієвпливу кислотних опадів відбувається через нестачу поживних елементів у ґрунті, адже кислі дощі вимивають такі важливі елементи як кальцій, калій, магній, проте підвищують концентрацію алюмінію, що призводить до підвищення кислотності ґрунтів та загибелі ґрунтових мікроорганізмів. Окрім того, високий вміст нітритів завдає шкоди грибам, які живуть на коренях хвойних дерев і захищають їх від хвороб, а також дістають для них воду і поживні речовини

Увага! Після прогулянки під дощем без парасольки можна полісїти

Кислотні дощі можуть змінити хімічний склад ґрунту, знизити врожайність і навіть призвести до значного зниження родючості ґрунту. У водних екосистемах кислотні опади спричиняють загибель риб та інших водних мешканців. Підкислення води річок та озер серйозно впливає і на сухопутних тварин, оскільки багато звірів та птахів входять до складу харчових ланцюгів, що починаються у водних екосистемах. Крім того, надмірне забруднення атмосферного повітря, що сприяє утворенню кислотних дощів, завдає непоправної шкоди деревним рослинам. Кислоти руйнують захисний восковий наліт на листках, роблячи рослину більш уразливою до комах, грибків та патогенних мікроорганізмів. Вплив кислотних опадів негативно позначається на стані

будівельних об'єктів, залізобетонних конструкцій.

Цікаво про важливе

Вода ніколи не буває без домішок. В ній містяться різні гази й солі, завислі тверді частинки. Навіть прісна в нашому розумінні вода містить розчинених солей близько 1 г на 1 л. Запас прісної води майже не зменшується завдяки постійному її кругообігу. Обсяг води, що випаровується, близько 525 тис. км на рік. 86 % від цього обсягу припадає на солоні води Світового океану. Інша частина випаровується на суші. Щороку відбувається випаровування великого шару води, товщина якого близько 1250 мм. Частина цієї води у вигляді опадів потрапляє знову в океан, інша частина за допомогою вітрів переноситься на сушу. Тут вона проливається дощем у ріки й озера, живить підземні води й льодовики. Енергією Сонця підживлюється природний дистилятор, який використовує близько 20 % цієї енергії. Прісні води становлять усього 2 % гідросфери, однак вони постійно відновлюються. Саме це й дає можливість людині мати запаси прісної води. 85 % запасів прісної води знаходиться в льодах полярних зон і льодовиках. Тут швидкість водообміну набагато нижча, ніж в океані. Вона дорівнює 8000 років. Підраховано, що поверхневі води можуть відновитися практично в 500 разів швидше, ніж в океані. Швидкість відновлення річок ще вища – 10-12 діб. Тому для людини велику роль відіграють саме запаси прісної води річок.

Мета: визначити ступінь кислотності й рівень забрудненості опадів шкідливими речовинами у різних зонах міста, селища.

Обладнання: посуд для збирання збереження води; випарювальні чашки; водяна баня; чашки Петрі; пінцет; індикаторний папір.

Об'єкт дослідження: природні опади; декілька видів дрібного насіння

Хід роботи

1. Під час дощу зберіть опади у різних промислових зонах, можна використовувати сніг, який щойно випав.
2. 600 мл опадів (за три рази) випаровуйте у випарювальних чашках на водяній бані, постійно підливаючи нові порції рідини. Випарювальні чашки можна замінити невеликими блюдцями, а замість водяної бані використати високі консервні банки, на дно яких підливають воду. Після випаровування дощової вологи в чашку по краплях налийте дистильовану воду і ретельно перемішайте осад скляною паличкою. Осад, перемішаний із дистильованою водою злийте до пробірки. Після проведених процедур чашка повинна залишитися абсолютно чистою, проте об'єм розчину у пробірці має становити 6 мл, у такий спосіб концентрація речовин опадів збільшується у 100 разів.

Дослідження проводиться у два етапи:

Визначення рН опадів

1. Візьміть приблизно 1 мл отриманого концентрованого розчину із пробірки і занурте у рідину індикаторний папір. Змінений колір індикатора порівняйте з індикаторною шкалою.

Висновки щодо рН опадів зробіть за показниками таблиці 10.1.

Таблиця 10.1

Визначення рН опадів

рН	Градація опадів
3-4	Сильно кислі
4-5	Кислі
5-6	Слабо кислі
6-7	Нейтральні
7-8	Слабо лужні
8-9	Лужні
9-10	Сильно лужні

Визначення токсичності опадів

2. Одночасно проводиться дві групи дослідів: експериментальні і контрольні.
- А. Експериментальні досліді:* рідина, яка залишилася, приблизно 5 мл використовується для визначення токсичності опадів. Чашки Петрі стерилізують, на їх дно кладуть кружальця фільтрувального паперу, на який наливають 5 мл рідини і викладають приблизно 50 дрібних насінин
- маку, гірчиці, редису тощо.
- Чашки Петрі закривають кришками і ставлять до термостата при температурі +25°C - +26°C.
- Б. Контрольні досліді:* проводяться за аналогічною методикою, але уякості змочувальної рідини використовують дистильовану воду.
- Чашки Петрі закривають кришками і ставлять до термостата. Після пророщування насінин контрольної групи на 50% підраховують їх кількість.
- Дані схожості експериментальної групи виражають у процентах до контрольної, які приймають за 100% (для визначення ступеню токсичності опадів використовуйте таблицю градації (табл. 10.2).

Таблиця 10.2

Градація ступеня токсичності опадів

Порівняння контрольної і експериментальної груп (%)	Ступінь токсичності
100	Немає токсичності
80-90	Дуже слабка
60-80	Слабка
40-60	Середня
20-40	Висока
0-20	Дуже висока, наближена до летальної

3. Результати усіх здійснених досліджень внесіть у зведену таблицю 10.3 й зробіть висновок щодо якості досліджуваних зразків води.

Таблиця 10.3

Результати аналізу зразків опадів

	Досліджувані параметри опадів	Отримані результати				
		Зразки				
		1	2	3	4	5
1	pH					
2	Ступінь токсичності	К	Е	К	Е	К
3	Висновок щодо якості досліджуваного зразка					

Висновки. Проаналізуйте отримані результати зразків опадів з різних зон міста, селища й зробіть висновки щодо їх забрудненості.

Запитання

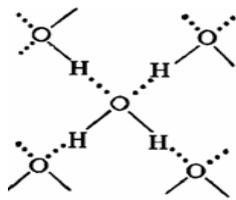
1. Яким чином утворюються кислотні опади?
2. У чому полягає негативний вплив від кислотних опадів?
3. Чи може бути дощ шкідливим?
4. Як забруднені опади впливають на рослинні організми?
5. Напишіть рівняння реакцій, за якими утворюються кислоти у дощовій воді або інших видах опадів.
6. Складіть схему впливу кислотних опадів на біохімічні процеси в живих організмах.

Практична робота № 2



Тема: **Забруднення води та деякі способи її очищення**

Вода є однією із найбільш важливих складових довкілля. Основними екологічними проблемами, пов'язаними з гідросферою планети, є умови забезпечення населення водою, її якістю та можливостями щодо покращання. До недавня ці проблеми не стояли так гостро. Проте останнім часом через значне збільшення міського населення ситуація значно змінилася. Значне збільшення промислових, транспортних, сільськогосподарських та інших антропогенних викидів призвело до порушення якості води.



Чи знаєте Ви, що для людини вода є більш цінним природним багатством ніж вугілля, нафта, залізо, адже вона незамінна радіоактивних та біологічних агентів, невластивих природному середовищу. Все це робить ефективне водопостачання населення провідною проблемою сучасної гігієни.

З усіх джерел, що забруднюють воду, основне значення мають виробничі стічні води. Найшкідливіші забруднювальні речовини, що потрапляють у воду – це нафта.

Довідка
За 60 років життя людина випиває понад 50 т води – цілу цистерну

джерела із стічними водами це: нафтопродукти, важкі метали, синтетичні поверхнево-активні речовини (СПАР), феноли, ароматичні сполуки, пестициди, бензапірен, радіонукліди.

У побутових стоках комунального господарства містяться фекалії, миючі засоби, мікроорганізми – збудники таких інфекційних захворювань, як дизентерія, холера, інфекційний гепатит, а також хімічні елементи: нітроген фосфор, сульфур, залізо, станум, цинк та ін. За підрахунками, від однієї людини до очисних споруд надходить у середньому $0,4 \text{ м}^3$ господарсько-побутових стічних вод. Об'єм цих стоків залежить від густоти населення і становить $10\text{-}15 \text{ м}^3/\text{га}$ за рік.

Виробничі стічні води – це води, використані в різних технологічних процесах. До промислових належать також води, використані на ТЕС і АЕС і ті, що відкачуються на поверхню землі під час видобутку корисних копалин. Стічні води сільського господарства надходять з тваринницьких ферм і комплексів, птахоферм та з інших сільськогосподарських об'єктів, а також від поливу посівів культур або під час промивання ґрунту від засолення. Водостоки і водойми забруднюються також атмосферними опадами. Дощі та снігові

опади змивають промисловий і побутовий бруд з території підприємств, гірських виробок, міських вулиць. З атмосферними опадами на земну поверхню можуть потрапляти промислові тверді часточки, сажа, пил, радіоактивні речовини, токсичні хімічні сполуки.

Дуже важливо!

Біля 20% населення земної кулі не мають доступу до якісної питної води, а приблизно 50% позбавлені нормального рівня санітарії

Забруднюючі речовини у водному середовищі обмежують життєздатність як окремих живих істот так і ефективність функціонування всієї водної екосистеми. Проте природна вода є неоднорідним середовищем, тут завжди присутні різноманітні часточки різного розміру, мікро бульбашки газів, мікроорганізми. Усі забруднюючі речовини, що надходять в воду по-різному впливають на її стан і якість. Так, теплове забруднення

Чи знаєте Ви, що

склад природної води залежить не тільки від її властивості як розчинника, але й від того, з якими речовинами вона стикається в процесі свого колообігу. Викликає значне посилення евтрифікації; завислі часточки

зменшують прозорість води і відповідно знижують інтенсивність фотосинтезу, сприяють замулюванню.

Більшість водних об'єктів України забруднені в основному нафтопродуктами, фенолами, органічними речовинами, сполуками нітрогену та важких металів. Найбільш забруднені

річки басейнів
Приазов'я,
Середньорічний вміст
речовин у воді цих
по деяких
перевищення



Західного Бугу,
Сіверського Дінця.
основних забруднюючих
річок перевищує ГДК, а
інгредієнтах це
становить 10 ГДК.

У водойми України скидається близько 7,3 млн. т різних забруднюючих речовин. З них: 5 млн. т солей, 5 тис. т нафтопродуктів; 1,4 тис. т синтетичних поверхнево-активних речовин; 7,8 тис. т фосфору; 130 тис. т органічних забруднювачів; 150 т різних металів.

За даними гідробіологічних спостережень з 59 контрольованих водних об'єктів України немає жодного водостоку або водойми, які б відповідали фоновому стану чи характеризувалися б як «чисті води»

На 35 водних об'єктах екосистеми знаходились в стані екологічної напруги.

Чи знаєте Ви, що

у питній воді можна виявити сліди деяких лікарських препаратів, пестицидів, косметичних і навіть

протизапліднювальних

Чи знаєте Ви, що

Після повітря вода – сама рухлива речовина

засобів гормонального характеру також свідчить про зростання впливу на них інтенсивної господарської діяльності людини. В ґрунтових водах Донбасу виявлено значні перевищення концентрації арсену та свинцю, а в Придністров'ї – високотоксичного талію – 500-1000 ГДК. Особливе занепокоєння викликає евтрофікація водних екосистем, що набула глобальних масштабів.

Однак ця важлива проблема слабо вивчена. За оцінкою ЮНЕСКО, понад 20% риболовних районів Світового океану підірвано, а ще майже 50% перебувають на межі виснаження. В багатьох районах океану дно настільки переоране тралами, що там уже не може відновитися донне населення. Після вибору рибиз сіток назад у воду, переважно в нежиттєздатному стані, щорічно викидається близько 30 млн. тонн іншої живності. Знищено половину мангрових заростей тропічної зони океанів, які захищали берег від розмивання і були екологічною нішею для величезної кількості видів організмів. Це негативно позначилося на процесах самоочищення вод і корисній біопродуктивності шельфу.

Скидання баластних вод танкерами призвело до занесення в моря сторонніх гідробіонтів-вселенців, які є агресорами по відношенню до організмів місцевих екосистем. Серед таких вселенців є отруйні для риб водорості. Забруднене токсинами м'ясо риб і моллюсків може бути небезпечним для людини

Незадовільним залишається також стан справ на багатьох малих річках, замулено багато ставків, погіршується стан водосховищ загального користування.

У підземних водах Лисичансько-Рубежанського регіону перевищення допустимих норм якості води по фенолу збільшилась у 260 разів, нафтопродуктах у 20 разів,

Чи знаєте Ви, що

у природних умовах чиста вода є рідиною без кольору, запаху і смаку. Тільки у шарі землі понад 2 м у глибину вона набуває блакитно-зеленого відтінку

мініралізації у 100 разів. Виведено з користування 10 водозаборів, осередок забруднення сягає 110 км і продовжує збільшуватися.

Доступні водні ресурси

наближаються до вичерпання, а простих засобів їх збільшення немає. У цих умовах серйозні збитки народному господарству завдають значне забруднення водоймищ водами промисловості і комунального господарства, поверхневим стокам з сільгоспугідь.

В останні роки в окремих регіонах України значно знизилась якість питної води за бактеріологічними, санітарно-хімічними показниками та невідповідність її державному стандарту «Вода питна». Це пов'язане, як вважають вчені, з погіршенням стану джерел водопостачання, незадовільним санітарно-хімічним станом водопровідно-каналізаційних мереж, частими аварійними ситуаціями, порушеннями режиму експлуатації, неефективною дезинфекцією мереж питної води.

Дані контролю якості води поверхневих вод України I та II категорії свідчать про забруднення їх неочищеними чи не доочищеними стічними водами. Це відбувається тому, що промислові та комунальні підприємства скидають господарчо-побутові стічні води, якість яких, внаслідок відсутності взагалі або неякісного очищення, не відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Серед досліджених проб, з водойм I категорії, за мікробіологічними показниками не відповідали нормі 32,4%, за гігієнічними та санітарними нормами - 25,2%, в т.ч. у 12,5% проб було виділено збудників інфекційних захворювань. Щодо водойм II категорії, то ці показники становили відповідно 25,0, 24,5 та 11,8%.

Відмічається зараженість поверхневих водойм України збудниками паразитарних захворювань: 0,2% проб з водойм I категорії та 14,2% проб – з водоймищ II категорії містили яйця гельмінтів, небезпечних для людей.

Цифри і факти:

Щорічно світова промисловість скидає в річки понад 160 куб. м шкідливих стоків, щорічно в ґрунти людством вноситься 500 млн. тонн мінеральних добрив і близько 4 млн. тонн пестицидів, більша частина яких осідає в ґрунтах та виноситься поверхневими водами в річки, озера, моря та океани, у значній кількості накопичується в штучних водосховищах, які живлять водою промислові центри.

Цікаво про важливе

Вода, як і повітря, є однією з важливих умов існування життя. В кількісному співвідношенні це найбільш поширена неорганічна речовина живої матерії. Насіння рослин, в яких вміст води не перевищує 10%, належить до форм уповільненого життя. Таке ж явище (ангідробіоз) спостерігається у деяких видів тварин, які при несприятливих зовнішніх умовах можуть втрачати велику частину води в своїх тканинах. Вода в трьох агрегатних станах присутня в усіх складових біосфери: атмосфері, гідросфері та літосфері. Основну роль в циркуляції та біогеохімічному колообігу води відіграє атмосферна волога, не зважаючи на відносно малу потужність її шару. Атмосферна волога розподілена по Землі нерівномірно, що обумовлює великі розбіжності в кількості опадів в різних районах біосфери. Середній вміст водяної пари в атмосфері змінюється в залежності від географічної широти. Наприклад, на Північному полюсі він становить 2,5 мм, на екваторі - 45 мм.

Вода, яка випала на сушу, витрачається на просочування (або інфільтрацію), випаровування та сток. Просочування особливо важливе для наземних екосистем, адже сприяє постачанню ґрунтів водою. У процесі інфільтрації вода надходить у водоносні горизонти та підземні річки. Випаровування з поверхні ґрунту також відіграє важливу роль у водному режимі місцевості, але більш значну кількість води виділяють самі рослини своїми листками. Причому кількість води, що виділяється рослинами, тим більше, чим краще відбувається водопостачання. Рослини, що синтезують одну тону органічної речовини, поглинають як мінімум 100 т води. Головну роль в колообігу води на континентах відіграє сумарне випаровування (дерева та ґрунт). Остання складова колообігу води на суші – сток.

Поверхневий сток та ресурси підземних водоносних шарів забезпечують живлення водних потоків. Разом з тим при зменшенні щільності рослинного покриву сток стає основною причиною ерозії ґрунтів.

Мета: з'ясувати параметри, за якими характеризують забруднення води, опанувати деякі методи її очищення та встановити їх ефективність.

Обладнання: вода з водогону, бульйон з нешкідливими бактеріями, 30 г ґрунту, харчовий барвник, хімічні стакани на 500 мл, лійка, паперовий фільтр, мірний циліндр, хлорне вапно, прилад для дистилювання води. **Об'єкт дослідження:** вода з водогону різного ступеня забруднення.

Хід роботи

1. У лабораторний стакан на 500 мл налейте 400 мл води з водогону та додайте до неї перераховані нижче забруднювачі. Вкажіть, до якої категорії відноситься кожний з них:

- столову ложку ґрунту,
- декілька краплин харчового барвника,
- 1 мл бульйону, який містить нешкідливі бактерії.

2. Переконайтесь в ефективності найбільш широко використовуваних способів водоочищення. Наявність розчинених речовин слід перевірити методами хімічного аналізу. Використовуючи харчовий барвник, можна візуально визначити розчинні речовини.

Перевірити присутність бактерій можна за допомогою петлі з дроту, яку простерилізували у полум'ї. Перенесіть нею краплю води із стакана в чашку Петрі з стерильним агаровим середовищем. Поява колоній через декілька діб буде свідчити про наявність у воді бактерій.

3. Налийте 50 мл досліджуваного зразка води у мірний циліндр для відстоювання. Через деякий час дослідіть верхній шар на наявність забруднення вищеописаними способами. Обґрунтуйте, можливість використання відстоювання для видалення завислих, розчинних речовин та бактерій.

4. Відфільтруйте 20-30 мл досліджуваного зразка води у чистий лабораторний стакан за допомогою лійки та фільтрувального паперу. Перевірте фільтрат на забруднення описаними вище способами. Обґрунтуйте, чи видаляються за допомогою фільтрування завислі речовини, розчинні речовини та бактерії.

5. Налийте 30-40 мл забрудненої води в лабораторний стакан на 100 мл. Додайте декілька крапель розчину хлорного вапна, ретельно перемішайте і дайте відстоятися протягом 15 хв. Перевірте воду на наявність забруднення описаними вище способами. Обґрунтуйте, чи видаляються за допомогою хлорування завислі речовини, розчинні речовини та бактерії; чим відрізняється очищення від дезинфекції.

6. Зберіть прилад для дистиляції, продистилюйте 50 мл досліджуваного зразка води. Обґрунтуйте, чи видаляються в результаті цього процесу завислі, розчинні речовини та бактерії; чому дистиляцію не використовують як єдиний спосіб надійного очищення води.



- 1 – побутове сміття
- 2 – зоотехнічні відходи
- 3 – атмосферна волога

7. а рис.3 показано джерела забруднення природної води у сільській місцевості.

Рис. 3. Джерела забруднення

Зробіть схематичне зображення міграції забруднень. Складіть аналогічні схеми для міських умов.

1. Експертами МОЗ встановлено, що 80% всіх хвороб у світі пов'язано з незадовільною якістю питної води, порушенням санітарно-гігієнічних та екологічних норм водозабезпечення. Зробіть узагальнений висновок щодо якості досліджуваної Вами води та можливий вплив її на здоров'я споживачів.
2. Серед європейських країн Україна є однією з найменш забезпечених прісною водою – 1 тис. куб. м на одного мешканця на рік. Проте за даними ЮНЕСКО, за рівнем раціонального водокористування Україна посідає 92-ге місце серед 122 країн. Сформулюйте заходи щодо покращання раціонального водокористування в країні, місті, сім'ї.

Висновки. Зробіть висновки щодо хімічного стану води з водогону та її відповідності державному стандарту «Вода питна».

Запитання

1. Які способи очищення води можуть гарантувати її багаторазове використання у виробництві?
2. Що треба зробити аби у найближчій річці, озері було більше риби?
3. У певному районі знаходяться два озера. На березі першого побудували гараж, а поблизу другого висипали мінеральні добрива. Як наслідок: вперше озеро стали надходити нафтопродукти, а в друге – дощами змивало добрива. Які процеси почалися в озерах? Чим вони відрізняються? До яких наслідків вони можуть призвести?
4. Проблема питного водопостачання в Україні, як і в інших країнах світу взаємопов'язана із численними екологічними проблемами. Назвіть їх та спробуйте визначити взаємозв'язок.
5. Збереження та очищення води регулюється відповідними державними законами і кодексами України, державними стандартами та галузевими нормативними документами. Назвіть ці документи та прокоментуйте їх.
6. Чому так гостро стоїть проблема дефіциту прісної води, адже на кожного мешканця планети припадає понад 8 млн. м куб. води?
7. У Лондоні кожний мешканець витрачає 170 л води на добу, у Парижі – 160 л, Брюсселі – 85 л; мешканці великих міст України, витрачають води, принаймні, у двічі більше. Про що свідчить така різниця у водоспоживанні?
8. Доведіть, що нині вирішення проблеми захисту Світового океану може ґрунтуватися тільки з урахуванням принципів міжнародного співробітництва.
9. Чому забруднення водних систем становить більшу загрозу, ніж забруднення атмосфери?

Практична робота № 3



Тема: **Вивчення складу ґрунту**

Існування, соціальний добробут і здоров'я народу України нерозривно пов'язані із землею. Земельні ресурси, при використанні яких країна виробляє до 95% продовольчого фонду та $\frac{2}{3}$

Нагадуємо, що

В. Докучаєв обґрунтував ґрунтознавство як науку, що стоїть у центрі нового комплексного напрямку пізнання природи, що є, за його висловом, «ядром вчення про співвідношення між живою й неживою природою, між людиною й іншим як органічним, так і мінеральним світом».

товарів споживання, є первинним фактором, фундаментом економіки. Про це свідчить й те, що частка земельних ресурсів у складі продуктивних сил держави становить понад 40%. Зокрема, в ресурсозабезпеченості соціально-економічного розвитку України вартість землі становить 40-44%, виробничих фондів та оборотних засобів – 20-21, трудових ресурсів – 38-39%. Середньозважена забезпеченість землею основних галузей народногосподарського комплексу достатня для їхнього нормального розвитку й функціонування.

Факти і цифри:

У зоні лісостепу на один гектар поверхні ґрунту припадає від 12,5 мільйона до двох мільярдів різних безхребетних тварин. Це переважно мурахи, оси, джмелі та інші комахи.

Ґрунт – поверхневий шар земної кори, який виник унаслідок впливу біосфери й атмосфери літосфери. Основними факторами ґрунтоутворення є гірські породи, клімат, мікроорганізми, зелені рослини, тварини, рельєф поверхні та господарська діяльність людини. Оскільки ґрунт майже суцільними тонким шаром вкриває усю поверхню суші земної кулі, деякі вчені вважають ґрунтовий покрив окремою сферою (оболонкою) нашої планети, яку називають *педосферою*.

Ґрунт складається з різноманітних мінеральних, органічних та органо-мінеральних сполук. Мінералогічний, механічний і хімічний склад материнської породи має великий вплив на фізичні і хімічні властивості ґрунту та його родючість. Проте, як би глибоко не була звітріла гірська порода, вона ще не є ґрунтом. Лише виникнення життя на Землі обумовило ґрунтоутворення. Біологічна діяльність відіграє провідну роль в утворенні ґрунтів. Від клімату залежить кількість опадів, що впливає на розвиток рослинності, життєдіяльність мікроорганізмів, розчинення різних сполук у ґрунті та їх переміщення. Температура впливає на перебіг хімічних і біохімічних реакцій. У результаті взаємодії багатьох складних процесів формується хімічний склад ґрунту.

Чи знаєте Ви, що

в одному грамі ґрунту міститься до 10 мільярдів живих організмів. За їх допомогою на гектар ґрунту

щорічно надходить від 20 до 50 кг азоту.

Найважливішою складовою частиною ґрунту є гумус. Він утворюється з органічних рослинно-тваринних решток, які щорічно потрапляють у ґрунт і під впливом життєдіяльності мікроорганізмів розкладаються, а з них синтезуються речовини з яких складається гумус.

Ґрунт містить біогенні елементи (нітроген, фосфор, калій), макроелементи (кальцій, магній, сульфур, залізо та ін.) і мікроелементи (бор, марган, молібден, куприм, цинк та ін.), які рослини споживають у невеликих кількостях. Їх співвідношення і визначає хімічний склад ґрунту, який залежить від вмісту елементів у материнській породі, кліматичних факторів

Пам'ятайте!

У ґрунті постійно чи тимчасово знаходяться патогенні мікроорганізми – збудники інфекційних хвороб. Деякі з них (головним чином постійні мешканці ґрунту) створюють спору – щільну оболонку, яка забезпечує їм високу стійкість до несприятливих факторів навколишнього середовища

Чим більше зволожений ґрунт, тим бідніші на мінеральні сполуки його верхні горизонти.

У залежності від складу ґрунти поділяються на чорноземи, буроземи, червоноземи, суглинки та інші. Найпродуктивнішими є чорноземи, вони мають найвищий вміст гумусу. Україна має третину світового клину чорнозему.

Це дуже важливо!

Розумне регулювання хімічного складу ґрунту може підвищувати родючість ґрунту, і навпаки, - невміле використання мінеральних добрив, неправильна обробка ґрунту – може змінити хімічний склад ґрунту в негативну сторону і стати причиною спустошення родючих земель.

Кожній природній зоні властивий свій ґрунтовий покрив, який характеризується тільки йому властивою генетико-морфологічною будовою.

Україна має відносно високий аграрний ресурс. Доброякісні за своїми властивостями материнські породи у поєднанні з помірно теплим кліматом, спокійним рельєфом, трав'янистою рослинністю сприяли утворенню на території нашої держави родючих чорноземних ґрунтів (понад 65% ґрунтового покриву). Поряд із цим у північних, західних (зона Полісся) та гірських районах, в долинах річок, приморських районах степу утворилися певні види і видозміни ґрунтів, які поступаються продуктивністю чорноземам. На рівнинній частині України виділяють три основні ґрунтові зони: дерново-підзолистих, сірих лісових і чорноземних ґрунтів. Ґрунти гірських областей мають вертикальну поясність. На півночі України – в зоні Українського Полісся – під дубово-сосновими лісами з розвинутим трав'яним покривом формуються дерново-підзолисті ґрунти, які мають слабкий і середній ступінь підзолистості. Особливо місце посідає степова зона з її недостатньо зволоженими, але потенційно високородючими чорноземами. Це основна зона виробництва зерна

Думка вченого:

«В історії ґрунтознавства чорнозем відіграв таку ж видатну роль, яку мала жаба в історії фізіології, кальцит в кристалографії, бензол в органічній хімії»
(В.Вернадський)

Цікаво про важливе

Розвиток наукових ідей щодо ґрунтознавства взагалі і ґрунтоутворення зокрема тісно пов'язаний з Україною. Одна з перших наукових експедицій В. Докучаєва з вивчення чорноземів працювала у Полтавській губернії. Можна припустити, що перші ідеї про закони ґрунтоутворення зародилися саме на Полтавщині. У Полтаві В. Докучаєв організував природничо-історичний музей ґрунтів. Збираючи матеріали, які згодом лягли в основу вчення про ґрунти, В. Докучаєв пройшов пішки більше 10 тис. км по чорноземній смузі, описав велику кількість геологічних оголень і ґрунтових розрізів, зібрав зразки ґрунтів і підстилаючих порід. Заслуговує на увагу його звіт за підсумками другого року польових досліджень, у якому дається визначення чорнозему, що суттєво розширило розуміння сутності і властивостей ґрунту. Визначення сформульоване так, що його й зараз не можна спростувати. За Докучаєвим, чорнозем – «це такий рослинно-наземний ґрунт, товщина якого в середньому – близько 1 – 2 футів; він багатий гумусом (який перебуває в ньому і може бути в особливому стані), внаслідок чого має більш-менш темне забарвлення і сприятливий до теплоти й вологи; утворився при більш сприятливих, ніж ґрунти північні і південно-східні (каштанові), кліматичних, рослинних і ґрунтових умовах; ... він порівняно багатий розчинними поживними речовинами, які розподілені тут більш вигідно для рослин, ніж в інших ґрунтах». Робота Докучаєва представлялася Вільному економічному товариству як підсумковий звіт, що був захищений її автором у Петербурзькому університеті як докторська дисертація.

Висновки докучаєвського вчення про походження чорноземних ґрунтів:

1. головним вихідним матеріалом для утворення маси чорноземних та інших рослинно-наземних ґрунтів є органи наземної рослинності й елементи материнської породи;
2. в утворенні маси саме чорноземних ґрунтів бере участь рослинність трав'яних степів, особливо її коренева система;
3. у процесах утворення всіх рослинно-наземних ґрунтів, у тому числі й чорноземних, істотну роль відіграє виникнення з рослинних та інших органічних залишків перегною, або гумусу, тобто продуктів неповного розкладу органічних залишків, які фарбують ґрунт у темний колір;
4. специфічними процесами при утворенні чорноземів є: накопичення великої кількості перегною, що має нейтральну реакцію, його розподіл серед мінеральної маси, з якою він в достатній мірі перемішаний, його глибоке поширення по профілю ґрунтів;
5. ці особливості є наслідком кліматичних умов, властивостей ґрунтоутворюючої рослинності, діяльності тварин, що населяють ґрунт, та, певною мірою, рельєфу і характеру материнської породи;
6. відома сукупність цих умов визначає зону поширення чорнозему, її межі і характер його географічних контактів з іншими ґрунтами;
7. тільки таке наукове розуміння чорноземних ґрунтів може бути гарною основою для їх «нормальної експлуатації» і взагалі для вирішення будь-яких прикладних, особливо агрономічних питань

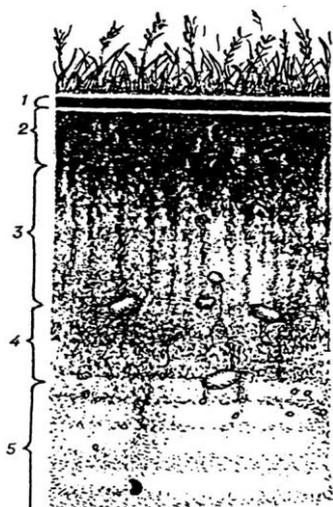
Мета: Ознайомити з складом і будовою ґрунту конкретної місцевості.

Обладнання: штикова лопата, рулетка, записник, олівці.

Об'єкт дослідження: ґрунт.

Хід роботи

1. Викопайте ґрунтову яму. Ретельно зачистити одну із її стінок так, щоб було видно межі між ґрунтовими горизонтами (Рис. 4).



2. Виміряйте рулеткою товщину кожного горизонту. Для умовного позначення кожного горизонту можна використовувати літери латинського алфавіту, як то вперше запропонував відомий учений-грунтознавець В. Докучаєв: А – верхній гумусний, або акумулятивний, горизонт; В – перехідний,

Рис. 4. Розтин ґрунту:

1 – підстилка; 2 – перегній;
3 – шар вимивання;
4 – шар накопичення мінеральних солей;
5 – підґрунтя

залагає
безпосередньо під
горизонтом А; С –
порода, на якій
утворився ґрунт.

В окремих горизонтах виділяють ще й підгоризонти.

2. Відберіть зразки ґрунту із кожного горизонту для наступного їх вивчення в лабораторії. Відбір проб необхідно робити із урахуванням вертикальної структури, неоднорідності покриву ґрунту, рельєфу і клімату місцевості, а також враховують особливості забруднюючих речовин або організмів.

3. Замалюйте ґрунтовий зріз, показавши на малюнку потужність і склад кожного горизонту, його фізичний стан (гумус, домішки піску, глини, колір, вологість, включення і т.п.).

4. Опишіть зріз, вказавши елементи рельєфу даної ділянки, тип рослинності, господарчого використання місцевості (рілля, луки і т.п.).

5. За наявності у ґрунті різних за розміром твердих часточок, або фракцій, (каміння, пісок, пил, мул) визначте його *механічний, фізичний* склад. Чим дрібніші ці часточки, тим більше значення вони мають для ґрунтової родючості.

За сукупністю усіх різних за формою, розмірами, міцністю, водопроникністю і пористістю структурних агрегатів, властивих даному ґрунту і генетичним горизонтам, визначте структуру ґрунту.

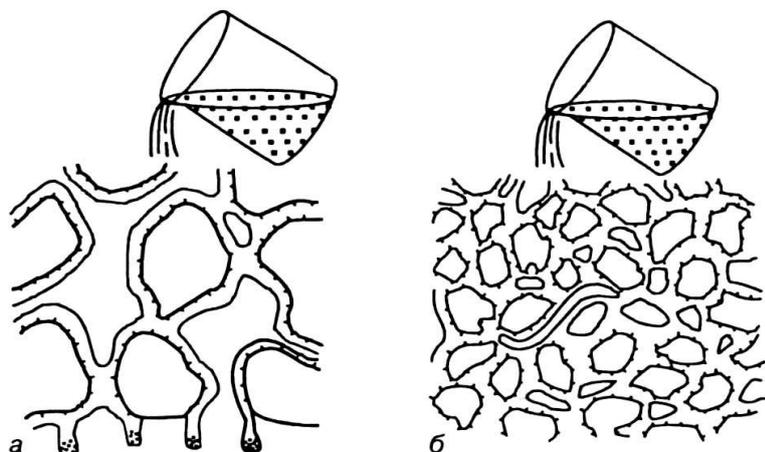


Рис. 5. Структура ґрунту:

а – а) неструктурний ґрунт;
б) структурний

Для визначення структури ґрунту вирізають зразок ґрунту, підкидають його

1.2 рази на лопаті. Під час цього ґрунт розпадається на структурні складові.

1.3 Для визначення структурності ґрунту скористайтесь рис. 5.

1. Визначте водоміцність структурних агрегатів, яка полягає у здатності протистояти розмивальній дії води. Для цього декілька структурних складових ґрунту вмістіть в склянку з водою. Якщо під час легкого збовтування вони зберігають свою форму, це свідчить про водоміцність структури ґрунту. Якщо ж вони швидко руйнуються, то ґрунт має погану водоміцність.

2. Визначте щільність досліджуваного ґрунту. Розрізняють 4 ступені щільності ґрунту у сухому стані:

- дуже щільний; - лопата або ніж під час сильного удару входять у ґрунт на глибину не більше 1 см;
- щільний – у разі великого зусилля ніж входить на глибину 2-3 см;
- пухкий – ніж входить на глибину 3-5 см, легко розламуються руками;
- розсипчастий – лопата або ніж легко занурюються у ґрунт, беззусиль розсипається.

3. Визначте вологість ґрунту методом гравіметрії.

Вимірювання вологості протягом вегетаційного періоду дозволяє простежити за сезонною динамікою зволоження ґрунтів. Відомості щодо вологості ґрунту, що здійснювалися протягом різних років, дають уявлення про зміну цього показника у часі. Вологість ґрунтів можна зіставляти із кліматичними показниками й параметрами: кількість і частота опадів, температура повітря, тиск тощо.

Для виконання роботи вам знадобляться:

1. бюкси;
2. аналітичні ваги;
3. сушильна шафа.

Роботу виконуйте у такій послідовності:

- зважте пустий бюкс або склянку, запишіть його масу (а);
- зважте масу бюкса з ґрунтом, запишіть його масу (в);
- помістіть бюкс з ґрунтом на 5 год. у сушильну шафу при $t\ 105^{\circ}\text{C}$;
- дістаньте зразок і зважте його (б);
- ще раз протягом 2-3 год. витримайте зразок у сушильній шафі при $t\ 105^{\circ}\text{C}$;
- дістаньте бюкс, охолодіть, зважте й переконайтесь, що маса бюкса (б) не змінилася. У разі зміни ваги, повторіть операцію висушування і зважування до сталої ваги (б);
- здійсніть розрахунок процентного вмісту води (вологості ґрунту С) від ваги сухого ґрунту за формулою:

$$C = \frac{в - б}{б - а} \times 100\%$$

Для достовірності результатів дослід здійснюють для декількох проб ґрунту однієї ділянки. У бланку записують середньоарифметичне значення.

1. Заповніть бланк опису пробної ділянки та супровідний талон.

Бланк опису пробної ділянки

„ _ ” ____ 20 ____ р.

- 1.Номер пробної ділянки _____
- 2.Номер пробної ділянки _____
- 3.Адреса пробної ділянки _____
4. Рельєф _____
- 5 Назва ґрунту із зазначенням механічного складу _____

6. Рослинний покрив _____
7. Угіддя і його культурний стан _____

8. Характерні особливості ґрунту (вологість, структурність, водо міцність, щільність) _____

9. Наявність ґрунтових вод _____
10. Характер господарського використання _____

11. Наявність домішок антропогенного походження (каміння, скло, резина, побутове сміття тощо) _____

Супровідний талон на об'єднану пробу ґрунту

Висновки. За результатами проведених досліджень зробіть висновок щодо стану і властивостей ґрунту, на досліджуваних ділянках.

Запитання

1. Ґрунти надзвичайно різноманітні, а їх класифікація вже сама становить науку. Які типи ґрунтів переважають у вашому регіоні? Що можна сказати про їх родючість?
 2. Ґрунтознавці вважають, що тип ґрунту, що утворюється у даному регіоні, залежить, насамперед, від клімату цього регіону. Чи беруть участь у цьому процесі інші чинники.
 3. За образним висловлюванням В.Вернадського «в історії ґрунтознавства чорнозем відіграв таку ж видатну роль, яку відіграла жаба в історії фізіології, кальцит в кристалографії, бензол в органічній хімії». Що спонукало видатного вченого до такої оцінки ролі чорнозему.
 4. Оброблювані землі дають 88% енергії, що отримує людство з їжею. Чому ж тоді з такою безпечністю ставляться люди до своєї «годівниці»?
 5. Нині у світі відбувається збільшення оброблюваної землі, проте загальна світова нива при цьому не зростає. Чому?
 6. Кількість родючого шару ґрунту, який щорічно знищується ерозією становить 26 млрд. т, які заходи є найбільш доцільними для захисту ґрунтів від ерозії?
 7. Наразі є пропозиції щодо створення Червоної книги ґрунтів. Які ґрунти треба вносити у цю книгу?
 8. Процес ґрунтоутворення відбувається надзвичайно помалу і за період зіставлений з життям людини, природного поновлення ґрунту відбутися не може. У такому разі чи є взагалі сенс займатися проблемою поновлення ґрунту?
 9. Як буде розвиватися суспільство у разі поступового вичерпування усіх запасів природних копалин?
 10. В одному з основних законів агроєкології вказано: «Контури Землі визначаються складною системою сонячної енергії, хмар, океанів, рослин і ґрунту. Неспроможність людини узгоджувати свої дії з цією системою зумовлює докорінні зміни екосистем. Більшість таких змін загрожує життю на Землі. Це нова реальність, вона повинна бути визнана й контролюватись». Сформулюйте заходи, за якими можна здійснювати такий контроль.

Практична робота № 4



Тема: **Вивчення антропогенних порушень ґрунтів**

Антропогенний вплив на ґрунт дедалі посилюється, зокрема й на території міст, де сконцентрована більшість населення. Поширення темпів урбанізації з урахуванням загальної

індустріалізації, щораз інтенсивніше впливають на властивості ґрунтів через запечатування, розкопки, забруднення й утилізацію різних відходів. Таким чином, у результаті діяльності людини у ґрунті в значній кількості

накопичуються різноманітні хімічні елементи та їх сполуки (часто шкідливі), що призводять до його деградації. Деградація ґрунту – це зниження його родючості, викликане погіршенням його властивостей (руйнування структури, вимивання поживних речовин, забруднення), внаслідок змін чинників ґрунтоутворення (особливо цестосується господарської діяльності людини).

Особливо активно цей процес відбувається в районах із значною концентрацією промислових підприємств та транспортних засобів. Викиди промислових підприємств розсіюються на значних площах і потрапляючи в ґрунт здатні створювати нові хімічні сполуки.

Дуже важливо!

Наявність у державі понад 5 млн. га деградованих та малопродуктивних орних земель, використання яких завдає збитків у середньому 27 грн/га, викликає необхідність широко масштабного здійснення землевпорядних робіт із консервації, егенерації та трансформації сільськогосподарських угідь в інші.

ЗАКОН УКРАЇНИ

Про охорону земель

Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи охорони земель з метою забезпечення їх раціонального використання, відтворення та підвищення родючості ґрунтів, інших корисних властивостей землі, збереження екологічних функцій ґрунтового покриву та охорони довкілля.

Чи знаєте Ви, що

глобальні непоновлювані втрати від ерозії ґрунтів на орних землях наразі становлять до 23 млрд. т, особливо в Індії та Китаї.

В результаті різноманітних міграційних процесів ці речовини потрапляють в організм людини

(грунт - рослини – людина, грунт – вода – людина, грунт – рослини – тварини – людина та інші).

З промисловими відходами до ґрунту потрапляють різноманітні метали (залізо, мідь, свинець, цинк тощо) та інші хімічні забруднення, у вигляді органічних та неорганічних сполук. Ґрунт має здатність накопичувати також радіоактивні елементи серед яких найбільш небезпечними є стронцій-90 та цезій-137, з періодами напіврозпаду відповідно 28 та 30 років. Всі ці речовини включаються в харчові ланцюги і, в разі надмірної їх кількості, вражають живі організми. Забруднюючі речовини, що потрапляють в атмосферу, поступово осідають на ґрунтах у радіусі до 5 км від джерела забруднення. Практично скрізь у містах джерелом забруднення ґрунтів важкими металами є підприємства чорної та кольорової металургії, легкої промисловості, ТЕЦ. Значної екологічної шкоди зазнають ґрунти внаслідок забруднення викидами промисловослових підприємств, надмірного використання засобів хімізації, а також забруднення значних площ внаслідок аварії на ЧАЕС.

До 20 % забруднених земель міських, приміських та індустріальних районів перебувають у кризовому стані. Спостерігається подальше закиснення ґрунтів, зменшення рухомого фосфору та обмінного калію. Зменшення площі зрошення, поганий технічний стан зрошувальних і осушувальних систем, значні площі підтоплених та кислих внаслідок надмірного зрошення земель та зарослих чагарниками осушених земель та ін. призвели до зниження загальної врожайності сільськогосподарських культур щодо її проектного рівня на 30-40 % на зрошених та на 15-37 % на осушених землях. У зв'язку з відсутністю фінансування у більшості регіонів припинено виконання комплексу протиерозійних заходів, у т.ч. агротехнічних, по захисту ґрунтів від водної та вітрової ерозії.

Запам'ятайте

**Збереження й поновлення
ґрунтів – головна умова
забезпечення і підтримки
екологічної рівноваги**

За статистичними даними у 1989-1990 роках з 1 га ґрунту в Україні щорічно виносилося з врожайми 270-300 кг поживних речовин (NPK). Їх поновлення відбувалося за рахунок щорічного внесення мінеральних (140-150 кг/га) та органічних добрив (100-110 кг/га), що становило в сумі 240-270 кг/га, ще 20 кг/га азоту надходило з атмосфери завдяки симбіотичній діяльності бульбочкових бактерій.

Після розпаду СРСР Україна залишилася без основних ресурсів для виробництва калійних і фосфорних добрив, що призвело до значного зменшення кількості добрив. Зокрема, у 1998-2000 роках в середньому вносили лише по 16 кг/га NPK. Енергетична криза спричинила низку інших негативних факторів, що також негативно позначилися на відтворенні родючості ґрунтів. Так, обсяги робіт із хімічної меліорації кислих та засолених ґрунтів скоротилися до 50-70 %. Що чекає ґрунти України завтра?

Історична довідка:

Завдяки активній участі В.Докучаєва у всесвітніх виставках, його наукові ідеї поступово стали відомі за рубежем. У 1889 р. російські ґрунтові колекції вченого були експоновані на всесвітній паризькій виставці. Їх помітили відомі французькі вчені – агрохімік Л.Гранде, геологи Г.Добре й Менре. Останні запропонували організувати у Франції ґрунтові дослідження за методом В.Докучаєва. Експонованим ґрунтовим колекціям присуджена золота медаль, а Докучаєву – французький орден «За заслуги в землеробстві».

Прогресуюче погіршення якісного стану земель, зниження родючості ґрунтів створюють

реальну загрозу кризи виробництва сільськогосподарської продукції і особливо екологічно чистих продуктів харчування. Вихід з такого кризового становища можливий лише за умови здійснення комплексу невідкладних заходів щодо структурної перебудови землекористування, охорони земель, насамперед у сільському господарстві, на основі виваженої програми дій, яка опиралася б на узагальнені результати наукових досліджень угалузі агрохімії, ґрунтознавства, економіки, екології, права тощо. Такий підхід сприятиме розв'язанню продовольчої проблеми, значному збільшенню обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, стабілізації економіки й поліпшенню стану навколишнього природного середовища.

Цікаво про важливе

На якість продуктів харчування та життєдіяльність людини значний вплив має хімічний склад ґрунту. В організмі людини постійно присутні біля 50 хімічних елементів. Мікроелементи входять в склад багатьох хімічних комплексів організму й беруть участь в процесах обміну речовин. Мікроелементи потрапляють в організм людини з тваринною та рослинною їжею і частково з водою. Рівень забезпеченості рослин та тваринних організмів цими елементами залежить від їх вмісту в ґрунті.

Недостатня кількість чи надлишок мікроелементів може призвести до порушення процесів обміну речовин та виникнення захворювань. Захворювання, що пов'язані з недостатньою кількістю чи надлишком мікроелементів в ґрунті, називають ендемічними. Так, наприклад, західні області України мають в ґрунті недостатню кількість йоду, що може бути причиною виникнення зобної хвороби. Недостатня кількість фтору в ґрунті та питній воді приводить до карієсу зубів. Для профілактики цих захворювань необхідно споживати спеціально насичену йодом сіль, а також здійснювати фторування води. У зв'язку з широким застосуванням в сільськогосподарському виробництві азотних хімічних добрив, а особливо в умовах недостатньої кількості в ґрунті інших складових частин раціону живлення рослин (фосфорні та калійні добрива), в продуктах харчування надмірно накопичуються солі азотної та азотистої кислот, які негативно впливають на якість продуктів харчування та шкідливо діють на організм людини. У разі значного перевищення допустимих норм вмісту цих речовин в продуктах харчування, може виникнути гостре отруєння, що супроводжується значним підвищенням температури тіла, розладом роботи кишково-шлункового тракту, блюванням, головними болями.

Найбільш часто випадки отруєння спостерігаються у разі вживання великої кількості сирих овочів, забруднених нітратами та нітридами, наприклад кавунів чи огірків. Під час варіння овочів значна кількість цих солей переходить в розчин, тому рекомендується або не вживати такі овочеві відвари, або після десятихвилинного кип'ятіння відвар злити і замінити новою водою. Позитивні результати дає також попереднє замочування овочів (за декілька годин перед їх використанням) у воді.

Мета: Встановити стан порушень ґрунту у процесі господарської діяльності людини.

Обладнання: карта (план, схема) місцевості, ручка, зошит.

Об'єкт дослідження: ґрунти певного регіону.

Хід роботи

1. Вивчіть дані таблиці 1. Здійсніть порівняльний аналіз різних типів ґрунтів, вкажіть господарське значення кожного типу ґрунту, заповніть графі 5 і 6 таблиці

Таблиця 12.1

Коротка характеристика деяких основних типів ґрунтів

Тип ґрунту	Ґрунтоутворювальна порода	Загальна характеристика	Характерні процеси	Рослинність	Призначення ґрунту
1	2	3	4	5	6
Чорнозем	Лесиста лесовидна суглинки	Літнє осушення і зимове промерзання, сприятливий гідротермічний режим (водний і температурний)	Реакція нейтральна		
Солонці	Засолена порода, наявність обмінного натрію в ГПК	Пригнічена степова рослинність, де засолені породи близько підходять до поверхні	Накопичення солей, рН 10-11		
Солончак	Засолена порода, інколи має запах сірководню	Накопичення солей за рахунок випаровування вологи	Малогумусні, низька родючість		

2. Оберіть ділянку місцевості (поблизу місця проживання, навчального закладу, в зоні відпочинку). Проаналізуйте групи антропогенних порушень ґрунту, користуючись характеристикою порушень, поданих у таблиці 12.2. Для кожної обраної Вами досліджуваної ділянки визначте наявність порушень й зробіть детальний опис за кожною групою порушень. Зробіть висновок щодо стану ґрунту на кожній ділянці.

Свої результати внесіть у таблицю 12.3.

Таблиця 12.2

Групи антропогенних порушень ґрунтів

Групи порушень	Вияв порушення
Сільськогосподарські	Перекидання ґрунтового покриву (чим)
Лісогосподарські	Ерозія ґрунтів (вітрова, водна)
Промислові	Механічне порушення (ущільнення, перезволоження, висушування), засмічування, пожежі тощо.
Будівельні	Забруднення ґрунтів (засолення, закислення, забруднення нафтопродуктами, добривами, важкими металами, радіонуклідами тощо)
Транспортні	Перекидання й ущільнення ґрунтового шару
Рекреаційні	Ущільнення, засмучення, пірогенні порушення

Таблиця 12.3

Наявність порушень ґрунтів на території міста (селища, району тощо)

Назва територіїта № ділянки	Групи порушень				
	Сільськогосподарські	Промислові	Будівельні	Транспортні	Рекреаційні
№ 1					
№2					
№3					

3. За планом опису порушень, поданому у таблиці 12.4 здійснить опис порушень за кожною групою. Результати аналізу внесить у таблицю 12.5.

Таблиця 12.4

План опису порушень

Характеристика порушень	Опис порушень
Площа поширення	Форма ділянки, довжина, ширина, загальна площа
Ознаки виявлення порушень	Вказати у чому виявляються порушення
Стадія порушень	Початкова, розвинута тощо.
Вид антропогенних впливів, що стали причиною порушень	Вказати вид впливу
<i>Характер впливу</i>	Інтенсивність - низька, середня, висока, дуже висока; Тривалість, періодичність
Вплив на природний комплекс	Вказати у чому виявляється вплив
Група порушень	Зазначте типи порушень
Можливі шляхи усунення або зниження впливу	Зробіть свої пропозиції

Таблиця 12.5

Опис порушень ґрунту за групами на досліджуваній ділянці

Характеристика і опис порушень	Промислові	Будівельні	Транспортні	Рекреаційні	Сільськогосподарські
Площа поширення (Площа і форма ділянки)					
Ознаки виявлення порушень (вказати у чому виявляється)					
Стадія порушення (початкова, розвинута)					

Вид антропогенних впливів, що стали причиною порушень (вказати вид)						
Характер впливу (<i>Інтенсивність</i> – низька, середня, висока, дуже висока; <i>тривалість</i> , <i>періодичність</i>)						
Загальний вплив на природний комплекс (у чому виявляється)						
Пропозиції щодо шляхів усунення						

4. Визначте кислотність ґрунту на досліджуваній ділянці (ступінь кислотності або лужності ґрунту у значеннях рН) за допомогою тест- індикаторів або портативного вимірювача рН.

5. Незбалансоване антропогенне навантаження на природні ресурси Київської області сягло розмірів, за якими вбачаються катастрофічні наслідки не тільки для всієї системи природокористування, але й усієї соціальної сфери. Наслідками такого навантаження стали зниження стійкості ландшафтів, збіднення видового розмаїття, загострення протиріч між зростаючими потребами суспільства та можливостями природних комплексів, інтенсивний розвиток деградаційних процесів. Вивчіть

Карту деградації ґрунтів Київської області

(Рис.6). Проаналізуйте, зробіть висновки щодо деградації ґрунтів у Київській області.



Рис. 6. Види деградації ґрунтів у Київській області

Умовні позначення

- дуже слабка (до 1)
- слабка (від 1 до 20)
- помірна (від 20 до 40)
- сильна (від 40 до 60)
- дуже сильна (більше 60)

//// - інтенсивне спрацювання торфових земель та розвиток вітрової ерозії

||||| - вторинне заболочування



- радіоактивне забруднення земель

- межі природно-сільськогосподарських зон

- межі природно-сільськогосподарських провінцій

Висновки. Узагальніть проведені дослідження й зробіть висновки щодо ступеня антропогенного забруднення ґрунтів на обстежуваних територіях. Висловіть пропозиції, які сприятимуть бодай частковому вирішенню проблеми.

Запитання

1. Відомо, що в степах відбувається деградація найціннішого чорноземного ґрунту. Чи можна призупинити цей процес?
2. Назвіть підприємства вашого регіону, які, спричинюють найбільше забруднення ґрунту.
3. Чому навіть при слабкому засоленні ґрунтів набагато знижується врожайність сільськогосподарських культур?
4. Які корисні копалини видобувають у вашому регіоні, як ці процеси впливають на стан довкілля?
5. Порівняйте кліматичні і ландшафтні чинники, що прискорюють або гальмують водну ерозію ґрунту.
6. Чи можна призупинити процес деградації чорноземів?
7. Назвіть відомі Вам заходи щодо рекультивації земель, які зазнали змін у структурі рельєфу, екологічному стані ґрунтів і материнських порід та у гідрологічному режимі внаслідок проведення гірничодобувних, геологорозвідувальних, будівельних та інших робіт.
8. Які типи ґрунтів переважають у вашому регіоні? Що можна сказати про їх родючість?
9. Оброблювані землі дають 88% енергії, що отримує людство з їжею. Чому ж тоді з такою безпечністю ставляться люди до своєї «годівниці»?
10. Наведіть приклади спустелювання, деградації ґрунтів, знищення лісів на окремих континентах, що призвели до незворотних наслідків.

Практична робота № 5



Тема: **Визначення кількості вихлопних газів автотранспорту поблизу навчального закладу**

протягом доби

Сучасне велике місто неможливо уявити без транспорту, який забезпечує функціонування та зв'язок окремих районів і житлових масивів.

Проте транспорт, насамперед автомобільний, парк якого безупинно зростає, є одним із найбільших джерел забруднення повітря. Кількість автомобілів, зареєстрованих в масштабах усього світу, перевищила мільярд ще в 2010 році. Про це стало відомо завдяки дослідженням, проведеним компанією Wards Auto. Загальна кількість транспортних засобів, включаючи легкові автомобілі, вантажівки різних класів (не рахуючи важкий позашляховий транспорт) і автобуси, становила 1,015 млрд. одиниць у 2010 році. При цьому в 2009 році загальна кількість зареєстрованих автомобілів було набагато нижче - 980 млн. Для порівняння: в 1986 р їх кількість становила «лише» 500 млн

Чи знаєте Ви, що

з початку 1930-х років тетраметил- і тетраетил свинець додають у якості антидетонатора до переважної більшості бензинів. 25 - 75% цього свинцю надходить в атмосферу, осідає на землі, потрапляє у поверхневі води, акумулюється в ґрунті і рослинності уздовж автострад. Помітна кількість сполук свинцю утримується в повітрі великих міст.

Обсяги викидів від автотранспорту мають тенденцію до зростання, не тільки за рахунок збільшення його кількості але й погіршення технічного стану автомобільного парку, незадовільною якістю палива та недостатньо розвиненою законодавчою та юридичною базою у галузі ефективного управління автотранспортом. Найбільшу частку автомобілів складають машини з терміном служби понад 10 років, автотранспорт, який експлуатується менше 3 років

Статистична довідка:

Загальний світовий парк автомобілів нараховує 800 млн. одиниць, з яких 83-85% - легкові, 15-17% - вантажні й автобуси. Якщо тенденції виробництва автотранспортних засобів залишаться незмінними, то до 2015 р. кількість автомобілів може зрости до 1,5 млрд. одиниць

нараховує лише 6 %.

Довідка

Функціонування автомобільного транспорту супроводжується потужним негативним впливом на всі складові довкілля, особливо на атмосферне

повітря. Значну небезпеку автомобілі створюють у населених пунктах та містах, де високі показники щільності населення. Нині у великих містах зосереджено 60 - 70 %

У відпрацьованих газах дизелів є значна кількість формальдегіду, який утворюється від автомобільних двигунів, не обладнаних каталізаторами, зокрема, тих двигунів, що працюють на газі метані. Формальдегід

має подразнювальну дію на слизові та функції нервової системи. парка транспортних засобів України, а на одну тисячу мешканців міст припадає 100 та більше автомобілів.

Специфіка негативного впливу автомобільного транспорту виявляється у високих темпах збільшення кількості автомобілів; їх просторовій поширюваності; безпосередній близькості до житлових районів; високій токсичності викидів порівняно з викидами стаціонарних джерел; складності реалізації заходів щодо захисту від забруднення транспортними засобами; розташуванні джерел забруднення на земній поверхні, внаслідок чого відпрацьовані гази накопичуються в зоні дихання людини і гірше вивітрюються.

Автомобільний транспорт, таким чином, належить до числа інтенсивно зростаючих забруднювачів міського навколишнього середовища. До того ж з цим видом забруднень боротися надто важко і складно через збільшення кількості і погіршення технічного стану автомобільного парку, незадовільну якість палива, відставання темпів розвитку шляхової мережі, труднощі обліку великої кількості автотранспорту як джерела забруднення атмосфери (особистий транспорт, транзит), недостатньо розвинуту законодавчу та юридичну базу для ефективного управління автотранспортом як екологічно небезпечним об'єктом.

Частка автотранспорту в забрудненні атмосфери продуктами згоряння показана в таблиці 14.1.

Таблиця 14.1

Обсяги викидів продуктів згоряння, млн. т/рік

Продукти згоряння	Джерела продуктів згоряння
	Автомобілі
Оксид вуглецю	59,7
Вуглеводні й інші органічні речовини	10,9
Оксиди азоту	5,5
Сполуки , що містять сірку	1,0
Мікрочастки	1

Викиди автомобільного транспорту істотно залежать від режиму роботи двигуна і якості використовуваного палива. Приблизний склад вихлопних газів автомобілів поданий у таблиці 14.2.

Таблиця 14.2

Приблизний склад (% по обсягу) вихлопних газів автомобілів

Компоненти	Вміст компонентів у вихлопах
	Карбюраторний двигун
N ₂	74-77
O ₂	0,3-8
H ₂ O	3,0 - 5,5
CO ₂	5,0-12,0
CO	5.0 - 10,0
Оксиди сірки	0-0,8
Вуглеводні	0,2 - 3,0
Альдегіди	0-0,2
Сажа	0-0,4 г / м ⁻³
Бензапірен	(10-20) * 10 ⁻⁶ г/м ⁻³

Стан або ступінь забруднення атмосферного повітря оцінюється шляхом порівняння концентрації в ньому тих або інших забруднюючих речовин із гігієнічними нормативами. Гігієнічними нормативами допустимої концентрації в атмосфері шкідливих речовин є гранично допустимі концентрації (ГДК). Максимально разова ГДК устанавлюється для попередження рефлекторних реакцій людини (відчуття запаху, зміна активності головного мозку, світлової чутливості очей та ін.) при короткочасному впливі (до 20 хвилин), а середньодобова - для попередження їх загальнотоксичного, канцерогенного, мутагенного й ін. стану. ГДК розроблені в припущенні, що на організм людини впливає тільки одна забруднююча речовина.

Цікаво про важливе

Забруднення повітря викидами відпрацьованих газів двигунів. За хімічним складом і властивостям, а також характеру дії на організм людини компоненти відпрацьованих газів об'єднують у такі групи.

Перша група. Нетоксичні речовини: азот, кисень, водень, водяна пара, вуглекислий газ й інші природні компоненти атмосферного повітря. Заслужує на увагу обсяг вуглекислого газу через його роль у «парниковому ефекті».

Друга група. Оксид вуглецю, або чадний газ – продукт неповного згоряння нафтових видів палива, легший за повітря й не має кольору та запаху. Має виражену отруйну дію, що обумовлюється його здатністю вступати в реакцію з гемоглобіном крові. Внаслідок цього порушується газообмін в організмі, з'являється кисневе голодування й виникає порушення функціонування всіх систем організму. Характер отруєння оксидом вуглецю залежить від його концентрації в повітрі, тривалості дії та індивідуальної сприйнятливості людини. Легкий ступінь отруєння викликає пульсацію в голові, потемніння в очах, підвищене серцебиття. При важкому отруєнні свідомість паморочиться, зростає сонливість. При дуже великих дозах чадного газу (понад 1%) наступають втрата свідомості й смерть.

Третя група. Оксиди азоту, переважно окис і двоокис азоту, гази, що утворюються в камері згоряння. Окис азоту – безбарвний газ, легко окислюється киснем повітря й утворює двоокис азоту. За звичних атмосферних умов окис азоту повністю перетворюється на

двоокис азоту – газ бурого кольору з характерним запахом, важчий за повітря, а отже накопичується у поглибленнях, канавах, чим становить велику небезпеку при технічному обслуговуванні транспортних засобів. Для людського організму окиси азоту більш шкідливі, ніж чадний газ. Вдихаючи повітря, що містить окиси азоту у високих концентраціях, людина не має неприємних відчуттів й не припускає негативних наслідків. При високих концентраціях оксидів азоту (0,004 - 0,008%) виникають астматичні прояви й набряк легенів.. при тривалій –можуть виникати хронічні бронхіти, запалення слизової оболонки, шлунково-кишкового тракту, серцева слабкість, нервові розлади. Вторинна реакція на дію окислів азоту впливає на перетворення гемоглобіну в метабемоглобін й призводить до порушення серцевої діяльності. Окиси азоту негативно впливають і на рослинність, будівельні матеріали й металеві конструкції. Крім того, вони беруть участь у фотохімічній реакції утворення смогу.

Четверта група. Вуглеводні, сполуки типу СхНу. У відпрацьованих газах містяться вуглеводні різних гомологічних рядів: парафінові (алкадани), нафтеніві (циклани) і ароматичні (бензоліві), всього близько 160 компонентів. Вони утворюються в результаті неповного згоряння палива у двигуні й стають однією з причин білого або блакитного диму. Вуглеводні токсичні й чинять несприятливу дію на серцево-судинну систему людини. Вуглеводневі з'єднання відпрацьованих газів, разом з токсичними властивостями, мають канцерогенну дію, яка сприяє виникненню й розвитку злоякісних новоутворень. Особливою канцерогенною активністю відрізняється ароматичний вуглеводень бенз-а-пірен, що міститься у відпрацьованих газах бензинових двигунів і дизелів. Вуглеводні під дією ультрафіолетового випромінювання сонця вступають в реакцію з окислами азоту, в результаті утворюються нові токсичні продукти – фотооксиданти, що є основою «смогу». Фотооксиданти біологічно активні, чинять шкідливу дію на живі організми, ведуть до зростання легеневих і бронхіальних захворювань людей, руйнують гумові вироби, прискорюють корозію металів, погіршують умови видимості.

П'ята група. Альдегіди –органічні сполуки, що містять альдегідну групу СОН. У відпрацьованих газах присутні, в основному, формальдегід, акролеїн і оцтовий альдегід. Найбільша кількість альдегідів утворюється на режимах холостого ходу і малих навантажень, коли температури згоряння у двигуні невисокі. Формальдегід – безбарвний газз неприємним запахом, важчий за повітря, легко розчинний у воді, дратує слизові оболонки людини, дихальні шляхи, вражає центральну нервову систему. Обумовлює запах відпрацьованих газів, особливо у дизелів. Акролеїн або альдегід акрилової кислоти – безбарвний отруйний газ із запахом підгорілих жирів, впливає на слизові оболонки. Оцтовий альдегід – газ з різким запахом і токсичною дією на організм людини.

Шоста група. Сажа й інші дисперсні частинки (продукти зносу двигунів, аерозолі, масла, нагар і ін.). Сажа – частинки твердого вуглецю чорного кольору, що утворюються при неповному згоранні й термічному розкладанні вуглеводнів палива. Безпосередньої небезпеки для здоров'я людини не становить, але може подразнювати дихальні шляхи. Створюючи димовий шлейф за транспортним засобом, сажа погіршує видимість на дорогах. Найбільша шкода сажі полягає в адсорбції на її поверхні бенз-а-пірена, який у цьому випадку надає сильнішу негативну дію на організм людини, ніж у чистому вигляді.

Сьома група. Сірчані сполуки –сірчастий ангідрид, сірководень, що з'являються у складі відпрацьованих газів двигунів, за умови використання палива з підвищеним вмістом сірки. Значно більше сірки присутня у дизельному паливі. Згідно з європейськими стандартами 1996 р., вміст сірки в дизельному паливі не може перевищувати 0,005 г/л. Наявність сірки посилює токсичність відпрацьованих газів дизелів і є причиною появи в них шкідливих сірчаних з'єднань. Сірчані сполуки мають різкий запах, важчі за повітря, розчиняються у воді. Подразнюють слизові оболонки горла, носа, очей людини, призводять до порушення вуглеводневого і білкового обміну та пригнічення окислювальних процесів.

Восьма група. Свинець та його сполуки. Містяться у відпрацьованих газах карбюраторних двигунів тільки при використанні етилованого бензину, що має у своєму

складі присадку, яка підвищує октанове число. Воно визначає здатність двигуна працювати без детонації. Детонаційне згорання робочої суміші у 100 разів швидше нормального. Робота двигуна з детонацією небезпечна тим, що двигун перегрівається, потужність його падає, а термін придатності різко скорочується. 50% викидів свинцю у вигляді мікрочастинок поширюються у придорожньому середовищі. Решта протягом декількох годин знаходиться в повітрі у вигляді аерозолів, а потім також осідає на землю поблизу дороги. Накопичення свинцю у придорожній смугі приводить для забруднення екосистем і робить ґрунти непридатними для сільськогосподарського використання.

Мета: З'ясувати динаміку вмісту вихлопних газів ватмосферному повітрі поблизу навчального закладу протягом доби..

Обладнання: зошит, ручка, калькулятор.

Об'єкт дослідження: Стан повітря поблизу навчального закладу.

Хід роботи

1. Визначте відстань від навчального закладу до дороги (автостради).
2. Проведіть підрахунок кількості автомобілів на шляхах протягом 4-х періодів найінтенсивнішого руху з:

7 до 11, 11 до 15, 15 до 19, 19 до 23 год.

3. Інтенсивність дорожнього руху є різною як протягом доби, так і у різні дні тижня. Отже необхідно реєструвати інтенсивність автомобільного потоку 4 рази на день протягом трьох днів тижня, один з них – вихідний.. Результати спостережень треба внести у таблицю 14.3.

Таблиця 14.3

Інтенсивність руху автомобільного потоку за 1 день

№ п/п	Період руху (години)	Вантажівки			Автобуси	Легкові
		Легкої вантажності	Середньої вантажності	Важкої вантажності		
1	7-11					
2	11-15					
3	15-19					
4	19-23					
5	Середня кількість за добу					

За результатами спостережень побудуйте графік інтенсивності руху, враховуючи категорії двигунів: карбюраторний, дизельний, автобус «Ікарус»

3. Розрахуйте, скільки приблизно палива було витрачено за кожний період дослідження руху автомобілів й скільки вуглекислого газу при цьому надійшло в атмосферу. На 100 км автомобіль у місті в середньому витрачає 10 л пального. Середня швидкість автотранспорту у місті становить приблизно 40 км/год. При згорянні 1 м³ бензину виділяється 1,5 м³ вуглекислого газу.

4. На основі теоретичних даних обчисліть масу CO₂, NO та NO₂, які потрапляють в атмосферу мікрорайону навчального закладу.

5. Виведіть узагальнений показник забрудненості атмосфери вихлопними газами біля навчального закладу.

Одержані дані внести у зведену таблицю 14.4.

Таблиця 14.4

Рівень забруднення атмосфери біля навчального закладу

№ п/п	Якісний склад транспорту	Середня кількість одиниць транспорту	Кіль-сть витраченого пального	Кількість газів, що надійшли в атмосферу		
				CO ₂	NO	NO ₂ ,
1	Легкої вантажності					
2	Середньої вантажності					
3	Важкої вантажності					
4	Автобуси					
5	Легковики					
Узагальнений рівень забруднення*						

* Примітка: Рівень забрудненості оцінюється за 3-х бальною шкалою: низький, середній, високий

1. Враховуючи дані таблиці 14.4, визначте вплив вихлопних газів автомобілів навколо території навчального закладу, розрахованих Вами, на здоров'я учнів/студентів.
2. Наразі найбільш пріоритетними напрямками зниження забруднення оточуючого середовища автомобільним транспортом є: раціональна організація і управління транспортними потоками; використання більш якісних або екологічно чистих видів палива (наприклад, газ); застосування довершених систем - каталізаторів палива та систем шумопоглинання. Запропонуйте свої заходи.
3. Уважно прочитайте й проаналізуйте інформацію рубрики *Цікаво про важливе*. Результати роботи занесіть у таблицю 14.5.

Таблиця 14.5

Аналіз викидів відпрацьованих газів двигунів

Групи компонентів відпрацьованих газів	Склад групи	Характер впливу на організми	Наслідки впливу	Рекомендації щодо зменшення, упередження або пом'якшення негативного впливу

Висновки. На підставі отриманих даних зробити висновок про ступінь забруднення повітря поблизу навчального закладу.

Запитання

1. Яку найбільш суттєву загрозу становить автотранспорт для сучасних мешканців?
2. Чи існує альтернатива щодо використання або повної відмови від автотранспорту?
3. Які шкідливі гази входять до складу викидів автотранспорту?
4. Чому саме у сучасних умовах автомобільний транспорт так суттєво впливає на погіршення атмосферного повітря?
5. Яку саме частку у світовому балансі забруднення атмосфери становить автотранспорт?
6. Як Ви вважаєте, чи є автотранспорт в Україні суттєвим забрудником атмосфери?
7. Які, на Вашу думку, заходи можуть стати найбільш впливовими у вирішенні проблеми забруднення повітря автомобільним транспортом у найближчому майбутньому?

Практична робота № 5



Тема: **Визначення рівня шумового забруднення**

Шум – одна з форм фізичного (хвильового) забруднення довкілля. Це сукупність усіх неприємних та небажаних звуків, які заважають нормально працювати, сприймати інформаційні звукові сигнали, відпочивати. Звук виникає внаслідок стиснення і розрідження повітряних мас, тобто коливних змін тиску повітря. Розрізняють шум постійний, непостійний, коливний, переривчастий, імпульсний. Загалом шум – це хаотичне нагромадження звуків різної частоти, сили, висоти, тривалості, які виходять за межі звукового комфорту.

Довідка

Граничні величини шуму на робочих місцях регламентуються ГОСТ 12.1.003-86. В ньому закладено принцип встановлення певних параметрів шуму, виходячи з класифікації приміщень де відбувається трудова діяльність різних видів.

Для мешканців міст шум – справа звичайна. Досить часто людина не замислюється над його неприродністю. Різні джерела техногенного шуму (транспорт, промислові підприємства, побутове обладнання тощо) в значній мірі створюють звукове середовище міста.

У сучасних умовах, в урбанізованих зонах шум призводить до серйозних фізіологічних порушень у людини. Шумовий вплив наразі є однією із гострих екологічних проблем сучасності, адже понад половини населення Західної Європи проживає в районах з рівнем шуму, якій перевищує допустимі норми.

Нині добре відомо, що шуми шкідливо впливають на здоров'я людей, знижують їхню працездатність та розумові можливості, викликають захворювання органів слуху (глухоту), ендокринної, нервової, серцево-судинної систем (гіпертонія). Фізіолого-біологічна адаптація людини до шуму практично неможлива, тому регулювання і обмеження шумового забруднення довкілля – важливий і обов'язковий захід.

Увага!

Шумове забруднення не менш шкідливе, ніж забруднення атмосфери

Одиницею вимірювання шуму є Бел – відношення діючого значення звукового тиску до мінімального значення, котре сприймається вухом людини. На практиці використовується десята частина цієї фізичної одиниці – децибел (дБ).

Звуковий дискомфорт, як правило створюють антропогенні джерела шуму. Рівень шуму понад 60 дБ викликає певні незручності, а при 90 дБ органи слуху починають деградувати, 110-120 дБ вважається больовим порогом, а рівень шуму понад 130 дБ є руйнівною межею для органу слуху. Сила шуму у 180 дБ може призвести до утворення тріщин у металевих конструкціях.

За часовими характеристиками шуми поділяються на постійні й непостійні. Постійними вважаються такі шуми, рівень звуку яких за восьмигодинний робочий день змінюється в часі не більш, ніж на 5 дБ.

Частота захворювань серцево-судинної системи у людей, які живуть у зашумлених районах, у кілька разів вища, а ішемічна хвороба серця у них трапляється у тричі частіше. Зростає також: загальна захворюваність, особливо вражає вплив шуму на міських жителів. Під впливом шуму погіршується сон та сприйнятливості до навчання. Діти стають більш агресивними та вередливими. Для позначення комплексного впливу шуму на людину медики ввели термін – «шумова хвороба»

Її симптомами є головний біль, нудота, дратівливість, які досить часто супроводжуються тимчасовим зниженням слуху. До шумової хвороби схильні більшість мешканців великих міст, які постійно отримують шумові навантаження. Наприклад, нормативні рівні звуку в дБ для мешканців житлових кварталів повинні становити 55 вдень і 45 вночі.

Людське вухо неоднаково відчуває звуки різної частоти. Звуки малої частоти людина сприймає як менш гучні, порівняно зі звуками більшої частоти тієї ж інтенсивності. Тому для оцінки суб'єктивного відчуття гучності шуму введено поняття рівня гучності, який відлічується від умовного нульового порогу.



Медична статистика

На 100 тисяч сільських мешканців припадає 20-30 тих, хто погано чує, а у містах ця цифра зростає в 8 разів. Жителі великих міст втрачають гостроту слуху з 30 років (в нормі - в 2 рази пізніше).

Одиницею рівня гучності є фон. Він відповідає різниці рівнів інтенсивності в 1 дБеталонного звуку за частоти 1000 Гц. Таким чином, при частоті 1000 Гц рівні гучності (у фонах) збігаються з рівнями звукового тиску (в дБ). При дуже високому звуковому тиску може статися розрив барабанної перетинки. Найбільш несприятливими для органів слуху є високочастотні шуми (1 000-10 000 Гц).

Шум також впливає безпосередньо на різні ділянки головного мозку, змінюючи нормальні процеси вищої нервової діяльності. Цей вплив може негативно позначитися навіть раніше, ніж виникнуть проблеми із сприйняттям звуків органами слуху. Характерним впливом шуму є скарги на підвищення втомлюваності, загальну слабкість, роздратування, апатію, послаблення пам'яті, пітливість та інші нездужання. Практикою встановлено також вплив шуму на органи зору людини - зниження гостроти зору та зниження чутливості розрізнення кольорів. Страждає від шуму також вестибулярний апарат, порушуються функції шлунково-кишкового тракту, підвищується внутрішньочерепний тиск, порушуються процеси обміну в організмі та ін. Шум, особливо непостійний (коливальний, переривчастий, імпульсний) погіршує здатність до виконання

Медична довідка

за своїм впливом на організм людини він більше шкідливий, ніж хімічне забруднення. За останні 30 років у великих містах шум збільшився на 12-15 дБ, а суб'єктивна гучність зросла в 3-4 рази. Шум знизив продуктивність праці на 15-20%, суттєво підвищив рівень захворюваності.

Експерти вважають, що в великих містах шум скорочує життя на 8-12 років. точних робочих операцій, утруднює сприйняття інформації. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) відзначає, що найбільш чутливими до впливу шуму є такі операції, як збір інформації, складання і мислення.

Несприятливий вплив шуму на працюючу людину призводить до зниження продуктивності праці, створюються передумови для виникнення нещасних випадків та аварій. Все це

визначає велике економічне і оздоровче значення заходів по боротьбі з шумом.

Основними джерелами антропогенного шуму є транспорт, промислові підприємства і побутове обладнання. Проте найбільший негативний вплив створює автотранспорт, його частка у шумовому забрудненні становить понад 80%. У великих містах рівень шуму від транспорту вдень досягає 90-100 дБ. А вночі, подекуди, не падає нижче 70 дБ, за умов гранично допустимого рівня шуму для нічного часу – 40 дБ.

Авіаційний шум з максимальним рівнем 75 дБ фіксують на відстані понад 10 км від аеропорту.

Люди по-різному реагують на шум залежно від віку, темпераменту, здоров'я, умов життя та ін. Молодь витримує набагато інтенсивніший шум, ніж люди віком понад 50 років. Проте майже в усіх молодих людей, які занадто захоплювалися гучною музикою, після 30-40 років спостерігається ушкодження слуху, нервової системи тощо. Шум має таку властивість, як акумулятивний ефект, – акустичні подразнення накопичуються в організмі і з часом усе сильніше пригнічують нервову систему. Цим пояснюється те, що серед людей, які працюють в умовах підвищеного шуму, більший відсоток нервово-психічних захворювань, ніж серед тих, що працюють в нормальних умовах.

Цікаво про важливе

Заходи щодо захисту від шуму та вібрації:

- Виведення за міську межу вантажного та транзитного автотранспорту.
- Використання міського електротранспорту.
 - Впровадження на рівні прийняття архітектурно-планувальних рішень застосування на новобудовах спеціальних шумопоглинаючих матеріалів.
- Найбільш ефективним засобом захисту від шуму та вібрації є озеленення міста.
 - Великі автошляхи і такі об'єкти, як аеропорт, залізничний вокзал, великі промислові підприємства, мають бути обнесені зеленою захисною смугою.
 - Проведення міжквартального озеленення та приведення в належний вигляд міських парків та скверів.
- Підвищення рівня екологічної свідомості населення, бережливого відношення до «зелених легень» міста шляхом пропаганди в засобах масової інформації.
- Обладнання шумопоглинаючими засобами розважальних об'єктів та комплексів.
- Складання генерального плану міста, проектів детального планування житлових районів і забудови мікрорайонів із застосуванням спеціальних шумозахисних пристроїв, що ізолюють, поглинають і відбивають шум. Розробка шумової карти міста. Проектування систем зовнішнього транспорту (об'їзні залізничні лінії й автомагістралі).
 - По мірі зростання населення міста та збільшення розмірів міської забудови, необхідно створювати нові парки та сквери.

Мета: оволодіти уміннями та навичками щодо визначення шумового забруднення навколишнього середовища.

Обладнання: шумомір

Об'єкт дослідження: зони з різним рівнем шумового впливу

Хід роботи

1. Ознайомити з принципом роботи шумоміра.

2. Визначте межу припустимого рівня шуму. Знайдіть положення регулятора голосу, коли рівень шуму буде нешкідливим для людини. Результати вимірювань занесіть у таблицю 16.1.

Таблиця 16.1

Визначення шуму від звуку плеєра

Положення регулятора голосу	Мінімально	Середнє значення	Максимально
Рівень шуму, дБ			

3. Для пристосування до сильного шуму організм людини витрачає велику кількість енергії, перенапружується нервова система, виникають втома, нервовий і психічний розлади. Жінки більш чутливі до дії сильного шуму, і у них за умов звукового дискомфорту виникають ознаки неврастенії. Визначте рівень шуму в аудиторії під час заняття, на перерві. Результати вимірювань занесіть у таблицю 16.2.

Таблиця 16.2

Рівень шуму в аудиторії

Період вимірювання	
На занятті	На перерві

4. Транспортний шум є найбільш поширеним видом несприятливого впливу на організм людини. Шумовою характеристикою потоків автомобільного транспорту є еквівалентний рівень шуму, визначений від вісі першої смуги руху автомобільного транспорту на висоті 1,5 м. У цілому еквівалентний рівень залежить від інтенсивності й складу руху, потужності двигунів, щільності транспортного потоку, технічного стану транспортних засобів, атмосферного тиску, вологості повітря тощо. Зони шумового дискомфорту можуть досягати 200-300 м. Підтвердіть або спростуйте це положення. Для цього здійсніть виміри шуму біля автостради на різній відстані від дороги. Результати занесіть у таблицю 16.3.

Таблиця 16.3

Визначення рівня шуму біля автостради

Рівень шуму, дБ	1				25				50		
	Кількість вимірювань				Кількість вимірювань				Кількість вимірювань		
	1	2	3	Середнє значення	1	2	3	Середнє значення	1	2	3

5. Шуми природного середовища (шум листя, дощу, річки та ін.) благотійно впливають на організм людини. Статистика свідчить, що люди, які працюють у лісі, поблизу річки, на морі, рідше, ніж мешканці міст, хворіють нервовими і серцево-судинними хворобами. Доведено, що шелест листя, спів птахів, дзюрчання струмка, звуки дощу оздоровче впливають на нервову систему. Під

впливом звукових хвиль водоспаду посилюється робота м'язів. Здійсніть вимірювання шуму у лісі, парку або інших, обраних на Ваш розсуд зонах, де рівень шуму має сприятливу дію. Результати занесіть у таблицю 16.4.

Таблиця 16.4

Визначення рівня шуму у лісі, лісопаркових зонах тощо

Назва зони		
Ліс	Лісопаркова зона	Інші

6. У таблиці 16.5 наведено значення від деяких джерел шуму. Знайдіть показники інших джерел шумового забруднення й заповніть колонки 3 і 4 таблиці 16.5.

Таблиця 16.5

Показники шумового навантаження від різних джерел

Джерело шуму	Рівень шуму, дБ	Джерело шуму	Рівень шуму, дБ
1	2	3	4
Зимовий ліс у тиху погоду	0		
Сільська місцевість	30		
Читальна зала	40		
Салон автомобіля	70		
Важкий самоскид	100		
Оркестр поп-музики	110		

7. Результати усіх вимірювань занесіть у зведену таблицю 16.6.

Таблиця 16.6

Зведені показники вимірювань рівня шуму

Рівень шуму, не шкідливий для здоров'я	Аудиторія		Автострада (відстань, м) Середнє значення показників на відстані			Парк	Інші зони
	Під час заняття	На перерві	1	25	50		
Висновок							

Висновки. Для кожної категорії вимірювань зробіть відповідні висновки.

Сформулюйте власні рекомендації щодо отриманих даних

Запитання

1. Людина завжди існувала у світі звуків. Тоді чому шум вважають шкідливою формою впливу на довкілля?
 2. Що створює найбільш небезпечні джерела шуму?
 3. У чому полягає акумулятивний ефект від шумового забруднення?
 4. Що таке «шумова хвороба»?
 5. Чи може людина адаптуватися до високого рівня шуму?
 6. Яка сила шуму є гранично припустимою?
 7. Які негативні реакції у людини може викликати підвищений рівень шуму?
 8. Чому при підвищенні рівню шуму у людини спостерігаються психічні розлади?
 9. За яких обставин Ви відчуваєте дискомфорт від шумового впливу?
1. Чи впливає підвищений рівень шуму на тварин?

Практична робота № 6



Тема: **Визначення рівня радіаційного забруднення**

Усі живі організми, з моменту їх виникнення на Землі, завжди зазнавали впливу іонізуючого випромінювання. Незалежно від нашого бажання радіаційне випромінювання

стало невід'ємною складовою нашого життя. До природного радіаційного фону, який існував завжди, останнім часом додалося і випромінювання яке є продуктом техногенної діяльності людини.

Природний радіаційний фон – це сумарне іонізуюче випромінювання, до складу якого входять: космічне випромінювання, випромінювання природних радіоактивних речовин земних надр, верхніх шарів земної кори, води, повітря, а також випромінювання природних радіоактивних елементів, що містяться в рослинних і тваринних організмах та в організмі самої людини.

Чи знаєте Ви, що

велику небезпеку довкіллю завдають близько 1000 тимчасових могильників навколо ЧАЕС, у яких знаходиться 40 млн м³ твердих відходів з сумарною радіоактивністю понад 200 тис Ки

Радіаційний фон Землі складається із різних джерел. Приблизно 30% природного фону іонізуючого випромінювання становлять космічні промені, біля 70% - випромінювання від розсіяних у ґрунті, атмосфері, воді, радіоактивних елементів – торію, урану, радію. Продукти їх розпаду утворюють б-, в- частинки та г-промені. Радіоактивні ізотопи ⁴⁰K, ¹⁴C, ³H входять до складу клітин і тканин живих організмів і привносять свою частку до природного радіаційного фону.

Іонізуючим називають випромінювання, взаємодія якого із середовищем

призводить до утворення позитивно і негативно заряджених частинок – іонів. У 1896 році французький вчений Анрі Беккерель вперше встановив явище радіоактивності – здатність окремих речовин самочинно розпадатися, що супроводжується іонізуючим випромінюванням.

Висновок лікарів

Наслідком впливу радіаційного чинника є підвищення у крові людей частоти лімфоцитів з пошкодженнями хромосом, що індуковані опроміненням.

Згадаємо, що радіоактивний розпад – це явище самочинного перетворення ядер атому певного елемента у ядра атомів інших елементів, яке супроводжується вивільненням альфа- і бета-частинок та гамма промінів.

Активність радіонукліда визначається кількістю ядер атомів радіоактивного елемента, які розпадаються за одиницю часу. В системі одиниць СІ за одиницю радіоактивності прийнято беккерель (Бк) 1 Бк = 1 розпад/с. Позасистемною одиницею, але зручною у користуванні є кюри (Ки) 1 Ки = 3,7 · 10¹⁰ Бк. 1 Бк = 2,7 · 10⁻¹¹ Ки.

Чим вища інтенсивність випромінювання, тим більшої шкоди воно завдає організму. Мірою дії будь-якого іонізуючого випромінювання на біологічні

об'єкти є величина поглинутої енергії випромінювання, або *доза випромінювання*, – *кількість поглинутої енергії випромінювання одиницею маси опроміненої речовини*. В радіобіології розрізняють три види доз: *поглинуту* – кількість енергії будь-якого випромінювання, що поглинається одиницею маси опроміненої речовини; *експозиційну*, або *фізичну*, – кількість рентгенівського або гамма-випромінювання, що поглинається одиницею маси повітря; *еквівалентну*, або *біологічну*, – що характеризує дію різних видів випромінювання на організм людини. Її введено для нормування дозових навантажень на людину в разі зовнішніх і внутрішніх опромінь та для прогнозування біологічних наслідків опромінення. Одиницею поглинутої дози випромінювання в СІ є джоуль на кілограм (Дж/кг), або грей (Гр). Різні види іонізуючого випромінювання чинять на організм різну дію. Так, при однаковій поглиненій дозі альфа-випромінювання набагато небезпечніше, ніж бета- та гамма-випромінювання. Ступінь небезпечності випромінювання для біологічних об'єктів враховано спеціальними коефіцієнтами (табл. 17.1).

Таблиця 17.1

Коефіцієнт ступеня небезпечності різних видів випромінювань

Вид випромінювання	Коефіцієнт
Рентгенівське і гамма-випромінювання	1
Бета-випромінювання	1
Теплові (повільні) нейтрони	2
Швидкі нейтрони	10
Альфа-випромінювання	10-20

Помноживши поглинуту дозу на відповідний коефіцієнт, дістанемо еквівалентну дозу іонізуючого випромінювання, яка має назву зіверт (Зв).

Залежно від виду випромінювання, дози і способу опромінення можна спостерігати різні реакції організму напроменеу дію: від прискорення росту і розвитку до його загибелі.

Радіоактивне забруднення довкілля діє на людину шляхом зовнішнього та внутрішнього опромінення

Важлива інформація:
 Потужність дози, яку поглинає організм людини у житлових приміщеннях, у різних регіонах коливається від 42 до 112 нГр/год.

Зовнішнє опромінення відбувається за рахунок радіоактивного забруднення місцевості. Внутрішнє опромінення відбувається переважно при вживанні продуктів харчування та води які забруднені радіонуклідами. Систематичне споживання таких продуктів призводить до накопичення радіонуклідів в організмі людини.

За силою та глибиною впливу на організм іонізуюче випромінювання вважається найсильнішим. Різні організми мають неоднакову стійкість до дії радіоактивного опромінення, навіть клітини одного організму мають різну чутливість. Кінцевий результат опромінення (окрім віддалених наслідків) залежить не стільки від повної дози, скільки від її потужності, тобто часу, протягом якого вона накопичена, а також від характеру її розподілу. Це пов'язано з тим, що в живих організмах у відповідь на опромінення, як і на інші подразники середовища, включаються захисні механізми системи адаптації, компенсації та репарації які мають забезпечити стабільність внутрішнього середовища організму і відновити зруйновані функції. Результат залежить від співвідношення кількості ушкоджених тканин і захисно-відновної

здатності організму.

Цікаво про важливе

З 1.01.1999 у Чернівецькій, Івано-Франківській, Київській областях України та м. Києві за наказом МОЗ введена система спостереження за індикаторними фенотипами, що можуть виникати внаслідок дії іонізуючого опромінення та інших мутагенних чинників, які насичують довкілля. Функціонування такої системи може надати можливості для коректної оцінки патології, виникнення якої пов'язане з радіоактивним чинником. Статистичні дані, що існують на сьогодні не можуть ні підтвердити, ні спростувати можливість впливу радіаційного чинника на ймовірність виникнення генетичних ефектів. Внаслідок відсутності вірогідної інформації виникає багато спекуляцій на цю тему, які підвищують психологічну напругу у населення, що, в свою чергу, порушує його здоров'я.

Для зменшення радіонуклідів, які надходять з їжею, необхідно систематично вживати радіопротектори – речовини, які зв'язують радіонукліди і підвищують стійкість організму до радіоактивного впливу. Ці речовини містяться у деяких харчових продуктах і рослинах (яблучне повидло, неосвітлений яблучний сік, чорноплідна горобина, ожина, морква, обліпіха, деревій), а також продукти бджолярства (мед, прополіс, маточне молоко та ін.). Рекомендується також вживати цибулю і часник. Усі ці продукти ефективно діють при систематичному вживанні

Соматичні захворювання, пов'язані з опроміненням, поділяються на кілька категорій залежно від поглинутої дози. За дози до 0,25 Гр імовірність радіаційного ураження невелика. За дози 0,25-0,5 Гр відбуваються окремі зміни формули крові. За дози 0,5-1 Гр виникають захворювання крові та порушення функцій центральної нервової системи. Тривале опромінення малими дозами (0,001-0,005 Гр/добу), які в сумі становлять 1-1,5 Гр, призводить до хронічної променевої хвороби, що супроводжується захворюваннями органів кровотворення, нервової системи, токсикозами нирок, загальним нездужанням. Найнебезпечніші захворювання пов'язані з інтенсивним короткочасним опроміненням дозами від 1 Гр і більше: розвивається гостра променева хвороба, за якої уражається насамперед кістковий мозок, розвивається лейкемія, майже повністю втрачається імунітет. Якщо доза опромінення становить 4-6 Гр, то в окремих випадках людину вдається врятувати, але за більших доз запобігти смерті за допомогою сучасних засобів і методів лікування неможливо.

Мета: Набути знань, умінь та навичок, пов'язаних із визначенням рівня радіаційного забруднення довкілля **Обладнання:** дозиметр побутовий ИРД – 0251 або «Белла», дозиметр «СКО» або інші види дозиметрів.

Об'єкт дослідження: приміщення.

Хід роботи

1. Ознайомтесь з приладом та принципом роботи дозиметра. Підготуйте прилад до роботи.
2. Встановіть прилад у місці обстеження. Встановити перемикач режиму роботи в положення «мкЗв/год», ввімкніть прилад, встановіть періодичність сигналу.
3. Через 25-30 с на цифровому табло отримайте дані, які відповідатимуть потужності еквівалентної дози гамма-випромінювання, виражені у мікрозівертах за годину (мкЗв/год) або мікрорентгенах за годину (мкР/год). Замірювання слід повторити 3-5 разів і взяти середнє значення із послідовних даних
4. Визначте радіаційний фон в аудиторії.

5. Обстежте інші приміщення навчального закладу щодо радіаційного забруднення. Проведіть декілька замірів радіаційного фону у будинку.
6. Результати обстежень внесіть у таблицю 17.1.

Таблиця 17.1

Радіаційний стан приміщення (аудиторії, кімнати тощо)

Місце проведених замірів	№ досліджу	Дані приладу		
		Потужність дози		Середнє значення мкЗв/год
		мкЗв/год	мкР/год	
	1			
	2			
	3			
	1			
	2			
	3			

7. Користуючись даними таблиць 17.2, 17.3 підрахуйте сумарну дозу опромінення, яку Ви отримуєте протягом року. Заповніть таблицю 17.4 індивідуального опромінення протягом року.

Таблиця 17.2

Ступені опромінення людини

Доза опромінення	Наслідки опромінення
4,5 Зв (450 бер)	Тяжкий ступінь променевої хвороби
1,0 (100 бер)	Нижній рівень розвитку легкого ступеня променевої хвороби
0,75 Зв (75 бер)	Короткочасні незначні зміни складу крові
0,30 Зв (30 бер)	Опромінення під час рентгеноскопії шлунку (місцеве)
0,10 Зв (10 бер)	Припустиме аварійне опромінення населення (разове)
0,005 Зв (500 мбер)	Припустиме опромінення населення за нормальних умов за рік

Таблиця 17.3

Дози опромінення людини

Доза опромінення	Джерело опромінення
0,01-0,05 Зв (100-500 мбер /рік)	При тривалому перебуванні на сонці, зокрема на пляжі
0,0002-0,0005 Зв (2-5 мбер /рік)	При постійному тривалому щоденному перегляді телепередач
0,004 Зв (400 мбер)	При кількох рентгенівських обстеженнях за рік
0,03 Зв (3 бер)	Опромінення під час рентгенографії зубів
0,001 Зв (100 мбер)	Фонове опромінення за рік

Таблиця 17.4

Індивідуальне опромінення протягом року

Джерела опромінення	Отримана доза мЗв/рік	Частка сумарної дози, %	Наслідки опромінення
Природний радіаційний фон			
Медична рентгенодіагностична апаратура			
Зовнішнє опромінення під час перебування у приміщенні (залежно від будівельних матеріалів)			
Побутове опромінення в приміщенні (газ родон)			
Перельоти на авіатранспорті			
Перебування на пляжі			
Перегляд передач по телевізору			
Атомні електростанції			
Інші			
Сумарний обсяг опромінення за рік			

Висновки. Проаналізуйте отриманні показники, зробіть висновки щодо рівня радіаційного фону обстежуваного приміщення.

Запитання

1. Поясніть біологічний вплив іонізуючого випромінювання.
 2. Як визначається активність радіонукліда?
 3. У чому виявляється негативний вплив радіаційного забруднення довкілля?
 4. Якщо людство завжди існувало в умовах іонізуючого випромінювання, чому ми так боїмося радіації?
 5. Що є складовими природного радіаційного фону?
 6. Які органи людини є найбільш уразливими до дії радіації?
 7. Чим відрізняється штучне випромінювання від природного?
 8. Які наслідки впливу малих доз іонізуючої радіації на організм людини?
 9. Які будівельні матеріали є найнебезпечнішими щодо радіаційного впливу?
- Чи можуть у людини виникати адаптаційні пристосування до дії радіації?

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА:

1. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум, Навчальний посібник. – К.: Лібра, 2002. – 352 с.
2. Екологічна інформація: доступ та застосування: Посібник / В.Підліснюк (Ред.). –К.: КМ Академія, 2002. – 80 с.
3. Костицький М.В. Екологія перехідного періоду: держава, право, економіка /2-ге вид. – К.: Укр. Інформаційно-правовий центр, 2003. – 390 с.
4. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 500 с.
5. Лук'янова Л.Б. Основи екології, методика екологізації фахових дисциплін: Навчально-методичний посібник для викладачів. – Вид. 2-ге змінене і доповнене. – Київ: ТОВ «ДСК – Центр». – 210 с.
6. Лук'янова Л.Б. Лабораторний практикум з екології: Навчально-методичний посібник. – Вид. 2-ге змінене і доповнене. – Київ: ТОВ “ДСК – Центр”. -143с.
7. Лукаш О.В. Польова практика з фізіології та екології рослин (екскурсії, фенологічні спостереження, польові та демонстраційні досліді). – Київ: Фітосоціоцентр, 2001. – 128 с.
8. Маковський А.М. Глобальні проблеми сучасності: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2003. – 83 с.
9. Мітрясова О.П. Практикум з хімічного моніторингу довкілля: Навч. Посібник. – Миколаїв: ПП «ОККО», 1999. – 112.
10. Назарук М.М. Основи екології та соціології. Навчальний посібник. – Львів: Афіна, 2000. – 256 с.
11. Потіш А.Ф., Медвідь В.Г., Гвоздецький екологія: основи теорії і практикум. Навч. посіб для студентів вищих навч. закладів. – Л: Магнолія плюс”, „Новий світ 2000”, 2003. – 296 с
12. Совгіра С. В. Екологія: підручник / С.В. Совгіра, Г.Є. Гончаренко. –Умань: Сочінський, 2013. – 291 с.
13. Екологічна стежина – одна із форм природоохоронної роботи: Навчально-метод. посібник / Г.Є. Гончаренко, С. В. Совгіра, О. В. Тімець, І. П. Козинська, Ю. О. Бабій. – К.: Інтерлінк, 2004. – 56 с.
14. Екологічні проблеми енергоспоживання та енергозбереження: навч. посіб. / С. В. Совгіра, В.Г. Гончаренко, Г. Є. Гончаренко, Р.В. Подзерей. – Умань: Сочінський, 2013. – 279 с.

Промислово-транспортна екологія[Текст]: методичні вказівки до виконання практичних робіт для здобувачів освітньо-професійного ступеня фаховий молодший бакалавр галузі знань 27 Транспорт спеціальність 274 Автомобільний транспорт, денної форми навчання/ уклад. В.Я. Бущук Любешів: Любешівський ТФК ЛНТУ, 2023 р. – 47с.

Комп'ютерний набір і верстка : В.Я. Бущук
Редактор: В.Я.Бущук

Підп. до друку _____ 2023 р. Формат А 4.
Папір офіс. Гарн.Таймс. Умов.друк.арк.
Обл.вид.арк. Тираж прим.