

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології

Кафедра зоогієни та ветеринарії

САНІТАРНА ЕКОЛОГІЯ

Методичні рекомендації

для виконання практичних занять та самостійної роботи для
здобувачів вищої освіти СВО «Магістр» освітньої спеціальності
212 «Ветеринарна гігієна, санітарія і експертиза» денної форми
навчання



Миколаїв
2021

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету ТВППТСБ Миколаївського національного аграрного університету від 21.01.2021 р., протокол № 6.

Укладач:

А. О. Бондар – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

Рецензенти:

О. О. Стародубець – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри птахівництва, якості та безпечності продукції, Миколаївський національний аграрний університет.

В. А. Кириченко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

Відповідальний за випуск:

С. П. Кот – канд. біол. наук, доцент, завідувач кафедри зоогієни та ветеринарії, Миколаївський національний аграрний університет.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Тема 1. Прикладні аспекти санітарної екології як науки.....	
1. Екологічні проблеми сучасності.....	
2. Кодекс екологічної етики ветеринарного лікаря.....	
Тема 2. Міграція радіонуклідів у біосфері та особливості введення тваринництва в умовах радіаційного забруднення.....	
1. Джерела радіаційного забруднення навколишнього середовища	
2. Особливості міграції радіонуклідів і забруднення ними сільськогосподарських культур та кормів.....	
Тема 3. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області.....	
1. Вплив на довкілля промислового виробництва у Миколаївській області.....	
Тема 4. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області	
1. Вплив на довкілля сільського господарства у Миколаївській області.....	
Тема 5. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області.....	
1. Вплив на довкілля органічного сільського господарства у Миколаївській області.....	
2. Тенденції у тваринництві.....	
Тема 6. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області.....	
1. Екологічний стан утворення та накопичення відходів у Миколаївській області.....	
Тема 7. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області.....	
1. Об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку і радіаційне забруднення у Миколаївській області.....	
Тема 8. Визначення екологічного стану повітря.....	
1. Санітарна оцінка запиленості повітря.....	
Тема 9. Визначення екологічного стану повітря.....	
1. Санітарна оцінка запиленості листя дерев.....	
Тема 10. Визначення екологічного стану повітря.....	
1. Санітарна оцінка забрудненості повітря за допомогою лишайників (ліхеноіндикація).....	
Тема 11. Визначення екологічного стану повітря.....	
1. Санітарна оцінка впливу автотранспорту на стан повітря.....	
Самостійна робота для здобувачів вищої освіти.....	
Список рекомендованої літератури.....	

ВСТУП

Сьогодні, коли на всій планеті під впливом людини відбулися помітні зміни як живої, так і неживої природи, дедалі більшого значення набуває гармонійна взаємодія суспільства і природного довкілля, оскільки людина отримує від природи все необхідне для життя: енергію, продукти харчування, матеріали, черпає в ній емоційну й естетичну наснагу. Тому вкрай необхідна не лише чітка стратегія охорони природного середовища та посилення контролю за природокористуванням, але й добре продумана система екологічної освіти й виховання населення.

Для сучасної людини знання основ санітарної екології не менш важливе, ніж основ фізики, хімії, математики. Екологізація виробництва – один з провідних напрямів науково-технічного прогресу, покликаної не тільки забезпечити узгоджене функціонування природних і технічних систем, а й значно підвищити ефективність останніх. Таким чином, екологія все більше набуває особливостей прикладної науки.

Головні завдання санітарної екології: встановлення закономірностей взаємозв'язків між організмами, їхніми угрупованнями та умовами довкілля; дослідження структури та функціонування угруповань організмів; розробка методів визначення екологічного стану природних і штучних угруповань; спостереження за змінами в окремих екосистемах та біосфері в цілому, прогнозування їхніх наслідків; створення бази даних та розроблення рекомендацій для екологічно безпечного планування господарської і соціальної діяльності людини; застосування екологічних знань у справі охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів.

Сучасні екологічні дослідження мають бути науковою базою для розробки стратегії й тактики поведінки людства в природному середовищі, раціонального природокористування, охорони та відтворення довкілля. Найважливішим висновком екологічних досліджень повинне бути визначення екологічної місткості територій, що повністю залежить від стану їх екосистем.

На сучасному етапі необхідно обов'язково врахувати, що раціональне використання природних ресурсів і покращення екологічного стану довкілля, а в цілому – дотримання екологічних інтересів, складають основу природоохоронної орієнтації будь-яких видів діяльності людини.

Тема 1. Прикладні аспекти екології як науки

План заняття:

1. Екологічні проблеми сучасності
2. Кодекс екологічної етики ветеринарного лікаря

1. Екологічні проблеми сучасності

Увага вчених-екологів на сучасному етапі зосереджена на вирішенні кількох кардинальних проблем, у яких фокусуються основні напрями і розділи сучасної екології. Успіхи в їх вирішенні значною мірою визначають прогрес усієї екології. Серед цих проблем можна виділити такі:

1. *Керування продукційними процесами.* Вирішення цієї проблеми спрямоване на розробку заходів раціонального використання природних ресурсів.

2. *Стійкість природних і антропогенних ценозів.* Ця проблема пов'язана з теорією сукцесій, питаннями видового різноманіття та специфіки ценотичних (схожість) зв'язків. Дослідження цієї проблеми дають змогу в майбутньому створити принципово нові природно-господарські екосистеми, в яких мають превалювати ознаки стабільності, стійкості та максимальної ефективності продукційного процесу.

3. *Регуляція чисельності популяцій.* Ця проблема лежить в основі розробки комплексу заходів, спрямованих на керування динамікою чисельності шкідників лісового і сільського господарства, носіїв хвороб сільськогосподарських тварин і людини, а також чисельності промислових і розвідних видів. На результатах цих досліджень базується планування масштабів промислу, прогнозування результатів відбору особин з популяцій у різних умовах. Ці питання мають першочергове значення для рибного господарства.

Екологічні механізми адаптації до середовища. Результати таких досліджень зумовлюють успіхи освоєння людиною екстремальних ландшафтів – високогірних, пустельних, арктичних тощо.

4. *Екологічна індикація.* Вирішення цієї проблеми пов'язане з потребами різних галузей промисловості, сільського господарства, морського промислу, а також з необхідністю збереження середовища проживання людини. Завдання екологічної індикації – визначення властивостей тих чи інших компонентів і елементів ландшафту та встановлення напрямів їх змін за видовим складом організмів, що проживають у даних умовах. Екологічну індикацію використовують

для діагностики типів ґрунтів і напрямку змін ґрунтоутворювального процесу, для визначення якості води й повітря, пошуку корисних копалин, особливо розсіяних, які не визначаються за допомогою геологічних і геофізичних методів.

5. *Екологізація виробництва*. Вирішення цієї проблеми пов'язане з виробництвом екологічно безпечної продукції при мінімальних витратах природних ресурсів (сировини, енергії, палива та інших матеріалів) з утворенням мінімальної кількості неутилізованих та розсіяваних відходів, які не порушують функціонування природних екосистем та біосфери загалом.

Крім наведених вище кардинальних проблем, можна виділити ряд конкретних практичних завдань, які слід вирішувати за участю екологів. Серед них варто насамперед назвати такі:

1. Відновлення порушених екосистем.
2. Оздоровлення ландшафту, тобто розробка заходів з метою попередження загрози захворювання людей у результаті поширення різних захворювань у природному ландшафті.
3. Збереження еталонних ділянок біосфери.
4. Утилізація комунально-господарських відходів міст.
5. Перехід від промислу до господарства, тобто розроблення принципів і стратегії переходу від «збору» до високопродуктивного землеробства, від «мисливства» до культурного господарювання, якими, наприклад, є напіввільне і вільне розведення промислових тварин та їх повне приручення; створення аквакультур риб і промислових безхребетних тварин, потужних риборозвідних комплексів тощо.

6. Забезпечення ефективності техногенної безпеки біосфери від забруднень внаслідок господарської діяльності людей.

Згідно з програмою Організації Об'єднаних Націй з проблем навколишнього природного середовища (ЮНЕП), усю різноманітність глобальних екологічних проблем можна розподілити за такими напрямками:

- зміна атмосфери й клімату;
- зміна гідросфери;
- зміна літосфери; проблеми, пов'язані з використанням земної поверхні, а також з видобутком і використанням корисних копалин;
- зміна біоти;
- зміни в сільському й лісовому господарстві;

- демографічні проблеми, в тому числі проблеми виробництва продуктів харчування;
- урбанізація, проблеми населених пунктів;
- вплив навколишнього середовища та його змін на здоров'я людей;
- проблеми розвитку промислового виробництва;
- проблеми, пов'язані з виробництвом і споживанням енергії;
- проблеми, пов'язані з розвитком транспорту;
- проблеми розвитку природоохоронної освіти й розуміння громадськістю проблем навколишнього середовища;
- проблеми, пов'язані з впливом на навколишнє середовище воєн та їхні можливі екологічні наслідки.

Отже, досягнення екології пов'язані з вирішенням низки найактуальніших завдань сучасності. Екологічні принципи поступово проникають у все ширше коло проблем діяльності людини. Зокрема, досягнення сучасної екологічної науки потрібно враховувати при створенні штучних екосистем, оволодінні глибинами Світового океану й Космічного простору, розвитку будівництва міст майбутнього, створенні автоматичних виробничих комплексів з штучним мікрокліматом, розробці планів господарювання із забезпеченням раціонального природокористування.

2. Кодекс екологічної етики ветеринарного лікаря

Перед загрозою всесвітньої екологічної катастрофи людство врешті-решт збагнуло, що воно існує й розвивається за рахунок природи. Тому від природи потрібно не безмежно брати, а тісно з нею співіснувати, постійно дбаючи про її відновлення та самовідтворення з метою забезпечення існуючої стійкої динамічної біологічної та екологічної рівноваги. Вся діяльність людства має бути спрямована на розвиток гармонійного співіснування з Матір'ю-Природою. Для всіх інженерів, зайнятих професійною діяльністю, Всесвітня федерація інженерних організацій розробила Кодекс екологічної етики. Сім заповідей, що входять до цього кодексу, мають стати своєрідною «клятвою Гіппократа» для інженерів, які беруться за активне опанування рідного Дому – планети Земля:

1. Повного мірою використовуючи свої здібності, виявляйте сміливість духу, ентузіазм і самовідданість у досягненні найвищих технічних результатів, які сприятимуть розвитку людства.

2. Досягайте кінцевої мети вашої роботи при якомога меншому

споживанні сировини й енергії з мінімумом відходів і будь-яких забруднень.

3. Особливу увагу приділяйте осмисленню наслідків ваших пропозицій і дій: умисних і випадкових, поточних і довгострокових, враховуючи при цьому їхній вплив на здоров'я людей, додержання соціальної справедливості та прийнятої системи цінностей.

4. Ретельно вивчайте навколишнє середовище, на яке буде спрямовано вплив; аналізуйте всі зміни, що можуть виникнути в екосистемах, вибирайте оптимальне з еколого-економічного погляду вирішення.

5. Сприяйте вжиттю заходів для відновлення і, якщо можливо, поліпшення стану навколишнього середовища. Включайте ці заходи до ваших розробок.

6. Відхиляйте будь-які пропозиції, що завдають шкоди природі, приймайте найкраще соціальне й політичне рішення.

7. Пам'ятайте, що принципи взаємозалежності екосистем, збереження ресурсів та взаємної гармонії є основою нашого подальшого існування, вони – межа, яку переступати не можна.

За думкою М. Реймерса: «У людства повинно бути майбутнє. І воно може бути світлим. Нерозв'язних проблем немає. Пройти небезпечну ділянку шляху в майбутнє допоможе світло економічних знань, активність, праця та високий професіоналізм».

Контрольні запитання

1. Сформулюйте екологічні проблеми сучасності. Вирішення яких завдань вони потребують?
2. У чому полягає кодекс екологічної етики спеціаліста?

Тема 2. Міграція радіонуклідів у біосфері та особливості введення тваринництва в умовах радіаційного забруднення

План заняття:

1. Джерела радіаційного забруднення навколишнього середовища
2. Особливості міграції радіонуклідів і забруднення ними сільськогосподарських культур та кормів

1. Джерела радіаційного забруднення навколишнього середовища

Джерелом іонізуючого випромінювання є радіоактивні речовини. При взаємодії з ними виникає іонізація атомів і молекул, які з електрично нейтральних часточок перетворюються у позитивно або негативно заряджені іони. Все живе й неживе на землі у всі часи

зазнавало цього впливу.

На живі організми одночасно можуть діяти кілька джерел випромінення. Їх можна поділити на чотири групи: природне; випромінення штучних радіонуклідів; радіоактивне випромінення від джерел, які використовують у медицині (ветеринарній медицині) чи в побуті; професійне випромінення.

Природне випромінення створює так званий природний радіаційний фон за рахунок космічних, земних і внутрішніх джерел. Радіаційний фон біосфери формують 60 природних радіонуклідів як земного, так і космогенного походження. Концентрація радіонуклідів варіює у широких межах, від чого природний радіаційний фон відповідно змінюється. Осадкові породи ґрунту, як правило, мають незначну радіоактивність, а вивержені гірські породи (граніт, базальт) містять значну кількість радіонуклідів. У земній корі переважно домінує радіонуклід калію (близько 2,5%).

Природні радіонукліди виявляються і в усіх типах природних вод (більше у підземних). Тут переважають радіонукліди урану, радію, торію.

Доза зовнішнього випромінення від природних радіонуклідів коливається в широких межах. За середню її величину прийнята потужність у повітрі на висоті 1 м над поверхнею землі (4,5 мкрад/год, або 32 м/рад за рік). У середині приміщення радіаційний фон не повинен перевищувати 5,3 мкрад/год. Але у деяких регіонах земної кулі природний радіаційний фон може коливатися від 1,5 до 15 мікрорентгенів на годину. Існують провінції в Індії, Бразилії та Ірані, де цей показник становить сотні й тисячі мікрорентгенів на годину.

Крім зовнішнього, на живі об'єкти діє і так зване внутрішнє випромінення, джерелами якого є радіонукліди, що потрапили в організм тварин разом із повітрям, водою та елементами живлення (радон, калій, вуглець, рубідій, радій, полоній тощо).

Проте дози випромінення від природних радіонуклідів невеликі, вони діють на організм постійно і вважаються безпечними. В організмі живих істот у ході еволюції до таких доз виробилася певна адаптація. Є навіть повідомлення про позитивну роль малих доз радіації на життєдіяльність живих організмів (фактор природного мутагенезу).

Проте останнім часом радіаційний фон має тенденцію до різкого його підвищення, що пов'язане з індустріалізацією господарства,

інтенсивним видобуванням корисних копалин і надходженням у навколишнє середовище так званих штучних радіонуклідів. Останні виділяються внаслідок ядерних реакцій і деякі з них мають велику потужність (від кількох мільйонів до десятків мільярдів електрон-вольтів). Велика кількість радіоактивних речовин утворюється також під час вибуху атомної бомби, радіоактивне забруднення від якої може мати глобальний характер (поширюється по всій земній кулі). При цьому в опадах залишаються радіонукліди стронцію й цезію, які з періодом напіврозпаду живуть довго, відповідно 29 і 30 років.

Значно забруднюється навколишнє середовище й від викидів підприємств атомної енергетики як на стадії видобування і переробки уранової руди, так і під час переробки палива та захоронення радіоактивних відходів. Але якщо атомна енергетика будується за принципом замкнутого циклу, то в навколишнє середовище потрапляє лише незначна кількість радіоактивних речовин. За допомогою спеціальних фільтрів вони надійно затримуються у газоподібній формі, а у рідинному стані повинні зберігатися в ізольованих місткостях. Отже, при безаварійних умовах роботи викид радіоактивних речовин від таких підприємств, як правило, буває незначним. Обстеження 400 ядерних реакторів АЕС, проведені М. М. Городнім, показали, що забруднення навколишнього середовища радіоактивними відходами було мінімальним. Безпечність для здоров'я людей, які проживають поблизу цих об'єктів, була меншою, ніж поблизу ТЕЦ, що працюють на вугіллі такої ж потужності. За даними Міжнародного агентства з атомної енергії до 2000-го року, незважаючи на значне зростання потужності АЕС у світі, доповнення до дози природного випромінення не перевищить 4%.

Інша справа виникає в умовах порушення технологічно нормальних процесів, які супроводжуються аваріями з викидом радіоактивних речовин у навколишнє середовище. Через це можуть зазнавати значного забруднення екосистеми і сільськогосподарські вгіддя на великих територіях, що призводить до важких радіо-екологічних і соціально-економічних наслідків. Так, аварія на Чорнобильській АЕС спричинила значне радіоактивне забруднення території до 2,5 млн. га, у тому числі в Україні – 377,5 тис. га. Це та територія, де ступінь забруднення перевищує 15 Ки/км².

2. Особливості міграції радіонуклідів і забруднення ними сільськогосподарських культур та кормів

Масштаби та інтенсивність міграції радіонуклідів у біосфері визначаються висотою інжекції (викиду) в атмосферу, фізико-хімічними властивостями викидів, формою, дисперсністю і розчинністю частинок аерозолів, ґрунтово-кліматичними умовами тощо. Вивчення поведінки радіоактивних речовин у навколишньому середовищі відіграє важливу роль в з'ясуванні можливостей потрапляння їх у харчові продукти рослинного й тваринного походження. Досліджені залежність між інтенсивністю радіоактивних опадів і вмістом радіоактивних речовин у ґрунті, здатністю рослин до акумуляції деяких радіонуклідів та їх перехід у тваринницьку продукцію. Отже, ці зв'язки мають велике практичне значення у визначенні рівня надходження радіоактивних речовин у продукти харчування населення, плануванні заходів щодо зниження їх нагромадження в сільськогосподарських культурах і в організмі тварин. Радіоактивне забруднення ґрунту, води та об'єктів навколишнього середовища відбувається внаслідок випадання атмосферних опадів і переміщення повітряних мас. Радіоактивні опади можуть бути «сухими» (тверді аерозолі) й «вологими» (у вигляді дощу, снігу). Поширення радіоактивних речовин зумовлює вітер (вітрова міграція). За рахунок вітрового переносу і здатності ґрунту до ерозії піднятий із поверхні радіоактивний матеріал може переноситися на значні відстані, забруднюючи суміжно розміщені чисті території. При цьому мають значення рельєф місцевості, напрямок панівних вітрів, виникнення пожеж, пилових бур, смерчів та ін.

Міграція радіонуклідів у біосфері відбувається і через воду. Радіоактивні опади, що потрапили на поверхню водойм, швидко осідають на дно, концентруючись у мулових відкладеннях. Частина радіонуклідів потім розчиняється у воді, а решта забруднює ґрунт і ґрунтоутворюючі породи.

Інтенсивність переміщення радіонуклідів у глибину ґрунту визначається механічними і фізико-хімічними властивостями останнього, а також хімічною природою радіоактивних речовин та їхньою розчинністю. На ґрунтах важкого механічного складу цей процес відбувається повільніше.

Контрольні запитання

1. Які ви знаєте джерела радіаційного забруднення об'єктів навколишнього середовища і за рахунок яких джерел створюється природний радіаційний фон Землі?

2. Як відбувається міграція радіонуклідів у ґрунті та як вони надходять до рослин?

Тема 3. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області

План заняття:

1. Вплив на довкілля промислового виробництва у Миколаївській області

1. Вплив на довкілля промислового виробництва у Миколаївській області

Миколаївська область – це високорозвинутий індустріальний регіон держави, який визначається потужною багатогалузевою промисловістю, що має дуже важливе значення в структурі народногосподарського комплексу України.

Промисловий потенціал області сконцентрований, головним чином, у п'яти містах обласного підпорядкування, питома вага яких у загальнообласних обсягах промислової продукції становить майже 95%. Дані щодо обсягів реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) за видами економічної діяльності наведено у таблиці 1.

Гірничодобувна промисловість. Добувна промисловість Миколаївської області в загальнообласній структурі виробництва має невеликі показники, але наявність природно-сировинної бази для виробництва будівних матеріалів сприяє інвестиційній привабливості галузі. На території області є можливість ефективної розробки родовищ граніту, будівельного і облицювального каменю, сировини для виготовлення цегли та черепиці, інших будівельних матеріалів.

Розвиток будівництва, будівельної індустрії та загальна позитивна економічна динаміка, що прогнозується на перспективу, зумовлюють стійку тенденцію до зростання видобутку основних видів будівельної мінеральної сировини. Найбільш динамічним очікується зростання видобутку щелевеної продукції, будівельного каменю, сировини для стінової кераміки.

Добувна промисловість Миколаївської області представлена такими підприємствами: ВАТ «Микитівський гранітний кар'єр», ВАТ

«Первомайський кар'єр «Граніт», Первомайський гранітно-щебеновий кар'єр, ТОВ «Прибузький гранітний кар'єр», ТОВ «Софія-Граніт», ДП Арбузинська виправна колонія № 83, ДП Казанківська виправна колонія № 93.

Таблиця 1

**Обсяги реалізованої промислової продукції (товарів, послуг)
за видами економічної діяльності**

	2019	
	млн грн	у % до підсумку
Промисловість¹	53596,8	100
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	769,1	1,4
Переробна промисловість	36695,9	68,5
з них:		
виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів	17124,9	32,0
текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	814,4	1,5
виготовлення виробів з деревини, паперу та поліграфічна діяльність	867,9	1,6
виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	130,0	0,3
виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої мінеральної продукції	2534,7	4,7
металургійне виробництво, виробництво готових металевих виробів, крім машин і устаткування	8699,7	16,2
машинобудування	4196,9	7,8
виробництво комп'ютерів, електронної та оптичної продукції	66,6	0,1
виробництво електричного устаткування	224,5	0,4
виробництво машин і устаткування, не віднесених до інших угруповань	3663,0	6,8
виробництво автотранспортних засобів, причепів і напівпричепів та інших транспортних засобів	242,8	0,5
виробництво меблів, іншої продукції; ремонт і монтаж машин і устаткування	2324,5	4,4
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	15595,2	29,1
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	536,6	1,0

¹ Дані сформовані за функціональним підходом (спосіб узагальнення даних, за яким показники діяльності формуються за однорідними видами діяльності) (інформація головного управління статистики у Миколаївській області).

Гірничодобувна промисловість завдає шкоди рельєфу, земельним ресурсам, ґрунтовим водам. На стан довкілля впливає також пилове забруднення в результаті розробки кар'єрів будівельних матеріалів.

Під час розробки родовищ корисних копалин, особливо відкритим способом, неминуче руйнується поверхня землі. Природний ґрунтовий покрив змінюється або навіть знищується. Знищується природна і культурна рослинність, безплідні пустирі змінюють ліси і поля, знижується дебіт наземних та підземних вод і в цілому погіршується водний режим територій. Незакріплені

рослинністю і висушені площі, що складені глибинними розпушеними в процесі розкривних робіт породами, стають вогнищами водної та вітрової ерозії.

Металургійна промисловість в Миколаївській області представлена підприємством кольорової металургії – ТОВ «Миколаївський глиноземний завод» (рис. 1). ТОВ «Миколаївський глиноземний завод» займається випуском металургійного глинозему близько 1,6 млн т/рік та товарного гідрату алюмінію. Сировиною для виробництва глинозему є боксити, переробка яких здійснюється гідрохімічним способом по методу Ваєра.



Рис. 1. Товариство обмеженої відповідальності «Миколаївський глиноземний завод»

За питомими нормами витрати паливно-енергетичних ресурсів на виробництво глинозему завод займає провідні позиції у світі серед глиноземних підприємств.

У грудні 2019 року на підприємстві завершено проект «Збільшення випуску глинозему до 1,7 млн т».

При збільшенні випуску товарної продукції на підприємстві зменшуються затрати води на виробничі потреби. На господарсько-питні потреби використовується вода з артезіанських свердловин у межах ліміту, згідно з дозволом на спецводокористування. Відповідно до моніторингу ґрунтових вод та вод Дніпро-Бузького лиману наявність забруднюючих речовин відповідає нормативам. На сьогодні на підприємстві реалізується програма збільшення об'ємів

виробництва глинозему і галію, реконструкції газоочисного обладнання печей випалу вапняку. Також планується проведення комплексної експертизи проекту експлуатації шламосховища № 2.

При збільшенні випуску товарної продукції на підприємстві зменшуються затрати води на виробничі потреби. На господарсько-питні потреби використовується вода з артезіанських свердловин у межах ліміту, згідно з дозволом на спецводокористування.

Відповідно до моніторингу ґрунтових вод та вод Дніпро-Бузького лиману наявність забруднюючих речовин відповідає нормативам. На сьогодні на підприємстві реалізується програма збільшення об'ємів виробництва глинозему і галію, реконструкції газоочисного обладнання печей випалу вапняку. Також планується проведення комплексної експертизи проекту експлуатації шламосховища № 2.

ТОВ «Миколаївський глиноземний завод» утворює найбільшу кількість відходів IV класу області. 2019 року у підприємством утворено 1760,388 тис. т червоного шламу, з яких реалізовано споживачам 15,536 тис. т, на шламосховищах накопичено 41,673 млн. т червоного шламу.

Підприємством розроблено Програму комплексних заходів з пилопригнічення при експлуатації шламосховища № 1 та № 2 ТОВ «Миколаївський глиноземний завод», яку погоджено з відповідними контролюючими обласними організаціями. Програмою передбачено ряд заходів загальною вартістю 32,5 млн. грн., які мінімізують пилоутворення.

Для недопущення випадків забруднення повітряного середовища:

- на шламосховищі № 1 забезпечено постійний контроль вологості поверхневого шару шламу та утримання його на достатньому рівні з урахуванням погодних умов. У 2019 році продовжено роботи з рекультивациі чаші «Б», а саме виконано стабілізацію та укриття супіском 2,8 га, виконано перевезення супіску в об'ємі 61300 т, з початку реалізації заходу укрито супіском 64 га.

- на шламосховищі № 2 змонтовано і введено в експлуатацію спринклерну систему пилепригнічення на ділянці площею 9 га, змонтовано 4 нитки, на яких встановлено 16 розпилювачів.

Проводиться постійна обробка шламу шнекороторним розпушувачем, згідно з технологічною інструкцією. Придбано мобільний снігогенератор, який при температурі зовнішнього повітря нижче – 2° на поверхні шламу протягом години роботи утворює шар снігу товщиною 2-3 см на площі 100 м². Постійний моніторинг

вологості поверхневого шару шламу ведеться і на шламосховищі № 2.

Моніторинг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря здійснюється атестованою лабораторією охорони праці і екології підприємства. Відповідно до моніторингу перевищень ГДК на межі санітарної зони протягом 2019 року не зафіксовано.

Підприємством укладено договір з Інститутом гігієни і медичинської екології ім. О. М. Марзєєва. Спеціалістами інституту проведено додаткову експертизу впливу шламосховищ на здоров'я людей та середовище їх існування.

Крім того, 2019 року ТОВ «Миколаївський глиноземний завод» виконано заходи з охорони атмосферного повітря – змонтовано електрофільтр печі випалу вапняку № 2 на загальну суму 4888,202 тис. грн.

Контрольні запитання

1. Розкрити структуру та обсяги промислового виробництва у Миколаївській області
2. Вплив на довкілля гірничодобувної та металургійної промисловості

Тема 4. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області

План заняття:

1. Вплив на довкілля сільського господарства у Миколаївській області

1. Вплив на довкілля сільського господарства у Миколаївській області

Використання пестицидів. В області все більше запроваджуються програмні або так звані інтегровані системи захисту сільськогосподарських культур і багаторічних насаджень від шкідників та хвороб. В їхню основу покладено біоценотичний принцип, який передбачає регулювання чисельності шкочинних організмів шляхом оптимального поєднання агротехнічних, біологічних, імунологічних, хімічних та інших сучасних методів захисту з урахуванням економічної доцільності їхнього застосування за умови збереження природних корисних організмів.

Лише після вичерпання захисної дії агротехнічних, біологічних, імунологічних методів захисту вдаються до хімічних обробок посівів

і насаджень з дотриманням безпеки застосування та охорони довкілля. Проведення хімічних обробок здійснюється з обов'язковим дотриманням строків обробки, норм витрати препаратів і методів їхнього використання. При цьому практикується обробка посівів лише в осередках надпорогового розповсюдження шкідників і хвороб. Перевага віддається препаратам, що менш токсичні для людей і тварин, застосовуються ключі добавки у бакових розчинах при протруєнні чи обприскуванні, здійснюються почергове застосування препаратів тощо з дотриманням таких правил:

- застосовувати пестициди тільки при досягненні чисельності шкідників чи розповсюдженості хвороб вище економічних порогів шкодочинності;

- використовувати протруйник, фунгіцид чи інсектицид із спектром захисної активності відповідно наявному видовому складу збудників хвороб та шкідників;

- обробляти насіння та садовий матеріал тільки механізованим способом;

- використовувати крайові обробки посівів або лише в осередках розповсюдження шкідливих об'єктів;

- чергувати застосування різних видів пестицидів у часі, зокрема системних фунгіцидів або системних з контактними;

- практикувати сумісне застосування фунгіцидів з інсектицидами, гербіцидами, а також синергетичних сумішей з іншими біологічно активними речовинами (сечовиною, аміачною селітрою, препаратом емістим, мікроелементами тощо);

- проводити щадні хімообробки посівів у місцях накопичення природних антогоністів збудників хвороб та шкідників.

Всього за 2019 рік в області використано засобів захисту рослин – 132 тис. т, що становить 0,64 кг пестицидів на 1 га.

Екологічні аспекти зрошення та осушення земель. Державне управління в системі зрошення покладено на Державне агентство водних ресурсів України, на балансі територіальних підрозділів якого знаходяться державні системи зрошення.

Південно-Бузьке басейнове управління водних ресурсів за рахунок роботи районних та міжрайонних структурних підрозділів здійснює експлуатацію дев'ятнадцяти зрошувальних систем, що використовують як джерела водозабору води з р. Південний Буг, р. Інгул та р. Інгулець.

Найбільш потужна зрошувальна мережа (Інгулецька і Явкинська

зрошувальні системи) експлуатується управлінням каналів Інгулецької зрошувальної системи. Продуктивність водозабірних споруд – 62,4 м/с. Водозабір здійснюється з р. Інгулець, якість якої через регулярні аварійні скиди високомінералізованих шахтних вод Кривбасу значно погіршується (зростає мінералізація), що призводить до ускладнення зрошувальних умов.

Загальна площа зрошуваних земель у Миколаївській області становить 190,32 тис. га, в т.ч. сільськогосподарських угідь – 189,78 тис. га (23 зрошувальні державні системи та ділянки «малого» зрошення у 19 районах).

За станом на 01.10.2019 року площа зрошення сільськогосподарських культур дорівнювала 29,21 тис. га, що становлять 15,35% від загальної площі зрошувальних угідь по області і більше на 0,62 тис. га порівняно з обсягами зрошення 2018 року.

За даним статистичної звітності за формою 2-ТП (водгосп) 2019 року, в області для потреб зрошення використано 55,32 млн. м³, що на 3,98 млн. м³ (7,2%) більше порівняно з відповідними об'ємами 2018 року.

Визначення якості води проводилось за національним стандартом України ДСТУ 2730: 2015 «Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії», який введено в дію з 01.07.2019 року.

За джерелами зрошення якість зрошувальних вод протягом 2019 року, за даними Снігурівської ГГМП, була такою.

В змішаних водах Інгулецького магістрального каналу (площа зрошення 13892,5 га) хімічний склад гідрокарбонатно-хлоридно-сульфатний, кальцієво-магнієво-натрієвий зі значною перевагою натрію та магнію із загальною мінералізацією 0,800 г/дм³, водневий показник рН = 8,20. Вміст хлоридів становить 3,60 мг-екв/дм³ (127,62 мг/дм³).

Співвідношення частин дніпровської води, яка подається у верхоріччі Інгульця для розбавлення інгулецької води, та власне інгулецької води, яка надходить до створу головних насосних станцій, робить склад води мінливим, залежним від співвідношення складових частин. У зв'язку з цим ведеться оперативний щоденний контроль за хімічним складом поданої на зрошення води.

Вміст токсичних солей в змішаних водах Інгулецького магістрального каналу, у середньому за поливний період становить близько 12 мг-екв/дм³, з відхиленням до 2-3 мг-екв/дм³ як в один, так і в інший бік, тобто склад визначається величиною об'єму поданої

дніпровської води в верхоріччі Інгульця для розбавлення інгулецької води до безпечних для поливу меж. Головним забруднюючим фактором є скид шахтних вод у верхоріччі Інгульця з Кривбасу.



Рис. 2. Змішані води Інгулецького магістрального каналу

Води р. Південний Буг (площа зрошення в 2019 році становила 4,781 тис. га) хлоридно-сульфатно-гідрокарбонатні та хлоридно-гідрокарбонатно-сульфатні, кальцієво-натрієво-магнієві та кальцієво-магнієво-натрієві. Загальна мінералізація становить від 0,704 г/дм³ (біля с. Кам'яна Балка, Вольнівська ЗС, системи «малого» зрошення) до 1,047 г/дм³ (біля м. Нова Одеса, Новоодеська ЗС) та 0,907 г/дм³ (біля с. Себине Кандибинська ЗС). Водневий показник рН = 8,20-8,60. За результатами спостережень минулих років хімічний склад та загальна мінералізація вод р. Південний Буг при цьому доволі стабільні.

У р. Інгул (площа зрошення в 2017 році становила 3,078 тис. га) води гідрокарбонатно-хлоридно-сульфатні зі значною перевагою сульфатів в аніонному складі (більше 50%), кальцієво-магнієво-натрієві із загальною мінералізацією 1,791 г/дм (біля с. Костянтинівка, Інгульська ЗС, с-ми «малого» зрошення) та 1,822 г/дм³ (біля с. Костичі, Костичівська ЗС). Водневий показник рН = 8,12-8,17. За результатами спостережень минулих років хімічний склад та загальна мінералізація вод р. Інгул доволі стабільні.

Порівняно з відповідними періодами минулих років відбуваються незначні зміни як у бік поліпшення, так і в бік незначного погіршення окремих показників якості поливної води. В періоди паводків мінералізація зменшується за рахунок притоку маломінералізованих талих або атмосферних вод, а в посушливі періодично підвищується

за рахунок випаровування з водної поверхні джерела зрошення і, як наслідок, підвищення концентрації солей в водному розчині. Хімічний склад при цьому змінюється несуттєво.

У водосховищах (площа зрошення в 2019 році становила 7,456 тис. га) загальна мінералізація становить від 1,202 г/дм³ (Катеринівське водосховище) до 4,260 г/дм³ (Щербанівське водосховище), а іноді до 6,567 г/дм³ (Камянське водосховище). Показник рН в водосховищах становить від 7,82 (Бармашовський ставок) до 8,62 (Нечаянське в-ще). Порівняно з відповідним періодом минулого року відбулися незначні зміни в бік погіршення показників якості поливної води за рахунок випаровування з водної поверхні джерела зрошення в посушливих погодних умовах другої половини поливного періоду 2019 р. і, як наслідок, підвищення концентрації солей у водному розчині.

Таким чином, за результатами моніторингу розподіл зрошуваних площ (29207,5 га) за якістю поливної води на кінець поливного періоду 2017 року виглядає таким чином: вода II класу – обмежено придатна всього – 29207,5 га (100%), в т.ч.: за небезпекою вторинного засолення ґрунтів – 1157 га ; за небезпекою підлуження ґрунтів – 17566,5 га; за небезпекою токсичного впливу на рослини – 7272 га; за небезпекою осолонцювання ґрунтів – 3212 га.

Оцінка якості зрошувальної води свідчить про те, що вода в джерелах зрошення Миколаївської області по більшості показників обмежено придатна (II клас) за небезпекою іригаційного засолення та підлуження ґрунтів та внаслідок можливого токсичного впливу на рослини за поливів дощуванням через високий показник рН, високий вміст іонів хлору, високий вміст токсичних іонів в еквівалентах хлору. Вода обмежено придатна внаслідок високого вмісту Na⁺, K⁺ (більше 45% від суми основ), що викликає осолонцювання ґрунтів і погіршення їх властивостей.

Відповідно до ВНД 33-5,5-0,2-97 «Якість природної води для зрошення. Екологічні критерії» поливні води джерел зрошення Миколаївської області по екологічним критеріям якості віднесені до I класу, тобто придатні без обмежень.

Контрольні запитання

1. Розкрити структуру та обсяги промислового виробництва у Миколаївській області
2. Вплив на довкілля гірничодобувної та металургійної промисловості

Тема 5. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області

План заняття:

1. Вплив на довкілля органічного сільського господарства у Миколаївській області
2. Тенденції у тваринництві

1. Вплив на довкілля органічного сільського господарства у Миколаївській області

За визначенням Міжнародної федерації органічного сільськогосподарського руху (ІЕОАМ) «органічне сільське господарство – виробнича система, що підтримує здоров'я ґрунтів, екосистем і людей. Воно залежить від екологічних процесів, біологічної різноманітності та природних циклів, характерних для місцевих умов, при цьому відбувається уникнення використання шкідливих ресурсів, які викликають несприятливі наслідки. Органічне сільське господарство поєднує в собі традиції, нововведення та науку з метою поліпшення стану навколишнього середовища та сприяння розвитку справедливих взаємовідносин і належного рівня життя для всього вищезазначеного».

Принцип органічного виробництва (землеробства) полягає у мінімальному обробітку ґрунту і повній відмові від застосування ГМО, антибіотиків, отрутохімікатів та мінеральних добрив. Це призводить до підвищення природної біологічної активності у ґрунті, відновлення балансу поживних речовин, підсилення відновлювальних властивостей, нормалізації роботи живих організмів, приросту гумусу, і як результат, – збільшення урожайності сільськогосподарських культур.

Результатом органічного виробництва є екологічна чиста продукція, вільна від ГМО та невластивих продуктам харчування хімічних елементів.

Нині в світі зростає попит на якісні та безпечні продукти харчування, а особливої популярності останнім часом набувають так звані органічні продукти. Україна та Миколаївська область теж не стоїть осторонь цих процесів, спостерігається зацікавленість як малих, так і великих сільгосп підприємств виробництвом саме органічної продукції, розпочалось формування інфраструктури органічного виробництва (створюють громадські організації для підтримки «органічного руху» й асоціації виробників органічної

продукції), зрушив із місця процес розробки нормативної та законодавчої бази для підтримки цього напрямку сільгоспвиробництва.

Для виробників перехід до органічного виробництва дає змогу скоротити витрати на хімічні засоби захисту, внесення мінеральних добрив, знизити затрати пально-мастильних матеріалів при переході до безплужного обробітку, при цьому ціна на отриману біологічну продукцію є в 2-3 рази вищою від ціни на звичайну. Підвищена ефективність використання землі та інших ресурсів у органічних господарствах є важливим стимулом переведення діяльності сільськогосподарських виробників на органічні засади якщо попит та можливість переробки екологічно чистої продукції є достатнім, а можливості її реалізації – реальними та досяжними. Разом з тим, несформованість цього сегменту ринку в Україні, відсутність каналів реалізації та неготовність споживачів купувати продукцію суттєво стримує розвиток органічного сільського господарства в області.

2. Тенденції у тваринництві

Тваринництво – невід’ємна споріднена з рослинництвом галузь, покликано задовольнити потреби населення у м’ясомолочних продуктах, а також потреби легкої та інших галузей промисловості в багатьох видах сільськогосподарської сировини.

Тваринництво області представлене такими основними галузями як скотарство, свинарство і птахівництво. Певною мірою розвинутими є бджільництво, вівчарство і кролівництво.

Галузь тваринництва, незважаючи на значний потенціал розвитку, а саме наявність сприятливих природно-кліматичних, земельних, трудових ресурсів тощо, перебуває в скрутному стані.

В умовах світової кризи вітчизняне (у тому числі й обласне) тваринництво потребує ефективного державного захисту.

Розрахунковий аналіз ситуації розвитку галузі свідчить про продовження (у найближчі 2-3 роки) негативних тенденцій розвитку, в першу чергу скотарства та свинарства (зниження обсягів виробництва м’яса, молока, вовни, скорочення чисельності поголів’я тварин, погіршення їх якісного складу).

Виробництво продукції тваринництва 2019 року порівняно з 2018 роком зменшилось на 2,0%.

За станом на 01.01.2019 чисельність великої рогатої худоби

зросла на 3,3% (станом 140,4 тис. гол.), овець та кіз – на 17,8% (56,3 тис. гол.), птиці – на 0,5% (2708,9 тис. гол.), кількість свиней скоротилась на 9,4% (99,9 тис. гол.) (табл. 1).

Таблиця 1

Поголів'я основних видів худоби та птиці

	Поголів'я худоби та птиці на 1 січня 2019 року, тис. голів				
	велика рогата худоба		свині	вівці та кози	птиця
	усього	т.ч. корови			
2014	142,0	91,8	155,9	48,0	4065,3
2015	150,3	89,8	139,6	49,7	3723,9
2016	154,5	90,1	147,1	54,7	4248,2
2017	132,4	82,3	129,1	52,9	3133,5
2018	135,1	79,9	114,6	54,0	2908,9
2019	140,4	77,8	99,9	56,3	2708,9

На частку сектора тваринництва (включаючи землекористування і перетворення земель) припадає 9% всього обсягу викидів вуглекислого газу та 65% викидів закису азоту, пов'язаних з діяльністю людини. Цей газ виділяється, перш за все, з коров'ячого гною. Крім цього, на тваринництво припадає 37% всього обсягу викидів метану, який виробляється, головним чином, травною системою жуйних тварин і 64% викидів аміаку, який є причиною випадання кислотних дощів.

Темпи росту сектора тваринництва в світі вищі, ніж у будь-якій іншій галузі народного господарства. Воно стало джерелом засобів до існування для приблизно 1,3 мільярда людей, і на його частку припадає близько 40% глобального сільськогосподарського виробництва. Для багатьох фермерів свійські тварини є джерелом альтернативної енергії та органічних добрив для полів.

Сільськогосподарське виробництво є джерелом забруднення й атмосферного повітря. Відомо, що повітря навколо тваринницьких комплексів відрізняється специфічним запахом і містить аміак в таких концентраціях, що викликає навіть загибель хвойних дерев, що знаходяться поблизу. З атмосфери токсичні продукти від великого тваринницького комплексу потрапляють у водойми і можуть забруднювати їх в радіусі до 15 км.



Крім того, розміщення ферм, свинарників та інших тваринницьких приміщень поблизу або на берегах річок, ставків та озер призводить до їх забруднення. Скидання навіть невеликої кількості неочищених стічних вод викликає масові замори риби і виводить водойми із господарського користування.

Серйозною проблемою є відходи тваринництва – гній і відходи від забою сільськогосподарських тварин і птахів на бойнях. Гостро постає питання про його зберігання та утилізації.

Небезпека гною полягає в тому, що він може викликати біологічне, хімічне і механічне забруднення. В одному грамі гною може міститися до 170 млн шт. мікроорганізмів, у тому числі патогенних, що викликають епізоотії та епідемії. Згідно з даними науковців, екскременти визначені як фактор передачі понад 100 видів різних збудників хвороб тварин, птахів, людини з великим станом виживання мікобактерії туберкульозу – 25 років; бацили сибірської виразки – 60 років; сальмонели паратифів – 2 роки; сальмонели черевного тифу – 3 роки; лістерії – 2 роки; вірус ящуру – 2 роки; яйця аскарид – 6,5 років; яйця фасціол – 2 роки.

Основними забруднюючими речовинами являються відходи життєдіяльності тварин, антибіотики і гормони, хімікалії, добрива та пестициди, що використовуються для обприскування сільськогосподарських культур. Широко поширена практика надмірного випасу худоби порушує водні цикли, обмежуючи можливості для відновлення наземних і підземних водних ресурсів. Значні об'єми води відбираються для виробництва корму для худоби.

Присутність сільськогосподарської худоби на великих площах землі і її потреба в кормових сортах сільськогосподарських культур також сприяють втраті біорізноманіття. («Екологічні аспекти при виробництві продукції тваринництва», Халіман І. О., Побігун А. М., Бойко О. В., Таврійський державний агротехнічний університет)

Екологізація тваринництва вимагає вдалого вибору місця для розбудов тваринницьких приміщень, щоб усунути можливість потрапляння стоків сечі, скидів гною до водойм. Сечу і гній слід

використовувати як цінні органічні добрива. Їх не можна накопичувати великими масами біля ферм, у байраках, лісосмугах тощо. Вони не повинні бути середовищем для розмноження мух, гельмінтів тощо.

Екологізація тваринництва передбачає озеленення територій тваринницьких ферм, створення зелених насаджень дерев чагарників навколо них.

Контрольні запитання

1. Розкрити вплив органічного сільського господарства на довкілля у Миколаївській області
2. Представити основні тенденції у тваринництві

Тема 6. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області

План заняття:

1. Екологічний стан утворення та накопичення відходів у Миколаївській області

1. Екологічний стан утворення та накопичення відходів у Миколаївській області

За статистичними даними у м. Миколаєві та Миколаївській області обсяг утворення відходів за 2019 рік становить 2366,36 тис. т відходів, що на 2,6% більше порівняно з 2018 р., у т.ч. від економічної діяльності підприємств та організацій – 2153,0 тис. т (на 4,7% більше), у домогосподарствах – 213,4 тис. т (на 14,4% менше) (рис. 2).



Рис. 2. Звалище відходів Миколаївської області

За класами небезпеки утворені відходи розподілилися таким чином: 21,57 т (0,001%) – відходи I класу небезпеки, 764,053 т (0,03%) – II класу небезпеки, 62,058 тис. т (2,62%) – III класу небезпеки, IV класу небезпеки – 2303,6 тис. т (97,35%).

До основних сфер, де фактично утворюються небезпечні відходи належать підприємства металургії, машинобудування, суднобудування, харчової промисловості, обробки шкір, водоканали, сільськогосподарські підприємства, лікувальні заклади.

Безумовна більшість 79,18% або (1873,667 тис. т) загального обсягу утворена підприємствами Вітовського району, підприємствами м. Миколаєва (247,811 тис. т), решта відходів була утворена підприємствами, Веселинівського (37,608 тис. т) та Первомайського (40,955 тис. т) районів.

Серед підприємств регіону найбільшими утворювачами відходів у звітному році були ТОВ «Миколаївський глиноземний завод» (1704,578 тис. т або 72% від загального обсягу), Миколаївське відділення ПАТ «Сан Інбев Україна» (23,124 тис. т), ПАТ «Веселинівський завод сухого знежиреного молока» (36,5 тис. т), ПАТ «Баштанський сирзавод» (206,862 тис. т) та ТОВ «Юкрейніан Шугар Компані» (273,116 тис. т).

Із загальної кількості утворених відходів протягом року утилізовано, оброблено (перероблено) 81 тис. т відходів, що на 6,1% більше порівняно з 2018 р. Частка відходів, які були утилізовані, оброблені (перероблені), у загальному обсязі утворених відходів становить 3,4%.

Для поводження з відходами на підприємствах області функціонувало 13 установок для утилізації (перероблення) відходів загальною потужністю 928,667 тис. т/рік, та 9 – для спалювання відходів з метою теплового перероблення (501 т/рік).

Загальний обсяг накопичення відходів в області становить понад 50,9 млн. т.

На кінець 2019 року видалено у спеціально відведених місцях чи об'єктах на території підприємств 1819,3 тис. т відходів усіх класів небезпеки, у тому числі 1669,835 т відходів I-III класів небезпеки, що становить 122,2% до 2018 року.

Майже всі накопичені відходи 50771,166 тис. т або 99,7% від загального обсягу належать до IV класу небезпеки. Відходи I, II класу не накопичувалися, III класу - 154,842 тис. т (табл. 2).

За видами відходів що тимчасово зберігаються на території

підприємств, частка відходів I-III класу дуже незначна. Так, відходів, що містять метали – 42,43 т (0,06%); відпрацьованих олив – 291,842 т (0,4%); відходів акумуляторних батарей – 51,121 т (0,1%).

Таблиця 2

Накопичення відходів (за станом на 01.01.2019 р.)

Показник	Одиниця виміру	Кількість
Суб'єкти підприємницької діяльності, виробнича діяльність яких пов'язана з утворенням небезпечних відходів	од.	392*
Накопичено небезпечних відходів, усього	тис.т	50926,009
у тому числі:		
відходи 1 класу небезпеки	тис.т	0
відходи 2 класу небезпеки	тис.т	0
відходи 3 класу небезпеки	тис.т	154,843
Відходи 4 класу небезпеки	тис.т	50771,2

Примітка:

* - кількість підприємств, які надали державну статичну звітність за звітний рік

Найбільша складова накопичених відходів IV класу припадає на долю червоного шламу ТОВ «Миколаївський глиноземний завод». За станом на 01.01.2018 р. на шламосховищах накопичено – 39,912 млн. т червоного шламу або 78,6% від усіх накопичених відходів IV класу.

Згідно з інформацією, отриманою від управління житлово-комунального господарства Миколаївської облдержадміністрації, всього на території області, за станом на 01.01.2019, налічується майже 267 сміттєзвалищ загальною площею 524,4 гектарів.

Рішенням обласної ради від 21 листопада 2008 року № 6 затверджено обласну Програму поводження з твердими побутовими відходами в Миколаївській області на період до 2020 року.

Програмою передбачено виконання першочергових та перспективних заходів, які планується виконати у II етапи: I етап – 2008-2014 роки, II етап – 2015-2020 роки. Орієнтовні обсяги фінансування заходів Програми становлять 2143,1 млн. грн. Фінансування заходів, передбачених Програмою, планується здійснювати за рахунок коштів державного та місцевих бюджетів, кредитів банків, іноземних інвестицій та за рахунок інших джерел, фінансування, не заборонених чинним законодавством.

За підсумками 2019 року на заходи з благоустрою з місцевих бюджетів спрямовано 374,18 млн. три, у тому числі по містах і

районах Миколаївської області, що на 28,03 млн. грн. більше порівняно з 2018 роком (346,15 млн. грн).

На розвиток сфери поводження з твердими побутовими відходами з місцевих бюджетів 2019 року спрямовано 21410,44 тис. грн., що на 4697,2 тис. грн. більше порівняно з 2018 роком (16713,24 тис. грн.), з них:

- на оновлення контейнерного парку – 4524,98 тис. грн. (придбано 973 контейнери для збирання побутових відходів, з них 171 для роздільного збирання):

- м. Миколаїв – 400 контейнерів для збирання побутових відходів на суму 2180,00 тис. грн., з них 100 (сіток) для роздільного збирання;

- м. Вознесенськ – 65 контейнерів для збирання побутових відходів на суму 118,85 тис. грн.;

- м. Первомайськ – 47 контейнерів для збирання побутових відходів на суму 199,89 тис. грн.;

- м. Очаків – 35 контейнерів для збирання побутових відходів на суму 196 тис. грн., з них 15 для роздільного збирання;

- м. Баштанка – 156 контейнерів для збирання побутових відходів на суму 1148,24 тис. грн., з них 56 для роздільного збирання;

- Березанський район – 65 контейнерів для збирання побутових відходів на суму 234,0 тис. грн. та ін.

Питання поводження з побутовими відходами та недопущення забруднення навколишнього середовища, а також недопущення зриву графіків вивезення побутових відходів та забезпечення належного утримання прибудинкових територій постійно розглядається на нарадах під головуванням керівництва райдержадміністрацій та міських (міст обласного значення) рад з керівниками житлово-експлуатаційних підприємств, підприємствами-перевізниками побутових відходів, під час яких також роз'яснюються правила благоустрою та санітарного утримання.

Одним із першочергових завдань у сфері поводження з побутовими відходами є зменшення обсягів їх захоронення на полігонах та сміттєзвалищах за рахунок упровадження сучасних методів і технологій із сортування, переробки та утилізації побутових відходів. У Миколаївській області роздільне збирання запроваджено частково.

Найбільш активно роздільне збирання твердих побутових відходів впроваджено в містах обласного значення: Миколаїв, Вознесенськ, Южноукраїнськ, Очаків, частково в м. Первомайську та

деяких районах області – Єланецькому (сmt Єланець), Миколаївському (сmt Ольшанське), Очаківському (с. Куцуруб, с. Чорноморка), Первомайському (с. Підгородна, с. Кінецьпіль, с. Мигія).

У м. Миколаєві роздільне збирання побутових відходів впроваджено на території окремих мікрорайонів.

Актуальним для Миколаївської області залишається питання утилізації непридатних до використання та заборонених до застосування хімічних засобів захисту рослин (ХЗЗР), тари від них, накопичених за попередні роки. З метою уточнення даних щодо залишків непридатних пестицидів та агрохімікатів 2019 року проведено чергову інвентаризацію залишків непридатних хімічних засобів захисту рослин. За станом на 31.12.2019 р., на території чотирьох районів Миколаївської області залишається 166,87 т непридатних пестицидів та агрохімікатів, тари від них, забрудненого ґрунту та залишків будівель: у Вітовському районі – 0,15 т, Первомайському – 122,7 т, Арбузинському – 39,85 т, Врадіївському – 4,17 т, в інших районах – непридатні пестициди відсутні.

Протягом 2017 року кошти з державного та обласного бюджетів на знешкодження (утилізацію) непридатних хімічних засобів захисту рослин не виділялись. До моменту передачі непридатних пестицидів на знешкодження (утилізацію) райдержадміністрації забезпечують безпечні умови їх зберігання та несуть відповідальність за порушення цих умов.

Контрольні запитання

1. Розкрити структуру утворення та накопичення відходів у Миколаївській області
2. Поводження з відходами: збирання, зберігання, утилізація та видалення у Миколаївській області

Тема 7. Стан навколишнього природного середовища у Миколаївській області

План заняття:

1. Об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку і радіаційне забруднення у Миколаївській області

1. Об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку і радіаційне забруднення у Миколаївській області

Відповідно до статті 50 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» екологічна безпека – це такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей. Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

У разі виникнення надзвичайних ситуацій, які загрожують здоров'ю людини та стану довкілля, оповіщення населення відбувається через місцеві та районні засоби масової інформації. У Казанківському районі задіяно централізовану систему оповіщення населення на відрізку аміакопроводу «Тольятті – Одеса». В селах Лісне, Володимирівка, Новосілля встановлено 3 автоматизованих електросирени з виявленням аміаку в повітрі та 14 гучномовців.

Також екологічно небезпечні ситуації розглядаються на комісіях з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій при Миколаївській облдержадміністрації. Протягом 2019 року надзвичайних ситуацій, які б загрожували довкіллю на території Миколаївської області не відбувалось.

Миколаївська область є регіоном з розвиненою промисловістю та інфраструктурою, зі складним та високим рівнем техногенної небезпеки, яка в силу географічного положення знаходиться під впливом таких сезонних природних явищ (підтоплення, зсуви, метеорологічні надзвичайні ситуації, пов'язані з атмосферними опадами та діями низьких температур), внаслідок яких реально можливі надзвичайні ситуації, що можуть спричинити велику кількість постраждалого населення та великі матеріальні збитки.

На території області розташована Южно-Українська атомна електростанція, що запроектована як складова частина ВП «Южно-

Українська АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом». На сьогодні експлуатуються 3 енергоблоки типу ВВЕР-1000, які введено в експлуатацію в 1982, 1984 та 1989 роках. Встановлені потужності енергетичних реакторів 3000 Мвт. З огляду на відносну зношеність устаткування АЕС, наявність до 10-15 технологічних зупинок реакторів на рік, пов'язаних із ремонтом і заміною окремих вузлів та агрегатів, прогнозується можливість виникнення локальних і місцевих аварій. У 30-кілометрову зону навколо ПУ АЕС може потрапити близько 145,7 тисячі осіб із п'яти сільських районів (Арбузинський, Братський, Вознесенський, Доманівський, Первомайський) та міст Южноукраїнськ і Вознесенськ.

У Миколаївській області розташовані і діють 585 потенційно небезпечних об'єктів, з яких 22 є хімічно небезпечними. Всього у зонах можливого хімічного забруднення можуть опинитися понад 20 населених пунктів та понад 30 тис. чоловік, що становить 3% від загальної чисельності населення області. Окремо у зонах зараження при аварії на аміакопроводі відповідно – 221 населений пункт, з кількістю населення близько 190 тис. людей, що становить 15% від загальної чисельності.

По території області проходить 2 магістральних газопроводи високого тиску (50-70 кг/см²): «Черкаситрансгаз» (112 км) і «Харківтрансгаз» (198 км), загальною довжиною 310 км та 2 магістральних нафтопроводи: «Снігурівка – Одеса» (119 км) і «Кременчук – Херсон» (96 км), загальною довжиною 215 км із нафтоперегонною станцією у с. Кобзарці Снігурівського району.

На території Миколаївської області знаходиться 22 хімічно-небезпечних об'єкти, які у своїй виробничій діяльності використовують небезпечні хімічні речовини (НХР). На них зберігаються або використовуються у виробничому процесі 1100 т НХР (максимально).

На підприємствах м'ясної, харчової промисловості, об'єктах очистки води можуть виникнути аварійні ситуації з викидом НХР у атмосферу. В результаті аварій на вказаних підприємствах можливий вихід НХР до довкілля від 1 до 40 т (на аміакопроводі – до 500 т).

По території області прокладено 766 км залізничних колій. Щодобово на залізничних станціях та залізничних ділянках області знаходиться велика кількість рухомого складу з небезпечними вантажами, чималу частину яких становлять сильнодіючі отруйні речовини.

Усі вказані фактори обумовлюють зростання ризику виникнення надзвичайних ситуацій на транспорті.

Відповідно до звірки з управлінням Держпраці у Миколаївській області на території області на обліку 171 перебуває об'єкт підвищеної небезпеки. Перелік об'єктів Миколаївської області, що становлять підвищену екологічну небезпеку, наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Перелік об'єктів Миколаївської області, що становлять підвищену екологічну небезпеку

№ з/п	Підприємства (найбільші забруднювачі)	Вид економічної діяльності	Відомча належність (форма власності)
1	ВП НАЕК «Южно-Українська АЕС»	Виробництво електроенергії	НАЕК «Енергоатом» Міністерство палива та енергетики України
2	ТОВ «Миколаївський глиноземний завод»	Виробництво глинозему	Російська група компаній «РУСАЛ» («Російський Алюміній»)
3	ПАТ «ЮГцемент»	Виробництво цементу	Компанія «Дікергофф» в Україні
4	МКП «Миколаївводоканал»	Комунальні послуги	Миколаївська міська рада
5	КП «Первомайський міський водоканал»	Комунальні послуги	Первомайська міська рада
7	УДП «Укрхімтрансміак»	Транспортування аміаку	Міністерство промислової політики України
8	ДП «НВКГ «Зоря»-«Машпроект»	Машинобудування	Державне підприємство
9	ПАТ «ВОЗКО»	Виробництво шкіри та взуття	Акціонерне товариство
10	ДП «Адміністрація морських портів України», Миколаївська філія ДП «Адміністрація морських портів України»	Перевалка вантажів	Міністерство інфраструктури України, Укрморрічфлот
11	Ф Філія «Миколаївський річковий порт» АСК «Укррічфлот»	Перевалка вантажів	АСК «Укррічфлот»

На території Миколаївської області понад 20 років працює Южно-Українська атомна електростанція. Керівництвом ВП «Южно-Українська АЕС» багато уваги приділяється впровадженню сучасних технологій, що гарантують високий рівень безпеки для персоналу, населення та навколишнього природного середовища.

Атомна станція використовує ядерне паливо – яке є потенційним джерелом забруднення довкілля радіоактивними речовинами, зокрема, як тритій, цезій, стронцій, кобальт, хром, цинк.

Позавідомчий радіаційний контроль в 30 км санітарно-захисній зоні атомної станції здійснює санітарна епідеміологічна служба області. В цілому радіаційна обстановка у районі розміщення ВП ЮУ АЕС характеризується як «стабільна».

На території Миколаївської області визначено 4 пункти постійного радіаційного контролю (с. Колос, с. Добра, с. Костянтинівка Арбузинського району, с. Веселий Роздол, с. Воронівка Вознесенського району) та 4 контрольні пункти радіаційного контролю (м. Миколаїв, м. Первомайськ, м. Вознесенськ, м. Снігурівка). Лабораторні дослідження у цих пунктах проводяться з метою здійснення радіологічного моніторингу на території області та оцінки доз іонізуючого опромінення населення шляхом вибіркового радіаційного контролю.

За 2019 рік ДУ «Миколаївський лабораторний центр Міністерства охорони здоров'я України» та його відокремленими підрозділами проводились лабораторні дослідження відповідно до Плану роботи ДУ МОЛЦ МОЗ України. Кількість відібраних та досліджених проб наведено нижче: атмосферне повітря – 36; атмосферні випадіння – 112; вода питна – 18; вода поверхневих водойм – 102; ґрунт – 18; зелений корм – 21 ; водорості – 18; донні відкладення – 18; вода Ташлик –12; будівельні матеріали – 63; дозиметричні дослідження – 13965.

За результатом проведених досліджень навколишнього середовища у 2019 році перевищення вимог державних нормативів ГН 6.6.1.1-130-2006 «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів 137 Cs та 90 Sr у продуктах харчування та питній воді» та ДГН 6.6.1-6.5.001-98 «Норми радіаційної безпеки» не реєструвалось.

За результатами проведених дозиметричних досліджень радіаційний фон у м. Миколаєві у 2019 році становить 12,2 мкР/год (середнє значення). У містах обласного підпорядкування (м. Миколаїв, м. Вознесенськ, м. Очаків, м. Первомайськ, м.

Южноукраїнськ) щоденно проводились вимірювання радіаційного фону. Отримані показники відповідають результатам багаторічних спостережень та можуть характеризуються як задовільні.

Контрольні запитання

1. Розкрити екологічну безпеку як складову національної безпеки у Миколаївській області
2. Радіаційна безпека та стан радіоактивного забруднення області у Миколаївській області

Тема 8. Визначення екологічного стану повітря

План заняття:

1. Санітарна оцінка запиленості повітря

1. Санітарна оцінка запиленості повітря

Механічні домішки повітря (пил) – це дрібні частки твердої речовини, які здатні тривалий час бути в повітрі у завислому стані. У повітрі містяться частинки диму, сажі, дрібні частинки ґрунту та інші тверді речовини. Це різні тверді частки та предмети (викинуті як непридатні, спрацьовані, вилучені із вжитку) на поверхні землі, у ґрунті, воді, повітрі, космосі – від диму та пилу до уламків машин у кар'єрах і частин космічних апаратів та супутників у стратосфері й іоносфері. Припустима концентрація пилу в повітрі закритих виробничих приміщень – не більше як 2 мг/м³.

Запиленість може збільшуватися при порушенні санітарного режиму у закритих виробничих приміщеннях. У кондитерських цехах можлива запиленість цукровим і борошняним пилом. Найбільш загрозливими для здоров'я людини є частинки пилу розміром менш ніж 1 мкм у діаметрі, оскільки вони можуть проникати в легені і викликати алергічні захворювання верхніх дихальних шляхів та бронхів, руйнувати зубну емаль. ГДК борошняного і цукрового пилу в повітрі робочої зони становить 6 мг/м³. Повітря може бути забруднене також пилом синтетичних мийних засобів, який викликає алергію в людини. ГДК його у повітрі робочої зони – 5 мг/м³.

Виробничий пил утворюється при проведенні земляних, вибухових, вантажно-розвантажувальних, оздоблювальних, зварювальних та інших видів робіт. При горінні пил виділяється у вигляді продуктів неповного згорання матеріалів; при транспортуванні – у результаті струсу; при розпиленні барвника – у вигляді мікроскопічних крапельок; при піскоструминному очищенні

поверхонь фасадів будинків і в ряді інших випадків також буває інтенсивне пилоутворення. У повітрі пил утворює дисперсну систему, у якій дисперсною фазою є частки, а дисперсним середовищем – повітря. Для гігієнічної оцінки пилу необхідно знати його склад, спосіб утворення і дисперсність.

За своїм складом пил поділяється:

- на неорганічний пил: металевий (свинцевий, цинковий і ін.); мінеральний (кварцевий, азбестовий, цементний та ін.);
- органічний пил: рослинний (деревний, бавовняний і ін.); тваринний (вовняний, кістковий і ін.); штучний (пластмасовий);
- змішаний пил.

За способом утворення пил можна віднести до одного з двох видів:

- 1) аерозоль дезінтеграції – пил утворюється під час механічного впливу на тверді речовини – подрібнення і стирання;
- 2) аерозоль конденсації – пил утворюється з парів речовин при їх охолодженні – електрозварювальний аерозоль.

За дисперсністю пил класифікують на такі групи:

- видимі – розмір часток від 10 до 100 мкм;
- мікроскопічні – від 0,25 до 10 мкм;
- субмікроскопічні – менші за 0,25 мкм.

Також у залежності від розміру власне пил з розміром часток більше 10 мкм; туман 10-0,1 мкм; дими менш 0,1 мкм.

Найбільшу шкоду людині здатен зробити пил з розмірами часток менше 1 мкм, оскільки вони можуть тривалий час бути у завислому стані і глибше проникають у дихальні шляхи. Пил може бути токсичним (пил свинцю, миш'яку й ін.) і нетоксичним (цементний, торф'яний пил, частки ґрунту і ін.). Мінеральний пил при тривалому впливі на людину може викликати розвиток хронічного професійного захворювання – пневмоконіозу. Пневмоконіоз – це хронічне захворювання легенів, яке розвивається внаслідок тривалого вдихання пилу. Найбільш розповсюдженим з усіх пневмоконіозів є силікоз. Силікоз – захворювання людини, причиною якого є тривале вдихання пилу, що містить вільний діоксид силіцію, є незворотним і невиліковним захворюванням, а вплив кварцу може сприяти розвитку раку легенів. Наявність у повітрі робочих приміщень концентрацій пилу, що перевищують гігієнічні норми, викликає: а) передчасну стомлюваність; б) професійні захворювання; в) втрату робочого часу; г) зниження продуктивності праці; д) виникнення пожеж і вибухів; е)

передчасний знос устаткування та ін.

Сучасні методи визначення запиленості повітря в робочих приміщеннях поділяються на дві основні групи: методи з виділенням дисперсної фази з повітря – вагові (добір проби повітря здійснюється при цьому аспіраційним методом) та методи без виділення дисперсної фази: оптичні (ультрамікроскопія, фотографування); фотометричні (вимірювання інтенсивності світла, що проходить через запилене середовище) та електрометричні (підрахунок імпульсів, підрахунок зарядів). У цей час як в Україні, так і за кордоном, найбільш поширеним із групи методів кількісного аналізу є ваговий метод. Цей метод дає змогу визначити вагову концентрацію пилу в повітрі.

Ваговий метод базується на принципі одержання приросту ваги при пропусканні через фільтр досліджуваного повітря визначеного об'єму (метод аспірації через фільтр. Аспірація – викачування, видування). Різниця у вазі фільтра після протягання і до протягання запиленого повітря характеризує вміст пилу в об'ємі протягнутого повітря. Ваговий метод визначення запиленості дає можливість одержати:

- а) загальне уявлення про кількість пилу в повітрі;
- б) дані для порівняння отриманої величини з гранично допустимими величинами вмісту пилу в повітрі, установленими законодавством;
- в) кількісні дані для обґрунтування розрахунку пилоосаджувальних пристроїв і ін.;
- г) матеріали для оцінювання ефективності дії вентиляції (порівняно кількості пилу в повітрі при дії і при бездіяльності вентиляції);
- д) дані про загальну кількість речовини, що видалається у вигляді пилу (при дослідженні вмісту пилу в повітрі, що відсмоктується вентиляційною установкою).

Ваговий метод ґрунтується на визначенні вагової кількості механічних домішок при фільтрації певного об'єму повітря крізь різні фільтри. На аналітичних вагах зважують фільтр і встановлюють його у воронку. В зоні дослідження з'єднують воронку з електроаспіратором (рис. 3) і пропускають крізь фільтр 10 л повітря (залежно від рівня його забрудненості). Потім фільтр знову зважують. Різниця у вазі фільтру становить кількість пилу певного об'єму повітря.

Приклад: маса фільтра 120 мг, маса фільтра після пропускання крізь нього 500 л повітря 130 мг.

$$130 - 120 = 10 \text{ /мг/ - маса пилу.}$$

$$500 \text{ л - } 10 \text{ мг}$$

$$1000 \text{ л - } x \quad x = \frac{1000 \cdot 10}{50} = 20 \text{ мг/м}^3;$$

20 мг/м³ – кількість пилу в 1 м³ повітря



Рис. 3. Електроаспіратор

Склад повітря та його кількість – один із найважливіших, життєво необхідних екологічних чинників, від яких залежать колообіги хімічних елементів, життєдіяльність живих організмів, функціонування всієї біосфери.

Забруднення атмосферного повітря, особливо в приземному шарі, аерозолями та газоподібними сполуками негативно впливає на здоров'я людей, рослинний і тваринний світ.

Оцінка запиленості повітря. Запиленість повітря – важливий екологічний чинник. Небезпека пилу для людини визначається його хімічною природою, концентрацією, формою часточок, токсичністю, здатністю сорбувати забруднювальні речовини. У закритому приміщенні в 1 см³ повітря може міститися до 10⁶ пилових часточок різних розмірів, токсичності, природи.

Визначення відносної запиленості повітря. Хід роботи.
Обладнання і матеріали: дистильована вода, предметне скло, покривне скельце, мікроскоп з об'єктивом (x8).

Наносять 1 краплю дистильованої води на предметне скло у вибраному місці на 15 хв. Готують мікропрепарат, накривши краплю з осілими пиловими часточками покривним скельцем. Вміщують мікропрепарат на предметний столик мікроскопа. Встановлюють таке

збільшення, щоб у полі зору мікроскопа була якнайбільша частина краплі. Підраховують кількість пилових часточок, що осіли протягом 15 хв на поверхні краплі такої самої площі витримування предметного скла з краплею в різних місцях одного й того самого приміщення, у різних приміщеннях.

Визначення якісного складу пилу повітря. Хід роботи. Обладнання і матеріали: лопатка для взяття зразків пилу, предметне скло, покривне скельце, мікроскоп з об'єктивом ($\times 8$), 10% розчин хлоридної або сульфатної кислоти.

Відбирають зразок пилу, піддіваючи лопаткою відклади пилу на «доріжці» завширшки 3-5 см. Переносять зразок з лопатки на предметне скло. Готують мікропрепарат сухого пилу, накривши зразок пилу покривним скельцем.

Вміщують мікропрепарат на предметне скло мікроскопа і встановлюють таке збільшення, щоб у поле зору потрапила якнайбільша площа плями. Розглядають мікропрепарат під мікроскопом і описують зовнішній вигляд, форму, розміри, взаємне розміщення, колір часточок тощо. Піднімають покривне скельце препарувальною голкою, наносять на зразок пилу краплю розчину кислоти і відразу накривають покривним скельцем. Вміщують мікропрепарат на предметний столик, розглядають його під мікроскопом і описують зміни, що відбуваються зі зразком пилу в розчині кислоти.

Контрольні запитання

1. Чому шкідливість пилу для здоров'я людини залежить від форми часточок?
2. Які джерела пилу можуть бути в кімнатному приміщенні?

Тема 9. Визначення екологічного стану повітря

План заняття:

1. Санітарна оцінка запиленості листя дерев

1. Санітарна оцінка запиленості листя дерев

Пилові часточки можуть мати різні розміри, колір, хімічну природу, форму тощо. Потрапляючи на листя дерев, вони не лише створюють перешкоду для проходження сонячного світла, знижуючи інтенсивність фотосинтезу, отже, і первинну продуктивність рослин, а й можуть завдавати механічних пошкоджень гострими краями або спричинювати опіки та отруєння.

Особливістю пилу є те, що він може бути нетоксичним, але, адсорбуючи на своїй поверхні газоподібні, паруваті чи рідкі сполуки, набуває зовсім інших властивостей і збільшує цим небезпеку як для рослин, так і для тварин та людей.

Найбільше пилове забруднення повітря спостерігається поблизу кар'єрів, де видобуток корисних копалин ведуть відкритим способом, біля цементних, металургійних заводів (часточки вуглецю, металів), ТЕС тощо.

Екологічне значення зелених насаджень велике і різноманітне. Вони поліпшують мікроклімат, оскільки пом'якшують амплітуду коливань температури і вологості, зменшують силу вітру, послаблюють сонячну радіацію, сприяють утворенню прохолодних повітряних потоків. Досить, наприклад, зазначити, що влітку температура листя на 12-14°C нижча від температури стін, поверхні тваринницького двору, взимку, навпаки, серед дерев тепліше, а швидкість вітру зменшується на 30-40%. Зелені насадження містять на власній поверхні до 72% суспендованих частинок пилу, нейтралізують деякі гази, знижуючи їхню концентрацію.

Завдяки зеленим насадженням повітря насичується киснем, поліпшується мікроклімат тваринницьких підприємств, жилих приміщень. Смуга зелених насаджень у 2-5 м може знизити рівень шуму на 3-5 дБ. Відстань від будівель до стовбурів дерев рекомендується 5, а до чагарника – 1,5 м. Ширина смуги зелених насаджень з однорядною лісосмугою дерев або дерев і чагарників повинна бути 2, а з дворядною – 5 м. Зелені насадження виконують функції біологічних фільтрів, зменшують специфічні запахи, мікробну і пилову забрудненість повітряного басейну підприємства.

Велике і різноманітне значення мають зелені насадження у містобудуванні. Вони відіграють значну роль у формуванні навколишнього середовища людини, тому що мають властивості поліпшувати санітарно-гігієнічну обстановку. Посадки знижують силу вітру, регулюють тепловий режим, очищають і зволожують повітря, це має величезне оздоровче значення. Зелені насадження – найкраще середовище для відпочинку населення міст і селищ, для організації різних масових культурно-просвітніх заходів. Створення насаджень – це не тільки засіб поліпшення санітарно-гігієнічних умов життя в окремих населених пунктах, але й один з основних методів корінного перетворення природних умов цілих районів.

Значну роль мають зелені насадження в архітектурі міста. Вони є

прекрасним засобом збагачення, а нерідко і формування ландшафту міста і займають чільне місце в рішенні архітектури парків і садів. Рослинність має велику різманітність форм, кольорів і фактури. Пірамідальні, кулясті, плакучі і багато інших форм дерев і чагарників; найбагатша палітра кольорів листя, квітів і стовбурів при жорсткій, гладкій, блискучій чи матовій їхній фактурі – усі ці декоративні властивості рослин відкривають найширші можливості для використання насаджень як одного з засобів рішення архітектури міста.

Завдяки великому архітектурно-планувальному і екологічно-гігієнічному значенню зелені насадження є одним з основних додатків, що утворюють комплекс міста чи селища.

На формування мікроклімату міста значний вплив роблять зелені насадження. У залежності від рельєфу, наявності водойм, лісів, відкритих просторів, характеру ґрунтів, режиму ґрунтових вод перераховані вище основні кліматичні показники в окремих районах можуть досить значно змінюватися, створюючи мікроклімат даного району.

На формування мікроклімату міста впливають і такі фактори, як характер забудови, тобто поверховість будинків, система їхнього розміщення, ширина, орієнтація міських проїздів, тротуарів і тип їхніх покриттів.

Спеціальні дослідження показали, що зелені насадження впливають на температуру повітря. У різних районах країни неодноразово проводилися виміри температури повітря одночасно серед зелених насаджень і серед міської забудови. Різниця температур залежить від розмірів зеленого масиву. найбільша різниця спостерігається між темпер. в масивах (ліс, парк) і в дворі.

При штилі рух більш холодного повітря від зеленого масиву до відкритої території може досягати швидкості 1 м/сек, тобто утворювати легкий вітер, що прохолоджує і провітрює цю відкриту територію.

Взимку температура повітря серед насаджень вища, ніж на відкритих просторах. Це пояснюється захисною дією насаджень навіть коли на них немає листя.

Визначення кількості пилу листя дерев. Хід роботи. Обладнання і матеріали: аналітичні терези, термостат, фарфорова ступка, мікроскоп, садовий секатор, пінцети, чашки для випарювання, предметні стекла з лункою, лінійка, калька, вата, фільтрувальний

папір, карта частини міста, що досліджується.

Листя одного виду тополі відбирають у позначених на карті місцях на висоті 1,5-2 м (висота шару повітря, яке вдихає людина) з 10-15-разовою повторюваністю по 100-150 шт., використовуючи секатор. Одночасно відбирають листя тополі з чистої зони (контроль). Листя складають у пакети з кальки і переносять у лабораторію, уникаючи струшування пилу.

У лабораторних умовах зважують шматочок вологої вати, загорнутий у кальку (m_1). Листя тополі ретельно витирають шматочком вати з обох боків, розгортаючи її пінцетом, і зважують разом з ватою повторно (m_2). Маса пилу m обчислюють як різницю між двома зважуваннями ($m = m_2 - m_1$).

Площу листка S обчислюють, вимірявши листкові пластинки уздовж (A) і впоперек (B) та помноживши результат на коефіцієнт k :

$$S = A \cdot B \cdot k \quad (1)$$

Коефіцієнт k коливається для різних видів тополя від 0,6 до 0,66.

Кількість пилу обчислюють за формулою:

$$M = m : S, \text{ мг/см}^2 \quad (2)$$

Дані щодо запиленості листя на різних ділянках території (у відсотках від контролю) наносять на карту, подібні за забрудненістю ділянки з'єднують ізолініями і зафарбовують різними кольорами: червоним – зону найбільшого забруднення, оранжевим – меншого, жовтим – слабкого, зеленим – чисту зону.

Містобудівне значення зелених насаджень:

- зелені насадження є регулятором температурного режиму;
- сприятливо впливають на склад і чистоту повітря;
- використовуються у боротьбі з міським шумом;
- сприятливо впливають на психологічний стан людини;
- створюють ландшафтну привабливість міста в цілому і окремих його частин;
- збагачують архітектурні ансамблі, і виконують головну роль при формуванні парків і садів.

Контрольні запитання

1. Листя яких видів і чому, на вашу думку, затримуватиме більше пилу: липи, каштана, береста, клена гостролистого?
2. Чому запилення сільськогосподарських культур поблизу місць відкритого видобутку корисних копалин зумовлює зниження їх урожайності?

Тема 10. Визначення екологічного стану повітря

План заняття:

1. Санітарна оцінка забрудненості повітря за допомогою лишайників (ліхеноіндикація)

1. Санітарна оцінка забрудненості повітря за допомогою лишайників (ліхеноіндикація)

Лишайники – симбіотичні організми, що утворюють талом (вегетативне тіло водоростей, грибів, лишайників тощо, яке не диференційоване на органи (стебло, лист, корінь) і не має справжніх тканин) та складаються з гриба і одноклітинних водоростей.

Лишайники поширені по всій земній кулі і чутливі до забруднення атмосферного повітря речовинами, які збільшують кислотність середовища (SO₂, NO₂, HF, HCl), тоді як важкі метали і радіонукліди, що накопичуються на їх поверхні, для них практично нешкідливі. Завдяки цій властивості, а також тому, що їх вибагливість до чистоти повітря зростає в ряду «накипні – листуваті – кущисті», лишайники часто використовуються для біоіндикації (визначення ступеня забруднення геофізичних середовищ за допомогою живих організмів) на різних рівнях: локальному, регіональному, глобальному.

За допомогою лишайників учені-екологи визначили стан повітряного середовища в Рурському кам'яновугільному басейні і склали карту забруднення.

Біоіндикація – оперативний моніторинг навколишнього середовища на основі спостережень за станом і поведінкою біологічних об'єктів (рослин, тварин та ін.). Цей метод дедалі поширюється, оскільки рослини - індикатори мають такі переваги:

- підсумовують біологічно важливі дані щодо навколишнього середовища;

- здатні реагувати на короткочасні й залпові викиди токсикантів;

- реагують на швидкість змін, що відбуваються в довкіллі;

- вказують на місця накопичення забруднювачів та шляхи їх міграції;

- дають змогу розробляти оцінки шкідливого впливу токсикантів на людину й живу природу на ранніх стадіях та нормувати допустиме навантаження на екосистеми.

Один зі специфічних методів моніторингу забруднення навколишнього середовища – біоіндикація, визначення ступеня

забруднення геофізичних середовищ за допомогою живих організмів, біоіндикаторів. Живі індикатори не повинні бути занадто чуттєвими і занадто стійкими до забруднення. Необхідно, щоб у них був досить тривалий життєвий цикл. Важливо, щоб такі організми були широко поширені по планеті, причому кожен вид повинний бути присвячений до визначеного місцеперебування. Лишайники цілком відповідають усім цим вимогам. Вони реагують на забруднення інакше, чим вищі рослини. Довгостроковий вплив низьких концентрацій забруднюючих речовин викликає в лишайників такі ушкодження, що не зникають аж до загибелі їхніх сланей. Це, видимо, зв'язане з тим, що лишайники відновляють свої клітини дуже повільно, у той час як у вищих рослин ушкоджені тканини замінюються новими досить швидко. Завдяки цілому ряду біологічних особливостей лишайники є добрими індикаторами зміни стану навколишнього середовища в умовах його забруднення двоокисом сірки, фторидами, лужним пилом, важкими металами. Біоіндикація має ряд переваг перед інструментальними методами.

Ліхеноіндикація – один з найважливіших і корисних методів екологічного моніторингу. Однак цей метод не завжди застосовують. Справа в тім, що лишайники, як і будь-які живі організми, відчують зміни навколишнього середовища. Тому в природі часто не можна установити конкретну причину тих або інших ушкоджень лишайників. Простий вплив температури або вологості може перекривати вплив забруднення, особливо якщо концентрація забруднюючих речовин невелика. У сучасних умовах глобальний характер впливу людини на біосферу у поєднанні з підвищеним забрудненням окремих регіонів створює особливі умови для існування природних екосистем. У зв'язку з цим виникає необхідність принципово нових підходів до вирішення завдань оцінки стану екосистем і розробки заходів щодо їх охорони. Актуальною проблемою стає оцінка впливу діяльності людини на окремі екосистеми.

Стосовно забруднення повітря види лишайників можна розділити на три категорії:

- 1) низькочуттєві, зникаючі при перших симптомах забруднення;
- 2) середньочуттєві, що приходять на зміну загиблим чуттєвим видам, з якими вони не могли конкурувати, поки повітря було чистим;
- 3) самі витривалі, толерантні до забруднення. Іноді стійкість

лишайників до забруднення обумовлена зовнішніми умовами.

Обладнання та матеріали: лупа, рамка для визначення ступеня покриття лишайниками стовбурів дерев розміром 10 x 10 см з клітинами 1 x 1 см.

Хід роботи: вибирають район для спостереження і складають його карту, на якій позначають розташовані поблизу ТЕС, заводи, інші підприємства, поживлені автомагістралі.

Розбивають вибрану територію на квадрати розміром 10 x 10 м. У кожному квадраті вибирають 10 старих, але здорових дерев, що ростуть окремо. На кожному дереві підраховують кількість видів лишайників (не обов'язково знати точну назву видів, потрібно лише розрізняти їх за кольором і формою талом). До накипних належать графіс (світло-сірий), ксанторія (жовто-оранжевий); до листуватих – гіпогімнія (попелясто-сірий), до куцистих – кладонія (як маленький сріблясто-сірий куцик), уснея (у вигляді звисаючої бороди сірувато-зеленого кольору).

Проводять оцінку ступеня покриття деревного стовбура лишайником. Для цього на висоті 30-150 см на найбільш зарослу лишайниками частину кори накладають рамку. Крім дерев можна досліджувати обростання лишайниками каміння, стін споруд тощо. Одержані результати заносять у таблицю 4.

Таблиця 4

Результати обростання лишайниками стовбура дерев

Ознака	Дерева									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Загальна кількість видів лишайників, у тому числі:										
куцистих										
листуватих										
накипних										

Роблять висновок про ступінь забрудненості повітря на досліджуваній території за таблицею 5.

Таблиця 5

Ступінь забрудненості повітря на досліджуваній території

Зона	Ступінь забрудненості повітря	Наявність (+) або відсутність (-) лишайників		
		кущистих	листуватих	накипних
1	Забруднення немає	+	+	+
2	Слабке забруднення	-	+	+
3	Середнє забруднення	-	-	+
4	Сильне забруднення	-	-	-

Контрольні запитання

1. Які види лишайників найчутливіші до забруднення?
2. Чи орієнтуються лишайники на стовбурах дерев відносно сторін світу? Якщо так, то чому?

Тема 11. Визначення екологічного стану повітря

План заняття:

1. Санітарна оцінка впливу автотранспорту на стан повітря

1. Санітарна оцінка впливу автотранспорту на стан повітря

Автотранспорт, чисельність якого на вулицях міст і сіл України постійно зростає, негативно впливає на самопочуття їх мешканців, чинячи як пряму, так і опосередковану дію: шум, забруднення повітря й ґрунтів, ущільнення ґрунтів тощо. Викиди автотранспорту, що містять вуглеводні, оксиди нітрогену, сульфур, карбону, сажу, надзвичайно небезпечний бензпірен тощо, зумовлюють появу смогів та кислотних дощів, почастищення респіраторних захворювань населення. Особливо значне забруднення спостерігається поблизу перехресть вулиць, де автомобілі змінюють швидкість або мотори працюють на холостому ході.

Викиди шкідливих речовин у відпрацьованих газах автотранспорту регламентуються стандартами; вміст свинцю і оксидів сульфур обмежується стандартами на пальне. Останнім часом із метою зменшення негативного впливу автотранспорту на довкілля і здоров'я людей вживаються заходи, серед яких і заборона на використання домішок тетраетилплюмбуму (тетраетилсвинцю) в пальному, перехід на природний газ.

Визначення завантаженості вулиць автотранспортом.

Оцінку завантаженості вулиць автотранспортом визначають за інтенсивністю руху:

- низька інтенсивність руху – 2,7-3,6 тис. автомобілів за добу;
- середня інтенсивність руху – 8-17 тис. автомобілів за добу;
- висока інтенсивність руху – 18-27 тис. автомобілів за добу.

Хід роботи. Студенти розподіляються на групи по 3 особи (двоє підраховують з обох боків вулиці, третій оцінює ситуацію), які після інструктажу займають спостережні пункти по обидва боки вулиць (із поживавленим рухом автотранспорту – в центрі міста; з незначним рухом; на ділянках, де багато транспортних розв'язок і світлофорів тощо).

Збирати матеріал можна як упродовж одного практичного заняття, так і в різні години доби протягом тривалого часу.

Інтенсивність руху автотранспорту визначають методом підрахунку автомобілів різних типів – 3 рази по 20 хв під час кожного терміну вимірювань (о 8-й, 13-й і 18-й год). Записи заносять у таблицю 6.

Таблиця 6

Інтенсивність руху автотранспорту в різний період доби

Тип автомобіля	Кількість автомобілів в різний період доби, шт.		
	8 год	13 год	18 год
Легкої вантажності			
Середньої вантажності			
Важкої вантажності			
Автобус			

Автомобілі поділяють на три категорії: з карбюраторним двигуном, дизельні, автобус «Ікарус».

Здійснюють оцінку руху транспорту на окремих вулицях, будують графіки, обговорюють способи зменшення негативного впливу транспорту на стан довкілля. Результати можна подати у вигляді графіку (рис. 4).

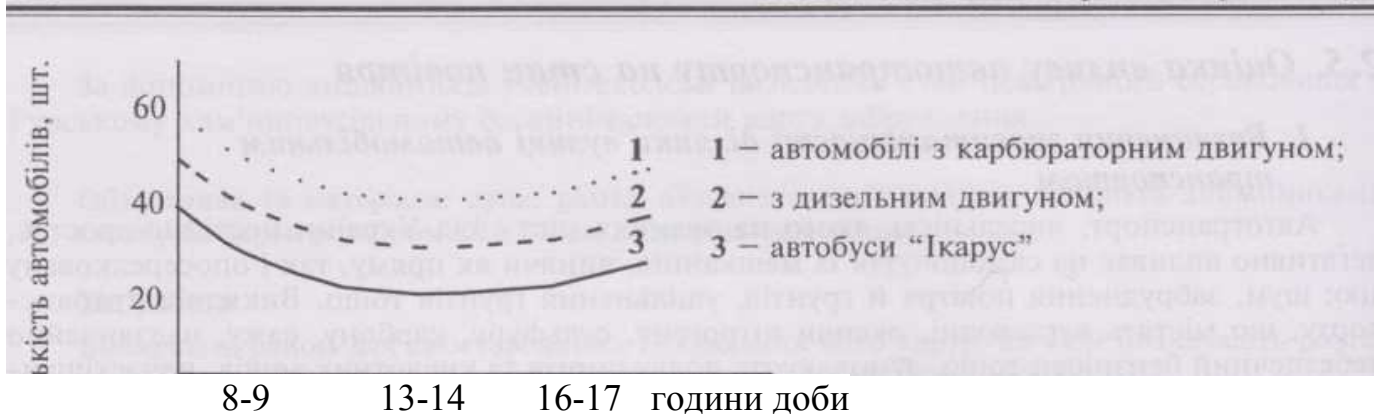


Рис. 4. Кількість автомобілів у різні години доби

Вплив автомобільного транспорту в забрудненні навколишнього середовища і негативному впливі на населення (очевидно) ще більш істотний, ніж прийнято вважати. Справа в тім, що, по-перше, основна кількість автомобільного транспорту зосереджена в місцях з високою щільністю населення – містах, промислових центрах. По-друге, шкідливі викиди від автомобілів виробляються в самих нижніх, приземних шарах атмосфери, там, де протікає основна життєдіяльність людини і де умови для їхнього розсіювання є найгіршими. По-третє, відпрацьовані гази двигунів автомобілів містять висококонцентровані токсичні компоненти, що є основними забруднювачами атмосфери. Час, протягом якого шкідливі речовини природним образом зберігаються в атмосфері, оцінюється від десяти діб до півроку.

У відпрацьованих газах двигунів автомобілів міститься більш 200 токсичних хімічних сполук, велика частина яких представляє різні вуглеводні. Через таке різноманіття і складність ідентифікації окремих з'єднань до розгляду звичайно приймаються найбільш представлені компоненти чи їхні групи.

Крім прямого негативного впливу на людину викиди від автотранспорту наносять і непрямі шкоди. Так, підвищення концентрації кінцевого продукту горіння автотранспортного палива – діоксид вуглецю, до речі говорячи, природного атмосферного компонента, призводить до глобального підвищення температури земної атмосфери (так званий парниковий ефект).

З'єднання сірки та оксиди азоту, що викидаються в атмосферу з відпрацьованими газами двигунів автомобілів, піддаються хімічним перетворенням, формуючи різні кислоти і солі. Такі речовини

повертаються на землю у виді «кислотних» дощів. Зараз уже доведено, що кислотні опади наносять значну шкоду водяним екосистемам, ведуть до знищення фауни, викликають підвищену корозію металів і руйнування будівельних конструкцій. Крім того, оксиди азоту сприяють фарбуванню повітря в коричневий колір, а в сполученні з різними аерозолями викликають грязьовий туман (смог), погіршуючи видимість.

Реальні кількісні оцінки шкідливих викидів від автомобільного транспорту вкрай важкі. Це зв'язано з тим, що автомобіль є мобільним джерелом з несталим процесом виділення шкідливих речовин, а в області відсутнє яке-небудь обладнання, що дозволяє проводити екологічні дослідження подібних об'єктів. Інформація з даного аспекту українських виробників автомобілів, що складають більшість парку автотранспортних засобів у країні, дуже суперечлива і не завжди має об'єктивний характер. Використання яких-небудь кількісних показників, прийнятих у розвинених країнах світу, не може бути коректним через значну технологічну відсталість автомобілів радянського і пострадянського виробництва.

Головними причинами підвищеного забруднення атмосферного повітря автомобільним транспортом є: – незадовільна якість автотранспортного палива; – низькі техніко-експлуатаційні показники парку автотранспортних засобів. Обидва ці фактори впливають на забруднення атмосфери як безпосередньо (наприклад, через неефективне спалювання палива), так і побічно (наприклад, через невикористання високої витрати палива).

Основними проблемами, зв'язаними з якістю автотранспортних палив, є:

- низьке октанове число в більшій частині реалізованих бензинів;
- малі обсяги виробництва зимових сортів дизельного палива.

Такий стан речей не дає гарантій ефективного використання нафтопродуктів, призводить до необхідності підвищеного споживання автотранспортних палив і знижує ресурс двигунів автомобілів. До того ж в Україні реалізується значна частина так званих етилованих, тобто утримуючих свинець, бензинів.

Контрольні запитання

1. Який негативний вплив чинить автотранспорт ?
2. Що можна зробити для зменшення шумового навантаження ?

Самостійна робота для здобувачів вищої освіти

Самостійна робота є основним засобом засвоєння студентом навчального матеріалу в час, вільний від обов'язкових навчальних занять. Це самостійна діяльність та навчання студента, яку науково-педагогічний працівник планує разом зі студентом, але виконує її студент за завданнями та під методичним керівництвом і контролем науково-педагогічного працівника без його прямої участі.

Самостійна робота студента над засвоєнням навчального матеріалу з конкретної навчальної дисципліни може виконуватися у бібліотеці, навчальних кабінетах і лабораторіях, комп'ютерних класах, а також в домашніх умовах.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти забезпечуються всіма навчально-методичними засобами, необхідними для вивчення конкретної навчальної дисципліни чи окремої теми: підручниками, навчальними та методичними посібниками, конспектами лекцій, навчально-лабораторним обладнанням, електронно-обчислювальною технікою тощо. Студентам також рекомендується для самостійного опрацювання відповідна наукова література та періодичні видання.

Теми рефератів з навчальної дисципліни «Санітарна екологія»

1. Еколого-санітарна оцінка забруднення ґрунту та способи його знезараження
2. Джерела радіаційного забруднення навколишнього середовища
3. Особливості міграції радіонуклідів і забруднення ними сільськогосподарських культур та кормів
4. Скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти та очистка стічних вод
5. Охорона, використання та відтворення тваринного світу
6. Екологічний стан утворення та накопичення відходів у Миколаївській області
7. Об'єкти, що становлять підвищену екологічну небезпеку і радіаційне забруднення Миколаївської області
8. Промисловість, сільське господарство та їх вплив на довкілля в Миколаївській області
9. Державне управління у сфері охорони навколишнього природного у Миколаївській області
10. Якість питної води та її вплив на здоров'я населення
11. Екологічний стан природоохоронних територій та об'єктів в Миколаївській області
12. Національний шлях до еколого-збалансованого розвитку України
13. Збалансоване використання і відновлення природних ресурсів
14. Наслідки екологічних катастроф: аварія на Чорнобильській АЕС
15. Вплив навколишнього природного середовища на здоров'я людини
16. Утилізація та знешкодження відходів. Очисні споруди
17. Екологія міського транспорту
18. Наслідки інтенсифікації сільського господарства
19. Санітарно-епізоотична оцінка гною. Санітарно-гігієнічні аспекти використання гною і гнойових стоків

20. Охорона, використання та відтворення лісів, природних не деревних рослинних ресурсів

21. Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Заходи, спрямовані на поліпшення стану атмосферного повітря

22. Особливості надходження радіонуклідів в організм сільськогосподарських тварин та у тваринницьку продукцію

23. Особливості ведення тваринництва та території радіаційного забруднення

Список рекомендованої літератури

1. Бондар О. І., Новосельська Л. П., Іващенко Т. Г. Основи біологічної безпеки (екологічна складова) : навчальний посібник. Київ : Олді+, 2016. 372 с.
2. Екологічна безпека : підручник / В. М. Шмандій та ін. Київ : Олді+, 2017. 366 с.
3. Екологія з основами біобезпеки. Частина 1. Інгрєдїєнтне забруднення : навчальний посібник / В. Г. Петрук та ін. Київ : Олді+, 2019. 196 с.
4. Екотоксикологія : навчальний посібник / В. В. Снітинський та ін. 2-ге вид., перероб. та доп. Київ : Олді+, 2019. 396 с.
5. Заверуха Н. М., Серебряков В. В., Скиба Ю. А. Основи екології : навчальний посібник. 4-те вид. Київ : Каравела, 2017. 288 с.
6. Залеський І. І., Клименко М. О. Екологія людини : підручник. Київ : Олді+, 2017. 340 с.
7. Лико С. М. Екологічний контроль в агропромисловому комплексі : навчально-методичний посібник. Київ : Олді+, 2016. 304 с.
8. Мальований М. С., Леськів Г. З. Екологія та збалансоване природокористування : навчальний посібник. Київ : Олді+, 2017. 316 с.
9. Марушевський Г. Б. Стратегічна екологічна оцінка : навчальний посібник. Київ : К.І.С., 2015. 88 с.
10. Орел С. М., Мальований М. С., Орел Д. С. Оцінка екологічного ризику. Вплив на здоров'я людини : навчальний посібник. Київ : Олді+, 2017. 232 с.
11. Прасова Н. В., Мельничук С. С., Бондар А. О. Особливості натуралізації адвєнтивних видів флори Михайлівського природоохоронного науково-дослідного відділення природного заповідника «Єланецький Степ». *Актуальні питання техногенної та цивільної безпеки України* : матеріали II Всеукраїнської наукової конференції, м. Миколаїв, 18-19 вересня 2020 р. Миколаїв : Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, 2020. С. 46-48.

12. Шищенко П. Г., Гавриленко О. П. Основи екології : підручник. 2-ге вид., випр. і доп. Київ : ДП «Прінт Сервіс», 2015. 517 с.

Навчальне видання

Санітарна екологія

Методичні рекомендації

Укладач: **Бондар Алла Олександрівна**

Формат 60x84/16 Ум. друк. арк.

Тираж 20 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4490 від 20.02.2013р.