

Н. В. Гнілуша

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

Навчально-методичний посібник



Кривий Ріг
«Видавничий дім»
2008

Міністерство освіти і науки України
Криворізький державний педагогічний університет

Н. В. Гнілуша

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПРАКТИКУМ

Навчально-методичний посібник

Кривий Ріг
«Видавничий дім»
2008

УДК 504(076,5)(07)

ББК 28.081 Я7

Г 56

Гнілуша Н. В.

Г56 Екологічний практикум : навчально-методичний посібник / Ніна Володимирівна Гнілуша. — Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. — 116 с.
ISBN 978-966-2915-81-5

Посібник пропонується студентам вищих навчальних закладів природничих факультетів (екологам, біологам тощо).

Рецензенти:

Ю. І. Грицан — доктор біологічних наук, професор Дніпропетровського сільськогосподарського університету (зав. кафедри екології і ґрунтознавства);

В. Л. Казаков — кандидат географічних наук, доцент Криворізького педагогічного університету (зав. кафедри фізичної географії).

Затверджено до друку Вченою радою
Криворізького державного педагогічного університету
(протокол № 4 від 13 листопада 2008 р.)

ISBN 978-966-2915-81-5

© Н. В. Гнілуша, 2008

Зміст

Вступ.....	4
Розділ 1. Теоретичні основи проведення біолого-екологічних екскурсій як фактор розвитку пізнавального інтересу студентів.....	7
1.1. Коротка характеристика біолого-екологічних екскурсій	7
1.2. Методика проведення біолого-екологічних екскурсій	10
1.3. Розвиток пізнавального інтересу учнів під час проведення біолого-екологічних екскурсій	17
Розділ 2. Методика організації екологічних екскурсій	25
2.1. Екскурсія «Вода як середовище існування організмів».....	26
2.2. Екскурсія «Ґрунт як середовище існування організмів»	41
2.3. Екскурсія «Біогеоценоз змішаного лісу»	52
Розділ 3. Методика екологічних досліджень.....	67
3.1. Типові об'єкти польових екологічних досліджень і їх методика проведення.....	67
3.2. Різновидності лісових екосистем.....	68
3.3. Комплексне дослідження лісових екосистем.....	78
Додатки.....	98
Додаток 1. Інструкція по визначенню структури ґрунту	98
Додаток 2. Інструкція по визначенню вологості ґрунту	99
Додаток 3. Інструкція по визначенню щільності ґрунту	99
Додаток 4. Фітоіндикація кислотності ґрунту	100
Додаток 5. Інструкція по визначенню механічного складу ґрунту	100
Додаток 6. Рослини-індикатори рівня залягання ґрунтових вод	101
Додаток 7. Таблиця для визначення родів лишайників	101
Список літератури	114

Вступ

Сьогодні перед вищою школою з особливою гостротою стоїть мета підвищення інтересу у студентів. Однією з умов підвищення пізнавального інтересу є проведення біолого-екологічних екскурсій. Навчання біології не можна уявити собі без проведення екскурсій. Безпосередні спостереження за природними явищами під керівництвом викладача сприяють формуванню в студентів перших уявлень про матеріальність світу, про взаємозв'язки і розвиток компонентів якого природного комплексу, про природні багатства і їх значення в народному господарстві.

У передовому педагогічному досвіді ми зустрічаємо своєрідну систему організації самостійної навчально-пізнавальної діяльності студентів, яка приводить до підвищення ефективності навчально-виховного процесу. Головне завдання вищої школи – вчити мислити.

У своєму дослідженні, заснованому на вивченні і узагальненні передового досвіду, на результатах педагогічних експериментів і теоретичних принципів, ми виходимо із наступних положень:

а) принцип передачі студентам головних готових висновків науки викладачами можна поєднати з принципом самостійного оволодіння знаннями шляхом пошуку і «відкриттів» і творчого застосування раніше засвоєних знань в пізнавальній діяльності;

б) домінуюче значення від принципу засвоєння знань шляхом багаторазового повторення і запам'ятовування повинно перейти до принципу засвоєння в процесі самостійної, інтелектуальної діяльності студентів під керівництвом викладача (на екскурсіях).

У силу своєї специфіки, екологічні екскурсії здатні заповнити прогалину в теоретичній та практичній підготовці студентів: формуючи та розвиваючи у процесі вивчення екології знання та вміння географічного, біологічного, природоохоронного характеру, а також науково-пізнавальної та дослідницьких спрямованості мають, самостійне прикладне знання.

У змісті комплексних екскурсій, метою яких є формування світогляду про цілісність природи, мають бути висвітлені питання особливості зовнішньої будови, поведінки, розвитку організмів, що залежать від конкретних умов навколишнього середовища; зв'язки організмів з неживою природою, характер цих зв'язків; біотичні зв'язки організмів; прямий опосередкований вплив антропогенного фактору на органічний світ і неживу природу.

Система сучасних екологічних знань має формуватися при всіх формах навчання: на лекціях, лабораторних заняттях, навчальних польових практик, екскурсіях в музеї, природні національні парки тощо. При цьому студенти повинні ознайомитися з найновішими методиками виконання екологічних досліджень, сучасною апаратурою тощо.

Починаючи польові дослідження і спостереження, запам'ятайте три основних правила цієї роботи.

1. Записи слід робити одразу ж, під час спостережень, тоді вони будуть достовірними й точними. Не намагайтесь запам'ятати все побачене і ніколи не відкладайте запис в польовому щоденнику «на потім».

2. Починаючи спостереження, відмітьте в щоденнику дату, а також погодні умови (температуру повітря, хмарність, опади, силу і напрямок вітру). Дуже важливо проставити час, коли ви почали і закінчили спостереження за будь-яким природним об'єктом або явищем. Це важливо тому, що як ви вже знаєте, погода і час доби впливають не тільки на

стан живої природи, але й на ваше сприйняття, на здатність до спостережень.

Пропонований екологічний практикум розрахований на студентів природничих факультетів вищих навчальних закладів (екологів, біологів, тощо.).

Система екологічної підготовки студентів повинна охоплювати екосистеми та екологічні проблеми як локального, так і регіонального рівнів.

Розділ 1.

Теоретичні основи проведення біолого-екологічних екскурсій як фактор розвитку пізнавального інтересу студентів

1.1. Коротка характеристика біолого-екологічних екскурсій

Біолого-екологічні екскурсії відіграють важливу роль у навчанні і вихованні. На екскурсії студенти знайомляться з різноманітними об'єктами та явищами живої природи, пізнають закономірності історичного розвитку органічного світу, особливості організації живих систем. Це дозволяє студентам більш глибоко засвоїти навчальний матеріал, формує у них практичні уміння.

Студенти вчаться розпізнавати рослини, їх будову та тварин, проводити спостереження за їх пересуванням, визначити риси пристосованості в будові, поведінці тварин до життя в тому чи іншому середовищі існування.

У своїй праці Бабанський Ю. К.[2] визначав основні специфічні ознаки екскурсій:

1) саме слово «екскурсія» (від латинської *excurso* – вибігаю) вказує на вихід, на вихід з дому, від міста, звичайної роботи. Принциповою різницею між маленькою екскурсією і двогодинною поїздкою за місто немає. Знання, отримані на екскурсії, супроводжуються рядом рухових відчуттів. Ці відчуття асоціюються з певними інтелектуальними і емоційними пересуваннями і передають їм особливий характер.

З точки зору педагогіки – це важлива обставина однієї з суттєвих ознак трудового виховання, як розуміють її педа-

гоги, полягає в моторній проробці знань: робити за думкою і мислити по роботі. Один із важливих видів цієї проробки – практичні заняття, під час яких інтелектуальні процеси координуються з роботою органів руху, тобто мускулів. На екскурсіях включаються мускули всього тіла, особливо відповідальні за ходіння, при тому в більш сильній мірі і часто на тривалий час.

2) щоб екскурсія мала право називатися екскурсією, її моторний елемент повинен бути оправданий. Це друга важлива ознака екскурсії, яка тісно прилягає до першої і відноситься до неї причина до наслідку.

Екскурсант сам іде до об'єкта вивчення, а не предмет несуть до нього. Таким чином під екскурсією ми розуміємо вивчення об'єктів:

- 1) в їх природній обстановці (локальний принцип);
- 2) в зв'язку з пересуванням тіла в просторі (моторний принцип).

Ось ці два принципи тісно між собою пов'язані і складають сутність екскурсійного способу вивчення.

Чекалюк М. М. дає визначення термінам «екскурсія» та «навчальна екскурсія». Екскурсія – це пізнавальний вид діяльності, що позитивно впливає на активне сприйняття людиною нових знань; колективні подорожі, походи до визначених місць, музеїв, промислових підприємств, сільськогосподарського виробництва, на історичні об'єкти з науковою, загальноосвітньою, культурно-освітньою метою. Виникли екскурсії наприкінці XVIII – на початку XIX століття, як метод навчання. Екскурсія набула великого значення як форма і метод навчально-виховної роботи в школі, в позашкільній роботі й у діяльності культурно-освітніх закладів в Україні. За змістом екскурсії бувають тематичними й комплексними. [25]

Навчальна екскурсія – форма організації педагогічного процесу, спрямована на вивчення студентами поза ме-

жами навчального закладу і під керівництвом викладача явищ, процесів через безпосереднє їх сприймання. Екскурсія є складною формою навчально-виховної роботи, триває 45—90 хвилин. Вона відкриває можливості для комплексного використання методів навчання, збагачує знаннями студентів, і самого викладача, допомагає виявити практичну значимість знань, сприяє ознайомленню студентів із досягненнями науки, є ефективним засобом виховання студентів, зокрема їх емоційної сфери.

Чекалюк М. М. екскурсії поділяє: *за змістом* (виробничі, біологічні, мистецькі, краєзнавчі); *за часом* (короткотермінові, тривалі); *за черговістю під час навчального процесу*: попередні або вступні (на початку вивчення теми, розділу програми), супровідні або проміжні (в процесі вивчення навчального матеріалу), заключні або завершальні (наприкінці вивчення теми, розділу), *за відношенням та навчальних програм* (програмні та позапрограмні). [25]

Комплексні біологічні екскурсії в природу мають свою мету:

1. Вивчити видовий склад рослин та тварин в окрузі населеного пункту, де знаходиться навчальний заклад.

2. Знайомство з методами вивчення біологічних об'єктів в різних середовищах існування.

3. Придбання навичок складання та оформлення найбільш простих та доступних колекцій.

4. З'ясування екологічних зв'язків між членами біоценозу в різних екосистемах, їх адаптації до умов життя.

5. Виявлення впливу різних видів господарської діяльності людини на біогеоценоз.

6. Формування у студентів навиків екологічно грамотної поведінки в природі, розвиток почуття любові до країни та бережного відношення до її природних ресурсів.

1.2. Методика проведення біолого-екологічних екскурсій

Ефективність екскурсії значною мірою залежить від підготовки до неї. Підготуватись до екскурсії можуть допомогти наступні рекомендації Серебровського А. С. [23]:

1. Пам'ятайте, що екскурсія не прогулянка, а обов'язкова частина навчальних занять.

2. Визначте тему екскурсії, вивчіть місце проведення її, складіть план екскурсії.

3. Дотримуйтесь теми екскурсії, не відволікайтесь на окремі питання.

4. Розповідайте на екскурсії тільки про те, що можливо показати.

5. Не робіть довгих пояснень.

6. Не залишайте екскурсантів тільки слухачами, залучайте їх до активної роботи.

7. Не перевантажуйте екскурсантів новими назвами, вони їх забудуть.

8. Зумійте демонструвати увагу екскурсантів на необхідному об'єкті.

9. Зумійте вчасно закінчити екскурсію, не перевтомлюючи екскурсантів.

Складаючи річний план, викладач намічає строки проведення екскурсій, пов'язує їх зміст з матеріалом попередніх уроків. На екскурсіях раніше отримані поняття про окремі організми і явища зливаються в більш широкі поняття про природу. Разом з цим викладач планує використання результатів спостережень студентів в природі на багатьох наступних заняттях. Кожна екскурсія органічно входить в систему уроків теми. Заняття готують студентів до екскурсії, а екскурсія конкретизує їх знання, розвиває пізнавальний інтерес. Не можна забути, що тільки правильно організовані і

продумані екскурсії можуть успішно вирішувати всі навчальні задачі.

За декілька днів до екскурсії викладач вибирає маршрут в тому чи іншому ландшафті і проходить по ньому, підбираючи необхідні об'єкти для вивчення, місце зупинок для демонстрації цих об'єктів, для самостійних спостережень студентів, узагальнюючої бесіди. Викладач продумує структуру екскурсії. У структурі, як зовнішньому проявленню логіки навчального процесу, повинні бути слідувачі обов'язкові частини: задача чи мета екскурсії, короткий вступ у вигляді розповіді чи бесіди, самостійна робота студентів, їх звіти, додаткові довідки викладача, узагальнююча бесіда.

Визначаючи мету екскурсії, викладач переглядає відповідну літературу, визначаючи, що саме порекомендувати студентам прочитати до і після екскурсії, продумує індивідуальні й групові завдання. Наприклад, готуючись до екскурсії з вивчення лісового біогеоценозу, він повинен пригадати структуру лісів, поширення лісів у нашій країні, уточнити методичку визначення механічного складу ґрунту (в польових умовах), висоти дерев та інше. Потім розробляє план маршруту та завдання студентам для самостійного виконання. Окремим студентам рекомендує підготуватись до визначення декількох видів дерев або трав'янистих рослин, птахів, комах (користуючись визначниками рослин, атласами).

За день-два до екскурсії треба уточнити її план. План охоплює етапи, методи роботи, маршрут, розподіл часу. Методика проведення екскурсії залежить від теми, коли її організують, тобто вступна вона чи підсумкова. Завдання для самостійної роботи студентів можна підготувати на картках, що передбачають вивчення різних об'єктів, найчастіше рослинних і тваринних, та окремих явищ. На підставі зібраних матеріалів і спостережень, проведених усіма студентами, слід встановити загальну закономірність певного явища. Наприклад, під час екскурсії до лісу окремі ланки вивчають

рослини, комах та інших тварин за певними ярусами і на основі всього зібраного матеріалу роблять висновок про видову різноманітність лісового біогеоценозу, встановлюють ланцюги живлення тощо.

З'ясування загальних закономірностей живої природи — основне завдання всіх загально біологічних екскурсій. Для самостійного виконання завдань, а також для перенесення спостереження студентів поділяють на невеликі групи (ланки) по 3–5 або й більше осіб. Це підвищує відповідальність студентів, зміцнює дисципліну, полегшує проведення екскурсій.

Готуючись до екскурсії, слід продумати, що взяти, і підготувати потрібне обладнання. Біолого-екологічні екскурсії передбачають обов'язкове вивчення рослинних і тваринних об'єктів, тому до екскурсій готують, як ботанічне, так і зоологічне спостереження. При проведенні біолого-екологічних екскурсій, по всіх біологічних курсах слід брати до уваги загальні методичні положення, визначені Біляєвою Л. Т. [4]

Недоцільно перетворювати екскурсію на урок під відкритим небом з опитуванням студентів про пройденому матеріалу, ніби то для зв'язку теорії з роботою по завданням. Наприклад, викладачі, які прибули на місце екскурсії, повторюють основні положення дарвінізму, виправляють і поповнюють відповіді студентів і затрачують на це велику частину часу, якого майже не залишається на виконання завдань — екскурсія втрачає свою специфіку і зміст.

Кожна екскурсія розпочинається вступною бесідою, під час якої викладач пояснює або повідомляє її тему. Тривалість бесіди залежить від того, якою мірою обізнані студенти з матеріалом даної теми. Екскурсія починається з визначення природного ландшафту, в якому знаходиться група — ліс, болото, поле, парк. Викладач дає коротку характеристику ландшафту — його основні риси. Увагу студентів привертають до типових ознак сезону року. Той чи інший біоценоз і ландшафт в цілому розглядають в розвитку, в процесі безпе-

ривних змін. Наприклад, в змішаному лісі, спостерігаючи різноманітні види дерев студенти дізнаються, чому цей ліс називається змішаним, які особливості цього розвитку і змін після повної вирубки лісу на якій-небудь ділянці. Не показуйте студентам кожну рослину і тварину, які зустрічаються. Достатньо звернути увагу на 10–15 видів фонових рослин і стільки ж найбільш поширених для даного ландшафту тварин, розказати про їх біологію. Характеризуючи біологію того чи іншого виду, його пристосування до життя в окремих умовах середовища, зверніть увагу студентів на загальну структуру всього біоценозу, на взаємні зв'язки рослин, тварин, ґрунту. Уявлення про взаємозв'язки організмів, узагальнюючи на екскурсіях, вчать діалектичному розумінні в природі.

Під час екскурсії зверніть увагу на своєрідність і красоту тих чи інших ділянок природи в різні сезони року, скористайтесь художніми образами із літератури та живопису.

На біолого-екологічних екскурсіях, особливо під час вивчення різних екосистем, обов'язково беруть до уваги ряд абіотичних факторів.

Вагомою частиною екскурсій слід рахувати безпосереднє спілкування з природою – самостійні спостереження студентів. Викладач, попередньо ознайомившись з маршрутом і місцем екскурсії і помітив об'єкти для спостереження і збору, дає завдання студентам. Завдання можуть бути загальними для всіх екскурсантів, чи різними для окремих груп, які складаються з двох–п'яти студентів.

Завдання повинні бути доступні студентам і передбачати сполучення репродуктивної і творчої пізнавальної діяльності. В завдання включаються опис біотипу, в якому знаходиться група, визначення живих об'єктів, їх зарисовка, фотографування. Наприклад, на екскурсії «Природний добір і його результати» групи отримують завдання спостерігати мінливість комах, листків дерев, плодів і насіння рослин то-

го чи іншого виду. Під час самостійних спостережень викладач контролює роботу окремих груп.

На екскурсіях біолого-екологічного типу збираються і гербаризуються рослини. Залежно від виконуваного завдання рослину беруть з усіма органами (коренем, стеблом, листками, квітками і, по можливості, плодами) або окремими частинами (суцвіття, пагони з плодами і т. д.). якщо рослина, з якої беруть лише частину, невідома студентам, то треба взяти 2–3 екземпляра, щоб визначити її назву. Рослина має бути типовою для даного виду: нормально розвинена і не пошкоджена хворобами та шкідниками. Її обережно викопують, струшують землю з коренів або кореневищ, в окремих випадках обливають. Краще збирати рослини в суху погоду, коли спаде роса. Викопані рослини або зрізані з дерев чи кущів гілочки розкладають на аркуші паперу так, щоб зберегти природний вигляд їх. Товсті частини рослин – корені, стебла, суцвіття (наприклад, початки) розрізують уздовж, щоб швидше висохли; частини рослин розкладають на папері рівномірно, щоб вони не накладались одна на одну. З великих рослин можна брати лише верхню та нижню частини.

Щоб зібрати водні рослини для гербарію, під рослину підкладають аркуш цупкого паперу, розправляють її на ньому й бережно витягають з води. Коли стече вода, рослину разом з папером закладають у папір і пресують. Корені великих рослин відмивають від мулу та слизу, вибирають з них воду папером або провітрюють їх і закладають у прес. Разом з рослинами в гербарний аркуш вкладають чорнову етикетку, на якій зазначають: назву рослини, місцезнаходження (область, район, біля якого села), де зібрано (діврова, сосновий бір, болото), дату збирання, прізвище студента, який знайшов рослину.

Водорості, що плавають у воді у вигляді твані (спірогира, мужоція та ін.), витягують палицею з набитими цвяхами і вміщують у скляні банки з 2–3 % розчином формаліну.

Планктонні водорості (вольвокс, носток, пандорину та ін.) збирають планктонною сіткою; кухлем зачерпують воду і фільтрують крізь сітку. Потім відкривають затискач, зливають пробу планктону в склянку 2–3 % формаліном.

У визначений час студенти збираються разом на підсумкову бесіду, під час якої керівники групи розповідають про спостереження і знахідки, показують зібраний матеріал. Викладач звертає увагу студентів на найбільш цікаві спостереження об'єкта і узагальнює повідомлення студентів.

Наприкінці екскурсії проводиться підсумкова бесіда, у якій викладач підводить студентів до потрібних узагальнень і висновків, до поняття про еволюцію живої природи.

Методика проведення екскурсії залежить від її змісту, але основні її частини (вступна бесіда, самостійна робота студентів і підсумкова бесіда), а також загальні вимоги до проведення екскурсій ті ж самі. Тривалість екскурсії 2–3 години. Після екскурсії групи студентів обробляють зібраний матеріал і складають колекції опалих листків, насіння, плодів, які ілюструють мінливість різних ознак, пристосування до окремих умов життя.

Результати екскурсії оформляються кожною групою у вигляді звіту чи звітної схеми, колекції, гербарії, оформляють альбом, вітрини, стенди, тощо.

Екскурсії бувають *вступні* по курсу чи темі, які проводять майже завжди восени, *поточні* (осінні і зимові), *заключні* (узагальнюючі і повторюючи пройдений матеріал), які здійснюються весною. [8]

На осінніх екскурсіях – вступних – студенти отримують і прості завдання і збирають живий матеріал не тільки по пройденим темам, але й по поточний і для послідуєчих тем.

Вступні екскурсії ставлять за мету зацікавити студентів поставленими запитаннями і зібраним матеріалом, на слідуєчих уроках ці запитання повинні бути вирішені і зібраний матеріал вивчений.

Заключні екскурсії будуються таким чином, щоб студенти в природі знайшли те, що вивчали по підручнику і на аудиторних заняттях, і вирішили на конкретних прикладах питання, які виникли.

Великий інтерес викликає у студентів екологічна тропа. Ці тропи не треба прокладати спочатку – протоптані дороги прекрасно допоможуть людям прочитати книгу природи. Учбова екологічна тропа – це форма проведення учбової та пропагандистської роботи по формуванню екологічної культури людини.

На екологічній тропі студенти виступають і творцями і організаторами і пропагандистами, утворюючи в собі такі якості, як колективізм, відповідальність, творче ставлення до діла. На це впливає розумне співвідношення теоретичних та практичних видів діяльності студентів, які реалізуються в процесі виконання різних видів роботи.

Діяльність учнів при утворенні екологічної тропи

Направленість роботи	Діяльність студентів
1. Вибір маршруту	Вибрати ділянку: а) доступні для відвідування; б) з виразним ландшафтом; в) розрахований на проведення екскурсій протягом 1,5–2 годин.
2. Вибір екскурсійних об'єктів	Прокладка маршруту від одного об'єкта до іншого; утворення картосхеми тропи.
3. Збирання матеріалу про екскурсійні об'єкти на тропі.	Розробка текстів для екскурсійних щитів на об'єктах.
4. Обладнання тропи знаками, інформаційними щитами, оформлення маршруту.	Виготовлення, установка і оновлення інформаційних щитів, знаків.
5. Утворення паспорта екологічної тропи.	Складання змісту основних видів робіт з утворення тропи.
6. Підготовка екскурсиводів	Збір матеріалу, розробка екскурсій за маршрутом.

1.3. Розвиток пізнавального інтересу учнів під час проведення біолого-екологічних екскурсій

Основою розвитку і виховання студентів є навчально-пізнавальна діяльність.

У своїх працях Полянський С. Н. розкриває суть наступних термінів [20]:

Розвиваюче навчання – спрямованість принципів, методів і прийомів навчання на досягнення найбільшої ефективності розвитку пізнавальних можливостей студентів: сприймання, мислення, пам'яті, уяви тощо. Спираючись на незавершені цикли психологічного навчання, методика розвитку навчання передбачає інтенсивну розумову роботу студентів шляхом організації проблемного навчання, запровадження системи пізнавальних завдань, озброєння їх прийомами пізнавальної діяльності.

Інтерес (від лат. interest – має значення, важливо) – форма прояву пізнавальної потреби, яка забезпечує спрямованість особистості на усвідомлення мети діяльності й тим самим сприяє орієнтації, ознайомленню з новими фактами, більш повному і глибокому відображенню діяльності. Суб'єктивно інтерес виявляється в емоційному тоні, якого набуває процес пізнання, в увазі до об'єкта. Задоволення інтересу не веде до його затухання, а викликає нові інтереси, які відповідають більш високому рівню пізнавальної діяльності.

Інтерес в динаміці свого розвитку може перетворюватись в нахил, як прояв потреби в здійсненні діяльності, яка викликає інтерес. Розрізняють безпосередній інтерес, який викликається привабливістю об'єкта, і опосередкований інтерес до об'єкта, як засобу досягнення мети діяльності.

Стійкість інтересу виражається в тривалості його збереження і в його інтенсивності. В повсякденній мові слово «інтерес» – спрямованість на значущий для людини предмет чи діяльність. Інтерес має вибірковий характер і виявляєть-

ся в стійкому зосередженні уваги на певних об'єктах. Інтерес людей мають різний зміст, обсяг, глибину, стійкість.

Інтерес у навчанні – активне пізнавальне ставлення студентів до навчання і праці, його виховання й методичне використання. Інтерес є одним з найістотніших стимулів в набуття знань, розширення світогляду. При наявності інтересу знання засвоюються ґрунтовно, міцно; при відсутності інтересу навчальний матеріал засвоюється важко, часто формально, не знаходить застосування в житті, легко й швидко забувається. Завдання навчання полягає у формуванні в дитини в міру її розвитку все широкішого кола стійких позитивних інтересів. Одним із основних шляхів виховання позитивних, стійких і дійових пізнавальних інтересів – розуміння студентами значення матеріалу, який вивчається. Інший шлях – включення студентів в активну творчу діяльність шляхом підбору посильних, цікавих, досить різноманітних, нових за змістом чи формою завдань, які спонукають до самостійних активних роздумів. Важливо, щоб пізнання було пов'язане з позитивними емоційними переживаннями, з радістю.

Розкриваючи сутність поняття «*пізнавальний інтерес*» студента, з'ясуємо насамперед невіддільно пов'язане з ним поняття «*активність*». Зазначимо, що ця наукова категорія досліджується в різних аспектах: психологічному, біологічному, соціальному. Термін «активність» походить від лат. «*actives*» – і означає енергійний, ініціативний, діяльний. Наприклад, відомий український психолог Костюк Г. С. у «Педагогічній енциклопедії» трактує активність як «здатність змінювати навколишню дійсність відповідно до особистих потреб, поглядів, мети. Як риса, активність виявляє себе в енергійній, ініціативній діяльності, у праці, навчанні, в громадському житті, різних видах творчості, в іграх і т. д.» у роботах застосовується діалектичний підхід до визначення поняття «активність». На думку вченого, активність характе-

ризується передусім сутністю діяльності, тому що тільки в діяльності виявляється сутність особи. [14]

Отже поняття «активність» є багатогранним і багатоаспектним.

У контексті нашого дослідження важливо з'ясувати поняття «пізнавальний інтерес». Зазначимо, що в працях науковців немає єдиного підходу до його визначення. Наприклад, Харламов І. Ф. характеризує пізнавальний інтерес, як стан студента, що відповідає його прагненням до навчання, є виявом вольових зусиль і розумовим напруженням у процесі оволодіння знаннями. [24] Дослідник Махмутов М. І. трактує пізнавальний, як виявлення у навчальному процесі емоційної, вольової та інтелектуальної сторін особи. Науковець Шамова Т. Ю. розглядає пізнавальний інтерес студентів як їхню розумову діяльність, що спрямована на досягнення певного пізнавального результату, і як підвищену інтелектуальну орієнтовну реакцію на навчальний матеріал на основі пізнавальної потреби. [26]

При визначенні цього поняття з'являється новий термін «самостійність». Відомий учений Лернер І. Я. розглядає його ширше у порівнянні з пізнавальним інтересом та активністю і тому вважає головним завданням на практиці підносити інтерес та активність до рівня самостійності. М. О. Данилов підкреслює, що найголовніші результати досягаються саме тоді, коли поєднується пізнавальний інтерес з розвитком самостійності. [15]

Отже, аналізуючи наведені вище визначення, вважаємо за доцільне включити до навчально-пізнавальної діяльності студентів, крім навчання і виховання і їхній різнобічний розвиток. Розвиток навчально-пізнавальної діяльності веде до суттєвих змін в житті особистості, в її свідомості, до новоутворень в інтелектуальному і моральному розвитку, тобто сприяє становленню студента, як і індивідуальності.

Пізнавальні потреби, мотиви, інтереси студентів є внутрішніми стимулами навчально-пізнавальної діяльності. Процес «задоволення» пізнавальної потреби здійснюється, як пошуковий пізнавальний інтерес, спрямований на відкриття невідомого. В процесі навчання, у нашому прикладі біології, навчально-пізнавальна діяльність завершується розкриттям природних явищ. Умовами конкретного завдання, особливостями спілкування викладача зі студентами і студентів між собою породжується пізнавальна потреба, що виникає ситуативно, — це і є пізнавальна мотивація. З пізнавальними потребами і мотивами тісно пов'язана мета навчально-пізнавальної діяльності. Мета — це функція потреб: студент передбачає кінцеву мету залежно від них. Без мети не можлива активність, оскільки вона виявляється уже в постановці мети. Мета конкретизує потребу. [17]

Отже, інтерес до навчально-пізнавальної діяльності є формою виявлення пізнавальних потреб і мотивів. Найважливішою умовою активізації навчально-пізнавальної діяльності є забезпечення мотивації навчання, яка підвищує інтерес студентів до знань, виховує наполегливість, сприяє усвідомленому оволодінню знаннями, викликає прагнення досягти поставленої мети. Активна позиція викладача у процесі викладання основи екології, його глибокі знання змісту і методів шкільного курсу, вміння захоплювати студентів процесом пізнання, стиль керівництва (енергійність, педагогічний оптимізм, довіра студентам, підтримка ініціативи і самостійність) також забезпечують стимуляцію активності групи.

Так в нашій творчій роботі розкривається вплив екологічних екскурсій на розвиток пізнавального інтересу студентів. Ці екскурсії мають важливе значення для екологічного виховання студентів. В результаті спілкування з живою природою вони спостерігають зв'язки між організмами, рослинами, тваринами і т. д. У студентів розвивається пізнавальний інтерес, виробляється відповідальне відношення до природи, без чого не можлива її охорона.

Неоцініме значення мають такі екскурсії для розвитку пізнавального інтересу, пробудження у студентів почуття прекрасного, розвитку розуміння краси і гармонії життя, формування гуманного відношення до всіх живих істот.

Екскурсії супроводжуються емоційною збудженістю і сприйнятливістю, а це має педагогічне значення, оскільки джерелом їх є радість пізнання, а емоційне сприймання прекрасного є важливим фактором в естетичному вихованні. [8]

Вивчаючи об'єкт, або природне явище, тільки такий об'єкт являється справжнім екскурсійним об'єктом, який може бути зрозумілий і вивчений тільки на місці свого знаходження і те може із зручністю бути доставлений в кімнату у вигляді звичайного наглядного посібника.

Із всього перерахованого повноти та глибини екологічних знань досягти можна шляхом використання всіх форм організації учбового процесу. Пошуковий, дослідницький характер екскурсій впливає на розумову діяльність студентів. Тільки дослідження природи, розгадування її таємниць та законів життя породжують інтерес до живого, спонукають до любові та шанобливого відношення до неї.

Велике значення має поєднання фронтальної, групової та індивідуальної роботи студента. Групова та індивідуальна робота носить в більшій мірі практичний характер, і виконує її по завданню викладача, фронтальна робота проводиться в формі бесіди. У відповідності до таких підходів відбираються об'єкти спостереження та розробляються завдання для індивідуальної та групової роботи студентів. Результати спостереження видів на які діють антропогенні фактори і які є об'єктами охорони, або раціонального використання, студенти фіксують у польових щоденниках за допомогою записів, малюнків, фотографій. Крім того для учбової колекції розробляються невеликі збори слідів тварин, їх життєдіяльності, оформляються звіти по запропонованим викладачем схемам.

З усього вище перерахованого неважно зробити висновок про роль і значення екскурсій з освітніх виховних позицій:

1. Екскурсія є спосіб синтетичного вивчення оточуючого світу. Вивчаючи явища в студентському оточенні ми ставимо дослід, наприклад прискорюємо або навмисно сповільнюємо, відмежовуємо від сукупних явищ і т. д. У свідомості студента знання розбите на окремі фрагменти: окремо комахи, окремо птахи і т. д. А на екскурсії птах, що шукає собі здобич, одразу пов'яже у свідомості екскурсантів і ботаніку і зоологію в одну загальну картину. З цієї точки зору екскурсійний спосіб огляду може бути відмічений як важливий синтезуючий коректив в області звичайних прийомів вивчення оточуючого світу.

1. Важливим є те, що екскурсійний метод є один з видів активно-рухової переробки знань. Екскурсійний метод, поряд з практичними та лабораторними заняттями є основою трудового виховання.

2. Синтетична та активна сторона, характерна для екскурсійної справи, представляє собою головну педагогічну цінність. Природа і суспільство представляють собою живий музей, в якому необхідно вміти правильно орієнтуватись так як і необхідно орієнтуватись в штучних музеях, створених людськими руками.

3. Величезне значення має і емоційна сторона екскурсій. Як відомо, ми досить добре і міцно засвоюємо знання, які нас цікавлять. Інтерес завжди пов'язаний певними чуттєвими переживаннями, які забарвлюють знання в емоційний тон. Доказувати що екскурсійне вивчення оточуючого світу супроводжується цілим рядом різноманітних емоцій. Навіть маленька прогулянка дає студентам певні враження, які ускладнюються і поглиблюються по мірі розширення та поглиблення екскурсійних тем. Ми виражаємо це такими словами: екскурсії «радують дітей», «бадьорять» їх, дають їм «підвищений життєрадісний настрій» і т. д. Важливе значення надається емоційній стороні екскурсії, коли студент вир-

навшись з міста, упивається лісним повітрям і насолоджується його прозорістю; — як визвати словом ті емоції, які виникають при виді озера, річки, навіть калюжі з зображенням в ній неба і берегів; а шум зеленого лісу, а промінь сонця з його грою на листках дерев, а весняний пташиний хор чи білка, яка переплигує з гілки на гілку. Тут все заповнено емоціями, сильними здоровими, що спонукають до дії; всі набуті пізнання забарвленні сильним почуттям: а в результаті — підвищена діяльність органів сприймання, що координує роботу всіх органів руху. Все це має таку цінність, що заради однієї бадьорості, набутої на екскурсіях, їх слідує всіма силами підтримувати і вводити в навчальний процес вищої школи.

Необхідно ще вказати і на виховне значення, яке мають екскурсії для виховання суспільного почуття. Екскурсія є формою суспільно-освітньої роботи, не по одиниці, а групою.

Герд А. Я. розрізняє в екскурсійній роботі такі елементи соціального виховання:

- створення соціальних емоцій, які породжують взаємну поведінку;

- створення організаційних навичок;

- вироблення вміння колективної роботи над матеріалом. [11].

Що стосується екскурсій як школи соціальності, то тут слід згадати старий афоризм, що людина пізнається в дорозі. Дійсно при подорожуванні виявляються ті сторони людської особистості, які при інших обставинах можуть залишатися не виявленнями. Організуючи екскурсії ми зіставляємо індивідуальності своїх супутників в умовах зовсім іншого порядку, чим коли це має місце у звичайній обстановці. Екскурсанти повинні пристосовуватись одне до одного. Для того щоб бути хорошим товаришем в подорожі. Треба володіти визначним запасом доброзичливості, особистої ініціативи, вмінням пожертвувати особистими інтересами на користь загальних.

Але на екскурсії ці дефекти особистості виявляються досить рідко, і перед їх носіями ставиться питання: або серйозно взятись за своє перевиховання, або нести на собі клеймо поганого відношення до себе оточуючих, а іноді навіть насмішки. Екскурсія завжди різко визначає антисоціальні елементи ультраегоїстичної натури лідерів, які ухиляються від всякої роботи. Але чим більше труднощів, тим більша можливість пізнати дітей і впливати на їх взаємне відношення. Словом, екскурсія, особливо довга і спряжена з труднощами, ускладненнями в дорозі, представляє собою своєрідну і досить важливу школу колективізму та широке поле для педагогічних спостережень та впливів.

Що стосується виховання організаційних навичок то екскурсія в цьому відношенні прекрасна школа, її успіх залежить від того наскільки її учасники правильно розподілили між собою обв'язки і наскільки добре їх виконують. Добре побудована екскурсія немислима без продуманої та чітко проведеної внутрішньої самоорганізації, з правильним розподілом функцій між всіма її учасниками. Підсумкова робота закріплюється в тому, що групи обмінюються своїми досягненнями і, таким чином, отримують загальну картину всієї проблемної роботи. Ці підсумки часто підводяться вже в дорозі, а в кінцевій формі пророблюються при поверненні і виливаються у форму звітних висновків, вечорів з доповіданням учасників екскурсії і т. д. У результаті розвивається вміння спільно працювати над цільовими завданнями і координувати роботу всього екскурсійного колективу. Визначаючи шляхи та засоби розвитку пізнавального інтересу, ми враховували роль вікового та індивідуального розвитку особистості студента.

Розділ 2.

Методика організації екологічних екскурсій

Проблема екскурсій в навчально-виховному процесі вищих навчальних закладів не нова і разом з тим вона лишається актуальною і у справжній момент часу.

В останній час спостерігається зниження ролі екскурсій як однієї із провідних форм пізнання природи. Результатом такого відношення став серйозний розвиток між теоретичними знаннями і практичними вміннями студентів. Студенти на неналежному рівні володіють методом дослідження, методикою спостереження.

Екологічні екскурсії здатні заповнювати прогалину у теоретичній та практичній підготовці студентів.

В змісті комплексних екскурсій, метою яких є формування світогляду про цілісність природи, мають бути висвітлені питання особливості зовнішньої будови, поведінки, розвитку організмів, що залежать від конкретних умов навколишнього середовища; зв'язки організмів з неживою природою, характер цих зв'язків; біотичні зв'язки організмів; прямий опосередкований вплив антропогенного фактору на органічний світ і неживу природу.

Вибір об'єктів вивчення також має бути обґрунтований.

Так, наприклад, водойма, парк, природа навколо школи мають інтенсивний вплив збоку людини. Наслідки цього впливу студенти можуть спостерігати при якісному та кількісному визначенню ступеню антропогенного впливу. Ці об'єкти не передбачають дальніх поїздок і доступні повсюдно. Студенти знайомі з даними біогеоценозами життя. Передбачається можливість застосування теоретичних знань на практиці.

Реалізуються ідея краєзнавчого принципу навчання. На конкретному місцевому матеріалі студенти не тільки отримують нові знання, але й практикують їх (фенологічні спостереження, проведення моніторингу, природоохоронна діяльність та ін.). Надають можливості для реалізації міжпредметних зв'язків (виявлення географічних особливостей місцевості і їх вплив на умови існування організмів, облік чисельності біологічних ресурсів, оцінок екологічного стану біогеоценозу, що досліджується і т. д.).

У ході екскурсії на місцевому матеріалі студенти знайомляться з екологічною ситуацією своєї місцевості, з методами наукового пізнання, вчать робити висновки і узагальнення, виявлення взаємозв'язків між факторами середовища, що, в кінцевому результаті, біде сприяти формуванню світогляду про цілісність природи.

2.1. Екскурсія «Вода як середовище існування організмів»

Метою екскурсії є вивчення особливості водного середовища, ознайомлення студентів з екологічними групами організмів, а також з прикметами пристосованості організмів до середовища існування; виявлення ступеню антропогенної дії на водойми.

Обладнання: гідробіологічні сачки (3 шт.), відерко для збору рослин та тварин (2 шт.), планктонна сіть (1 шт.), бутель з етикеткою для проби води (3-4 шт.), баночки з пробками для вивчення зразків (7-8 шт.), лупи (3 шт.), пінцети (3 шт.), емальовані кювети для розбору матеріалу (3 шт.), промивальне сито (2 шт.), закидна драга (1 шт.), термометр (1 шт.), шматок пінопласту (2 шт.), шест довжиною 2 м, атлас-визначник донних безхребетних.

Хід екскурсії

Вступне слово викладача: біогеоценоз, котрий ви сьогодні будете вивчати, можна визначити як прибережний біогеоценоз прісноводного водойму. Як у любому біогеоценозі, у прісноводному біогеоценозі спостерігається неоднорідність його часток, що визначається передусім прикметами гідрологічних умов. Живі організми існують у тісному взаємозв'язку з неживою природою. Абіотичні речовини знаходяться у розчинному виді в воді, в донних відкладаннях і у самих організмах. Взаємодія живих організмів з неорганічним середовищем здійснюється за допомогою хімічних та фізичних процесів.

Далі викладач ставить основні задачі екскурсії:

- 1) розглянути будову конкретного біогеоценозу;
- 2) вивчити основні форми взаємодії компонентів біогеоценозу;
- 3) виявити ступінь антропогенної дії на водоймище.

Потім студенти приступають до виконання завдань по вивченню екологічних умов водойма.

Завдання 1. Опишіть основні екологічні особливості водоймища: колір, прозорість, температура, запах. Після проведення досліджень отримані результати по вивченню екологічних умов водоймища занесіть у таблицю.

Інструкція до виконання завдання

1. При допомозі лабораторного термометру (від 0° до 60° С) виміряйте температуру води у де кількох точках (створах).

2. Визначення кольору, прозорості, запаху необхідно провести у приміщенні.

Для цього візьміть пробу води у відповідності з рекомендаціями, приведеними нижче.

Рекомендація до взяття проби річної води

а) Візьміть пробу води на глибині 20–30 см. від поверхні води у місцях швидкої течії.

б) Помістіть пробу у бутель з етикеткою, на котрій необхідно вказати назву водоймища, його походження, чітке місце, день та час відбору. Бутель пронумеруйте.

Таблиця

«Результати вивчення екологічних умов водоймищ»

Екологічна характеристика умов водоймища	№ точки дослідження			Усереднений показник
	1	2	3	
Температура *				
Колір (відтінок та інтенсивність окрасу)				
Прозорість (мм. водн.)				

Умовні позначення: * — усереднений показник

Відповіді на питання:

1. Який вплив оказує температура на фенофазі рослин водойму?
2. Порівняйте з фазами розвитку рослин суші. Який ваш висновок?
3. Який вплив дає температура на процес фотосинтезу у водоймищі?
4. На які абіотичні показники водоймища вона здійснює вплив?

Визначення показників якості води

1. Запах.

Порядок визначення.

У колбу наливають 250 мл дослідженої води температури 20° С, закривають склом, збовтують обертальним рухом, здвигають в сторону скло та швидко визначають характер і інтенсивність запаху. Потім колбу з пробкою накривають склом, нагрівають на водяній бані до 60° С, перемішують зміст збовтуванням, відкривають колбу і зараз же органолептичним методом установлюють характер і інтенсивність запаху.

Інтенсивність запаху оцінюється при 20°C і 60°C по 5 бальної системі згідно таблиці 1

«Інтенсивність запаху води»

Бал	Характеристика інтенсивності запаху	Якісна характеристика. Появлення запаху.
0	Ніяка	Відсутність відчутного запаху
1	Дуже слабка	Запах, не піддається виявленню споживачем, але виявлений у лабораторії дослідним шляхом.
2	Слабка	Запах, притягаючий увагу споживачем але виявлений, якщо на нього звернути увагу.
3	Помітна	Запах, легко виявлений.
4	Чітка	Запах, звернувши на себе увагу і робить воду непридатною для пиття
5	Дуже сильна	Запах настільки сильний, що вода становиться непридатною для пиття.

2. Прозорість.

Порядок визначення.

Визначення проводять у добре освітленому приміщенні на відстані 1 м. від вікна. Скляний циліндр, градуйований по висоті до 50 сантиметрів і з середнім діаметрі 2,5 см., установлюють нерухомо над штандартним штифтом з висотою букв 3,5 мм. Циліндр наповнюють добре змішаною пробєю дослідної води до такої висоти, щоб букви можна було розглянути зверху. Прозорість по штифту відображають у сантиметрах висоти водяного стовпа і визначають з точністю до 0,5 см.

Вимірювання проводять 3 рази і за кінцевий результат приймають середнє значення.

3. Колір

Порядок визначення.

Пробу наливають у циліндр до відмітки 10 або 20 см. У якості контролю використовують циліндр, заповнений на ви-

соту дистильованою водою. Потім обидва циліндра розглядають зверху на білому фоні при розсіяному денному освітлені. При підвищеному зафарбуванні пробу розчиняють дистильованою водою і потім знову порівнюють з контролем. Відрізняють від розчину, при котрому колір розчиненої проби і дистильованої став однаковим. Даний розчин став показником того, у скільки разів досліджувана вода по красі перевищує норму.

Для джерел господарчо-питного водопостачання забарвлення не повинно досягати в стовпчику – 20 см, для багато культурно-побутового призначення – 10 см.

Завдання 2. Вивчіть видовий склад рослинності прибережної частини водоймища (дерева, чагарники, трави), користуючись визначником. Дайте вони який-небудь вплив на вивчаючу водотечію? Відповідь обґрунтуйте.

Складіть гербарій прибережної рослинності.

Завдання 3. Вивчіть видовий склад тварин лінії мільководдя.

Відповісти на питання:

1. До якої екологічної групи вони відносяться?
2. Які у них існують пристосування до даних умов існування?

Завдання 4. При допомозі визначника вивчіть видовий склад рослинності лінії мільководдя.

Відповісти на питання:

1. До якої екологічної групи відносяться ці рослини? Існування проживання?

3. Порівняйте екземпляри рослин, зростаючих у воді та на суші, відмітивши їх висоту, розміри держаків, форму листків, кількість суцвіття.

Параметри рослин	Видова назва рослин (вписати)	
	Середовище існування	
	Водяна	Наземно-повітряна
Висота (м)		
Розміри держаків (м)		
Довжина кореневої системи (м)		
Форма листка		
Форма суцвіття		
Кількість суцвіття (заг.)		
Фенофаза		

Завдання 5. Вивчіть видовий склад рослин з плаваючими листями і пагонами. Подальшу роботу проводити у відповідності з інструкцією.

Інструкція до вивчення рослин з плаваючими листями і пагонами

1. Визначте, на якій відстані від берега і на якій глибині зростає рослина.

2. Поділіть рослини на групи: не укорінені, плаваючі на поверхні води і укорінені у ґрунті водоймища.

3. Виявіть приклади різнолистості – гетерофільності. Для цього акуратно вийміть рослину із ґрунту; порівняйте верхню – надводну та нижню – підводну частину. У чому різниця у будові листової пластинки? Чим можна пояснити дану різницю? Яке значення має гетерофільність для рослини?

4. Зверніть увагу на особливості верхнього епідермісу плаваючих листків, їх колір зверху і знизу. Чим можна пояснити різницю?

5. Визначте значення кореневої системи у житті водних рослин у різних групах.

6. Поспостерігайте за характером взаємовідношень між рослинами та тваринами даної зони. Яке значення вони мають один для одного?

Завдання 6. Вивчіть видовий склад рослин, занурених у воду. Визначте, на якій рослині від берегу та на якій глибині вони знаходяться. Розгляньте пагони та листя рослин: порівняйте відмінності поверхні тіла і спільної маси рослин. Які висновки можна зробити із спостережень?

Чим ви можете пояснити, що витягнуті із води рослини не можуть знаходитися у вертикальному стані? Порівняйте зовнішню будову рослин, плаваючих на поверхні води і занурених під воду. Прокоментуйте побачене.

Визначте видовий склад тварин даної зони водоймища. На яких рослинах (вказати вид) вони були зустріті?

Виявіть пристосовані властивості рослин до проживання в умовах повного занурення під воду. Яку роль вони відіграють у життєдіяльності організмів?

Дані спостереження занести у таблицю.

«Результати вивчення рослинного складу зони медіалі»

Видова назва тварини	Місце існування (де було знайдено: на рослині, в іле, піску і т. д.)	Пристосовані ознаки до умов існування

«Результати вивчення тваринного складу зони медіалі»

Видова назва рослини	Місце існування (вказати зону водойму, у котрій рослина була знайдена.)	Пристосовані рослини до існування в даних умовах водоймища

Завдання 7. Заповніть протокол дослідження річки

1. Протокол дослідження річки _____

Дата _____ Створ № _____

Розположення створу _____

(Адміністративний район, відстань у км. вище або нижче населеного пункту або другого постійного орієнтиру).

2.* Орієнтовно: ширина річки _____ м, швидкість течії _____ м/с, глибина на середині річки не менше 1м, більш 1,5 м, більш 2м.

3* Зовнішній вигляд річки: русло забруднено, засмічене побутовим сміттям, металоломом, будівельним ломом.

4.* Помічені джерела забруднення: звалища, тваринницькі ферми і загіни, силосні ями, склад добрив, промислові, побутові та тваринницькі стоки.

5* Стан правого берега: високий, пологий, ерозія, топкий, заболочений, зарослі деревною рослинністю суцільні, рідкі; вигоптаний худобою, трав'янистий покрив порушений, не порушений.

6.* Стан лівого берега: високий, пологий, ерозія, топкий, заболочений, зарослі деревною рослинністю суцільні, рідкі, вигоптаний худобою, трав'янистий покрив порушений, не порушений.

7.* Заплава лівобережна: залужена, випас худоби, сільськогосподарські угіддя є, найближча до води оранка _____ м, садові ділянки, будівництво, тваринницькі споруди, залісення, з рідкою деревною рослинністю.

8.* Заплава правобережна: залуження, випас худоби, сільськогосподарські угіддя є, нема, найближча до води оранка _____ м, садові ділянки, будівництво, тваринницькі споруди, населення, з рідкісною деревною рослинністю.

9.* Ґрунт на середині ріки: кам'янистий, щільний, піщаний, зцілений, пісок, мул чорного кольору, світлий мул.

10.* Досліджені біотопи: занурені у воду гілки, камені перекаату, піщане дно _____ м. глибина, мул дна _____ м. глибина, глиняний крутий звал дна, середина ріки.

11. Опис матеріалу, зібране на даному створі: _____ (кількість бульбашок з зафіксованими формаліном організму та етикетками, куди направлено).

12. Клас якості води, визначений при дослідженні: лівого берегу __, правого берегу __, по повному зрізу _____.

Завдання 8. Виявіть ступінь антропогенного навантаження на водний біогеоценоз шляхом застосування методу зооіндикації.

Інструкція про проведення зооіндикації забруднення водоймища

По списку визначених тварин виявіть клас якості вод. Визначення призводить до наступної послідовності:

1. Виберіть із спільного переліку виявлених організмів тільки тих, котрі мають у атласі-визначнику.

2. Розгляньте уважно таблицю «Шкала класу якості вод». Потрібне у змісті пунктів 2 – 10 підкреслити.

«Шкала класу якості вод»

№ таблиці у атласі-визначнику	Перечень індикаторних таксонів	Класи якості вод					
		1	2	3	4	5	6
21	Ріакофіла	*	*				М а к р о б с х р е б е т н и
15	Веснянки, окрім Немура	*	*				
29	Вилохвостка	*	*				
9	Бокоплав	*	*	*			
4	Губки		*	*			
7	Беззубка		*	*			
5	Засувки		*	*			
10	Річний рак		*	*			
22, 26, 25	Нейрекліпсис, Щитоносець, Брахіцентрус		*	*			
12, 13	Красотка та Плосконіжка		*	*			
17	Риучі личинки поденок		*	*			
2	Плоскі п'явки		*	*	*		
7	Перлівка		*	*	*		
18	Водяні клопи		*	*	*		
16	Плоскі личинки поденок		*	*	*		

19	Личинки Вислокрилки		*	*	*			x
27	Личинки мошок		*	*	*			
23, 24	Гідропсиха, Анаболія			*	*			
14	Дідки (личинки стрекоз)			*	*			н
3	Черво образні п'явки			*	*			е
6	Горошинки, Шаровки			*	*			м
8	Водяний ослик			*	*	*		а
1	Трубочник (у масі)				*	*		
28	Мотиль (у масі)				*	*		
30	Крисака				*	*		
Індивідуальна класова значимість таксонів		2	6	5	7	2		
		5				0		

Умовні ознаки: 1 клас – дуже чиста вода; 2 клас – чиста; 3 клас – помірного забруднення; 4 клас – забруднена; 5 клас – брудна 4 6 клас – дуже брудна.

3. Уважно прочитайте інструкцію до роботи з таблицею.
4. Накресліть та заповніть допоміжну таблицю.

«Розрахунки визначення якості води»

	Клас якості вод				
	1	2	3	4	5
Індивідуальна класова значимість таксонів	25	6	5	7	20
Створ №					
Відмітки знаходження таксонів		**	*****	**	**
Відмітки знаходження таксонів		6	5	8	2
Сумарна класова значимість таксонів		36	25	56	40

5. По кожному знаходженню таксонів робіть відмітку у графіку класів згідно можливому діапазону цього таксона по таблиці «Шкала класу якості вод».

6. По закінченню внесення відміток знаходження таксонів у кожному класі допоміжної таблиці підрахуйте спільну кількість відміток у кожному класі.

7. Помножьте кількість відміток у кожному створі на показник класової значимості таксонів. Результат запишіть у графу «Сумарна класова значимість таксонів».

8. Визначте клас якості води по максимальній сумарній значимості.

Завдання 9. Виявіть ступінь антропогенного навантаження на водяний біогеоценоз шляхом застосування методу фітоіндикації.

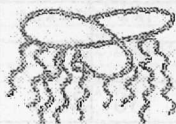
Інструкція про проведенню фітоіндикації забруднення водного середовища

1. Збір матеріалу робити у бухточках з повільною течією.
2. Ковшем, ємкістю 1 літр, зачерпнути воду із бухточки.
3. Накрийте ківшик ситом та процідіть воду.
4. Розділіть представників сімейства ряскових по видам, користуючись картокою-визначника.
5. При визначенні якості води використовуйте самий масовий вид.

Розбір узятих проб проводиться слідуєчим образом.

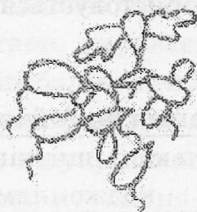
Пробу (або частка проби), що містить 200 рослин, розділяють по видам, користуючись наступною схемою-визначником:

коренів декілька (якщо корені не розвигі: материнський щиток крупний: 5 – 10 мм) – Багатокорінник звичайний.



— корінь один — см. п. 2.

2) щиток витягнутий, на верхівці загострений – ряска трійчата.



щиток округлий – см. п. 3.

з нижньої сторони щитка чітко виразне вздуття – ряска горбата;



вздуття на нижній стороні немає – ряска мала.

Після розбору проби по видам проводився підрахунок:

а) число рослин (осіб) кожного виду (одна рослина – материнська щиток з прикріпленими до нього дітками, якщо вони є);

б) спільне число щитків (сумарна кількість материнських щитків і діток) кожного виду;

в) число щитків з пошкодженнями (чорні та бурі плями – некроз, пожовтіння – хлороз; кількість та розмір плям не враховується).

Потім здійснюється експрес – оцінка якості води. При її проведенні у цілому використовувати самий масовий вид.

«Результати кількісного аналізу представників сімейства ряскових»

№ створ	Число рослин кожного виду			
	Багатокорінник звичайний	Ряска трійчата	Ряска горбата	Ряска мала
N				
Всього				

При визначенні якості води використовується самий масовий вид.

«Результати вивчення забруднення водоймища».

№ створ	Число осіб найбільш масового виду	Кількість щитків	Кількість щитків з пошкодженнями	
			Абсол.	Відн. (%)
N				
Всього				

«Експрес-оцінка якості вод»

% щитків з пошкодженнями	Число щитків / число осіб				
	0* 1	1,3	1,7	2	>2
0	1-2	2	3	3	3
10	3	3	3	3	3
20	3	4	3	3	3
30	4	4	4	3	3
40	4	4	4	3	3
50	4	4	4	3	-
>50	4	4	4	-	-
	5	5	-	-	-

Умовні означення:

* перша колонка відповідає тим випадкам, коли у цілій пробі не вийшло набрати 30 екземплярів навіть найбільш масового виду.

1 – дуже чиста; 2 – чиста; 3 – помірно забруднена; 4 – забруднена; 5 – брудна: «-» — комбінація, трапляється котрій виключається. Зробіть висновок о ступені впливу людини на екосистему водоймища, можливості її використання питної можливості, господарчо-побутових, рибно-господарчих потреб. Який існує взаємозв'язок між біотичним, абіотичним середовищами та антропогенної діяльності. Спробуйте спрогнозувати розвиток екосистеми, якщо запропонувати, що ступінь антропогенного навантаження на неї не зменшиться.

Обговорення результатів роботи.

У процесі обговорення отриманих результатів самостійних робіт по завданням, студенти приходять до наступних висновків:

— вивчаюче водоймище є природним біогеоценозом, для котрого характерний складний комплекс взаємовідношень між багаточисельними його компонентами;

— прибережна древно-чагарникова рослинність суттєво впливає на укріплення берегів водоймища, підтримує рівень води у ньому, сприяє створенню мікроклімату поблизу розміщених територій;

— хімічні та фізичні властивості води відіграють вирішальну роль при формуванні пристосувань у рослин та тварин для існування у неї;

— фізичні властивості води впливають на відмінність у фенофазах розвитку рослин водоймища та сущі;

— у водоймищі, також, як і на сущі, існує ярусність у розподіленні рослинності та тварин;

— у залежності від умов існування у водоймища виділяють екологічні групи рослин та твариний;

— знайдена приуроченість окремих видів безхребетних по конкретним видам рослин, що пояснюється особливостями біології тварин;

— рослини і тварини водоймища можуть служити індикатором його екологічного стану;

— антропогенна діяльність є потужним фактором, впливаючим на видовий склад та чисельність існування водоймища.

Завдання додому: оформити звіт по результатам проведення екскурсії.

Практична робота по темі

«Вода як середовище існування організмів»

На заключному етапі по вивченню різновидності середовищ існування організмів доцільно провести уроки узагальнення і систематизацію знань.

Так, узагальнюючий урок «Вода як середовище існування організмів» можна провести у виді практичної роботи.

Особливості уроку у тому, що відбувається спілкування матеріалу комплексної екскурсії на водоймище. На початку заняття поновляється хід екскурсії, повторюється раніше вивчений матеріал по біогеоценозам. Потім, на основі даних, отриманих на екскурсії, студенти у зошитах замальовують схему водоймища (вертикальний розріз). На схемі відмічають характер берегової лінії, температуру води і швидкість течії у різноманітних зонах та ділянках водоймища. При допомозі умовних позначень відмічають розміщення рослин та тварин по зонам водоймища, а також наявність наслідків антропогенної діяльності. Далі робота проводиться по завданням.

Завдання 1. Із запропонованого набору рослин виберіть водні. Вкажіть ознаки, на основі котрих було зроблено вибір.

Завдання 2. Водні рослини мають багато повітряних порожнин. Найдіть та розгляньте їх під мікроскопом. Яку функцію вони виконують?

Завдання 3. У залежності від умов існування виділяють 3 групи водних рослин. Розгляньте під мікроскопом по одному представнику кожної групи. Яке у них розположення прорихи? Чим це можна пояснити?

Завдання 4. З допомогою мікроскопу розгляньте дрібні рослини і тварини, зібрані на екскурсії. З допомогою визначника встановіть їх видову назва та систематичне положення. Яку роль відіграють найпростіші водні рослини та тварини у водному біогеоценозі?

Завдання 5. Замалуйте схеми харчових зв'язків у водному біогеоценозі.

Завдання 6. На основі записів екскурсійних спостережень та виконаних завдань зробіть висновок про пристосованість рослин та тварин до існування у водоймищі.

Контрольні питання по темі

«Вода як середовище існування організмів»

1. Охарактеризуйте специфіку води як середовища існування організмів.
2. Які виділяють екологічні групи водних організмів? Назвіть характерні ознаки для кожної групи.
3. З чим зв'язаний зональний розподіл рослин та тварин у водоймищі?
4. Приведіть 3 приклади зв'язків між рослинами та тваринами водоймища.
5. Чому восени вегетація у водних рослин продовжується, у той час як у наземних вона закінчується?
6. Чому температура повітря поблизу водоймища вище, чим над прилягаємою територією?
7. Чому над водоймищем випадає більше опадів, чим над лукою?
8. На конкретному міському матеріалі приведіть по 2 приклади позитивної та негативної дії на водну екосистему.

2.2. Експедиція «ґрунт як середовище існування організмів»

Мета експедиції є ознайомлення студентів з ґрунтом як середою існування організмів, з численною кількістю ґрунтових мешканців, з умовами їх існування, признаками пристосованості організмів до життя у ґрунті.

Обладнання: целофанові пакети, лопата, лінійка довжиною 50 см, інструктивні карточки-таблиці, олівець, блокнот, термометр.

Хід експедиції

Вступна бесіда по визначенню складу ґрунту як середовища існування організмів (трёхфазність; основні характе-

ристики: структура, щільність, вологість, температура та освітленість поверхневих шарів і та інш.).

Постановка навчально-пізнавальної задачі перед студентами:

Простежити та встановити характер пристосованості організмів до ґрунтовим умовам; установити взаємозв'язок між факторами ґрунтового середовища та видовим різноманіттям організмів, їх вплив на розвиток рослинності, перетворення ґрунту.

Виконання індивідуальних та групових завдань по вивченню властивості ґрунту, її взаємозв'язок з іншими компонентами природи; відпрацювання методів збору ґрунтових мешканців, виявлення у них адаптації до різноманітних умов ґрунту як середовища існування.

У вступній бесіді студенти згадують, спираючись на знання, отримані при вивченні курсу фізичної географії, що ґрунт – це особливе природне утворення, що виникло у результаті зміни поверхневих шарів літосфери під впливом води, повітря, кліматичних факторів і живих організмів. Вона уявляє собою складну трьохфазну систему, з'єднуючу компоненти у трьох фізичних станах.

Вивчення ґрунту починається з її комплексної характеристики: структура, температурні показники, вологість, освітлення і т. д. Студенти, у відповідності з інструкцією, виконують приблизний перелік наступних завдань.

Завдання 1. Виясніть, із яких гірних порід утворився ґрунт на даній території?

Визначити тип ґрунту дослідженої ділянки, її структуру, механічний склад, температуру, вологість, ступінь щільності, кислотність у різних місцях дослідженої території. (Методика визначення представлена у додатках 3 – 7). Поміркуйте, існує зв'язок між щільністю ґрунту і її вологістю?

Візьміть по два зразки ущільненого та слабоущільненого ґрунту, покладіть їх у целофанові пакети і проведіть аналіз:

— визначить структуру, склад, кислотність;

— виясніть, залишки яких організмів можна виявити у досліджених зразків.

Дані результати дослідження занести у таблицю.

«Результати вивчення ґрунту на даній території»

Порівняльні признаки	Сильноущільнена	Слабоущільнена
Структура		
Вологість		
Температура		
Склад		
Кислотність		
Органічні останки		

Виясніть, яка роль людини у зміні ґрунтового покриву. Які наслідки його діяльності?

Наступний етап екскурсії присвячено вивченню екологічних груп ґрунтових мешканців.

Про насиченість ґрунту тваринними організмами різноманітних екологічних груп студенти можуть слідкувати по наслідкам їх життєдіяльності: скважини ходів дощових черв'яків, кротовинам, норкам і погадками гризунів, колоніями мурахів, яйцями та гусеницями комах.

На даному етапі екскурсії перед студентами ставиться задача вивчення пристосованості кожної групи ґрунтових мешканців до умов існування. Для її вирішення студенти розбиваються на групи по 2 – 3 людини та виконують завдання наступного складу:

Завдання 2. При вивченні ґрунтової фауни зберіть тварин кожної із названих груп і визначить їх систематику положення. Виявіть риси пристосованості до існування в ґрунті у представників кожної групи.

«Результати вивчення пристосованості тваринних організмів до умов існування у ґрунтовому середовищі»

Вид твари-ни	Назви екологіч-них груп	Місце-існу-вання	Система-тичне по-ложення	Ознаки присто-сування до умов існування

Виконанню цього завдання передують ознайомлення студентів з методами збору ґрунтових мешканців. Викладач акцентує увагу на тому, що ґрунтові мешканці ведуть скритий образ життя, при їх вивченні можуть бути використані такі методи збору, як копання ям, рихлення або перекопка шарів ґрунту лопатою, викопування окремих рослин з коренем для дослідження на предмет наявності на них тварин, підкопування коренів та чагарників для виявлення тварин, проживаючих біля коренів; викопування гнізд тваринами; огляд на відкосах, у берегів водоймища.

Розповідь викладача супроводжується демонстрацією усіх вищевказаних прийомів. Звертається увага студентів на недопустимість загибелі рослин та тварин під час відлову і при нагляді. Студенти застерігають про необхідність повернення виловлених організмів знову у ґрунт, після виконання спостережень (за винятком тих, за котрими будуть вестись довгі спостереження). Рекомендується викопувати тільки рослини з злегка зав'ялими або пожовклими листями. При завершенні вивчення тварин, відлов котрих передбачав копання ям, необхідно вирівняти ділянку.

Після проведеного інструктажу групам пропонується дослідити ділянки з сильно щільного або слабощільного ґрунту.

Завдання 3. За допомогою лопати зробіть ґрунтові розрізи глибиною 30-40 см. у 2-3 місцях дослідженої ділянки. Замалуйте їх. Визначте потужність гумусового шару на кожному розрізі, виявіть середню потужність гумусового шару вивчаючої території. Який можна зробити висновок про родючість ґрунту, виходячи із потужності гумусового шару?

Завдання 4. Виявіть залежність між кількістю дощових черв'яків і ступеню щільності ґрунту. Установіть залежність між кількістю черв'яків у ґрунті і її родючістю. Визначити роль дощових черв'яків у ґрунтоутворенні, виконавши наступний дослід:

1. Складіть банку заповніть шарами річного піску, ґрунтом і листям, що опало так, щоб у верху знаходився пісок.
2. Зволожите суміш.
3. Помістіть у банку 10–15 черв'яків. Затягніть її марлею.
4. Поставте банку у прохолодне, затишне місце.
5. Спостерігайте за змінами меж шарів.
6. Замалюйте процес, котрий ви спостерігали.

Завдання 5. Виявіть взаємозв'язок між ступенями ущільнення і розвитком рослин. Для виконання цього завдання виберіть любий вид рослини, зростаючої на ґрунті з сильним та слабким ущільненням. Зробіть заміри його параметрів. Отримані результати внесіть у таблицю.

**«Залежність розвитку рослин
від ступеня ущільнення ґрунту»**

Вид рослин	Параметри, що розглядаються	Ступінь ущільнення ґрунту	
		Сильноущільнено	Слабкоущільнено
	Висота рослини (см)		
	Довжина (см) і потужність кореневої системи		
	Розміри листка, його колір		
	Кількість плодів (квітів), їх розміри, зовнішній вигляд		

Завдання 6. Виявіть взаємозв'язок між ступенем ущільнення і чисельно-видовим складом рослинності та тваринності. Поясніть залежність між ступенем ущільнення

ґрунту та чисельно-видовим складом рослинності, між чисельно-видовими складовими рослин та тварин.

«Результати вивчення залежності чисельно-видового складу рослин та тварин від ступені ущільнення ґрунту»

Вид рослини	Кількість осіб, знайдених на м. кв. ґрунту		Вид комах, знайденого на рослині	Кількість комах на рослині
1.				
2.				
N				
Всього				

Відповіді на питання:

1. Чому дощові черв'яки, голі слимаки легко переміщуються у товщині ґрунту і на його поверхні?

2. Як значення у житті ґрунтових мешканців мають щетини на їх тілі? Поміркуйте, чим та як харчуються тварини, знайдені вами у ґрунті?

3. Яке це має значення для ґрунтоутворюючого процесу?

У даній частині екскурсії студенти роблять висновок про деякі риси пристосованості тварин, мешкаючих на її поверхні, до життя у даних умовах. Студентами встановлюється взаємозв'язок між вологістю ґрунту, ступеню її ущільнення і частотою зустрічаємості у ній ґрунтових організмів, на основі чого формується висновок про взаємозв'язок біотичного та абіотичного середовища, про ґрунтоутворюючої роль безхребетних.

Наступний етап екскурсії передбачає вивчення личинкової стадії тварин, зустрічаючих у ґрунті. На даному етапі екскурсії використовуються а визначники або картки-визначники з вказівками відмінних ознак личинкових стадій ґрунтових мешканців. По ходу визначення організмів дані про них заносяться у таблицю з вказівками назви тварини, біологічної групи, місце їх існування, біолого-

екологічні особливості у зв'язку зі середовищем їх існування. Робота проводиться по завданням:

1. Спостерігайте за рухами личинки любого відловленого виду ґрунтового мешканця.

2. Потім покладіть його у пробірку.

3. Розгляньте зовнішній вигляд личинки. Зверніть увагу на розміри, форму тіла, розчленування його на частини. Поміркуйте, яке значення мають для тварини особливості зовнішньої будови?

4. Розгляньте шкіряні покрови личинки. Яку функцію вони виконують?

5. Розгляньте будову ротового апарату личинки. Що можна сказати по ньому про характері харчування тварини?

Студенти виконують завдання, в той же час фіксуючи спостерігаючи особливості, виявляють ознаки пристосованості до існування личинки у шарі ґрунту, виявляють її значення у циклах розвитку даної тварини. Одночасно студенти звертають увагу на їх значення у житті ґрунту як складової системи, приводять приклади найпростіших ланцюгів живлення.

Викладач звертає увагу студентів на невеликі грудочки землі і пропонують їм визначити, кому належить ці сліди життєдіяльності. Вияснивши, що ці кротовини – сліди риючої діяльності крота звичайного, викладач пропонує студентам детальніше розглянути та вияснити їх функціональне призначення. Цю роботу студенти виконують групами по наступним завданням:

1. Найдіть місцезнаходження гнізд (центральної частини забудови) крота. Як правило, воно знаходиться під невеликим кущиком, грудкою або пагорбом, що поріс травою. По сусідству з ним знаходяться декілька кротовин.

2. Розрийте лопатою центральну ділянку забудови.

3. Розгляньте внутрішній пристрій гнізда.

4. Підрахуйте кількість бокових ходів (галерей), що відходять від центральної частини гнізда.

5. Визначте приблизно протяжність підземних ходів. Для цього треба накреслити схематичний малюнок, на котрому вкажіть центральну частину гнізда, виходи із бокових галерей, з'єднайте їх у послідовності між собою лініями.

6. Замалюйте схематичний пристрій гнізда.

Потім викладач пропонує студентам відповісти на питання: «Яка умова є головною для поселення крота?» Головною умовою студенти називають кормову базу, котра складається із дощових черв'їв та личинок комах. Після цього викладач пропонує школярам проаналізувати кормову базу дослідженої ділянки. Студенти звертаються до результатів своїх досліджень о взаємозв'язку фізичних показників (зволоження, ущільнення) ґрунту та кількості знайдених дощових черв'їв, личинок ґрунтових мешканців. Потім студенти звертаються до свого схематичного малюнка, на котрому вказано кількість кротовин. На основі аналізу харчових ресурсів та кількості кротовин студенти роблять висновок про активність діяльності крота на даній території, про приуроченість крота до ділянок ґрунту, багатих кормовим ресурсом. А це, у свою чергу, залежить від фізико-хімічних показників ґрунту, котрі визначають характер пристосованості ґрунтових мешканців різноманітних екологічних груп до умов існування у ґрунтовому середовищу.

По закінченні екскурсії, на основі проведених спостережень і досліджень студенти приходять до наступним висновків.

1. Ґрунт – особливе середовище існування, для котрого характерні специфічні особливості, що і є праведним фактором, обумовлюючим різноманітні адаптації тварин різних екологічних груп.

2. У залежності від умов існування у ґрунтовому середовищі виділяють екологічні групи, що відрізняються один від одного рядом ознак.

— Для тварин, проводячих у ґрунті велику частину свого життя і тільки на порівняльно-короткий період часу покидаючи її, характерна рухома сегментація тіла, обумовлююча хвилеподібний характер руху при переміщенні у ґрунтовому шарі; наявність щетинок, полегшуючих переміщення між грудочками ґрунту; куполоподібний загострений передній кінець тіла; наявність слизу, що захищає тіло тварини від механічних пошкоджень і зменшує тертя при переміщенні у ґрунті.

— Для тварин, проводячи у ґрунті тільки певну стадію свого розвитку, характерні шкіряні покрови тіла, захищаючі тварину від механічного ушкодження у шарі ґрунту; С – образна форма тіла, що сприяє переміщенню у твердому субстраті; ротовий апарат гризучого типу, що забезпечує харчування личинок у ґрунті коренями та пагонами.

— Для тварин, що влаштовують у ґрунті своє житло, характерні кінцівки риучого типу для переміщення у великій кількості ґрунту; ротовий апарат гризучого типу, що забезпечує подрібнення рослинних коренів та пагонів, а також для пережовування органічної їжі.

3. Досліджена територія представляє собою складний біогеоценоз, для котрого характерне цілий комплекс взаємовідношень між його компонентами.

4. Фізико-хімічний склад ґрунту впливає на видовий та кількісний склад рослинності, тварин.

5. Знайдена приуроченість багатьох видів безхребетних тварин до конкретних видів трав'янистої рослинності.

6. Ґрунт є основним засобом виробництва матеріальних благ людини, джерелом отримання продуктів харчування.

Завдання додому: оформити звіт о проведенні екскурсії.

При вивченні теми: «**Ґрунт як середовище існування організмів**» рекомендується провести дослід, дозволяючий розкрити залежність між фізико-хімічними властивостями ґрунту і чисельністю безхребетних.

Для того, щоб зразки ґрунту були свіжими, перед проведенням досліду декілька студентів відвідують вивчені біогеоценози та беруть зразки проб. Проби кладуть у целофанові пакети з етикетками, на яких вказане місце взяття ґрунту.

Перед проведенням досліду викладач ставить перед аудиторією питання:

1. Спробуйте визначити, виходячи із прикмет ґрунту, до яких типів вони відносяться? Обґрунтуйте свою відповідь.

2. Зверніть увагу на кількість мешканців у розглянутому зразку. У якому із них присутня найбільша кількість організмів? Що це може пояснити?

Дослід проводиться у послідовності:

1. Зразок ґрунту кладуть у пронумеровані чашки Петрі і демонструють студентам з тим, щоб вони могли розглянути їхній колір, структуру, включення.

2. Потім на демонстраційний стіл кладуться листи білого аркушу, число котрих пропорційно числу розглянутих зразків, і над ними почергово висипають у решета склад чашок.

3. З тим, щоб організми покинули ґрунт, їх необхідно нагріти під лампою. Під впливом температури організми виповзають через отвір у решеті.

4. Для того, щоб організми не розповзалися з аркушів, необхідно акуратно підігнути їх кінці.

5. Викладач демонструє студентам організми із кожного зразку ґрунту, при цьому здійснюється їх підрахунок.

По закінченню досліду викладач повторює питання, на котрі студенти повинні були відповісти.

Результати досліду та обговорень заносяться у таблицю.

№ кол-би	Назва біогеоценозу, звідки був взятий ґрунт	Характеристика ґрунту				
		Колір	Ступінь ущільнення	Ступінь зволоження	Включення	Кількість організмів

Проведений дослід сприяє поновленню і закріпленню знань студентів про характерних ознаки біогеоценозу, вивчені раніше, а також про ґрунт як середовище існування організмів і залежності чисельного складу мешканців від її фізичних показників.

При вивченні антропогенної дії на ґрунт своєю місцевості рекомендується провести тривале позаурочне спостереження за схожістю насіння крес-салату, який є індикатором забруднення ґрунту важкими металами. Окрім того, пагони і корені крес-салату під впливом важких металів піддаються помітним морфологічним змінам. Вони виявляються у затримці росту, викривлення пагонів, а також у зменшенні довжини та маси коренів, числа та маси насіння.

Для більш точних результатів доцільно провести дублюючі спостереження.

Результати спостереження заносяться у таблицю.

Варіант дослід	Число насіння, пророслих за добу під час спостереження				Абсол. число	Віднос. число
Контроль						
Дані відкладення						
Ґрунт, взятий біля а/д						
Ґрунт, взятий біля ж/д						
Ґрунт з огороду						

По результатам дослід присвоюється один із 4-х рівнів забруднення.

1. Забруднення відсутнє. Схожість насіння досягає 90 – 10 %, сходи дружні, проростки міцні, рівні. Ці ознаки характерні для контролю, з котрим слід порівняти дослідні зразки.

2. Слабке забруднення. Схожість 60 – 90 %. Проростки майже нормальної довжини, міцні, рівні.

3. Середнє забруднення. Схожість 20 – 60 %. Проростки по порівнянню з контролем коротше та тонкіші. Деякі проростки мають аномалії.

4. Сильне забруднення. Похідність насіння дуже слабка (20 %). Проростки дрібні і мають аномалії.

Після підведення спостережень студентами, пропонується пояснити причину відмінності у схожості насіння, після чого висновки записуються у зошит.

Контрольні питання по темі

«ґрунт як середовище існування організмів»

1. Охарактеризуйте специфіку ґрунту як середовища існування організмів.

2. Порівняйте, чим відрізняються один від одного екологічні групи ґрунтових мешканців. Чим обумовлені відмінності?

3. Приведіть 3 приклади взаємозв'язку між ґрунтовими організмами.

4. Яка роль ґрунтових мешканців у ґрунтоутворюючому процесі?

5. На місцевому матеріалі наведіть по 3 приклади позитивного та негативного антропогенного впливу на властивості ґрунту. Дайте коментарій до відповіді.

2.3. Експедиція «Біогеоценоз змішаного лісу»

Метою даної експедиції є вивчення будови біогеоценозів лісу, виявлення основних форм взаємодії компонентів біогеоценозу, елементом пристосованості рослин до умов існування у ньому, установлення відмінності між природними та штучними біогеоценозами.

Обладнання: рулетка та мотузка для визначення меж майданчика, баночки з пробками і етикетками для збору

безхребетних, ентомологічний сачок, люксометр, термометр, психрометр, аркуші, нотаток, олівець.

Проведення екскурсії.

У вступній бесіді викладач ставить основні задачі екскурсії, після чого пропонують студентам дати визначення біогеоценозу. Далі він показує два – три приклади біогеоценозу, звертає увагу на їх межі території. Наприклад, на узліссі змішаного лісу та схилів. Відрізняються особливостями рельєфу, складом деревних порід, чагарникової та трав'янистої рослинності. Студенти підходять до висновку, що межі біогеоценозу визначається обмеженістю рослинного угруповання. Далі викладач пропонує студентам виконати наступні завдання по групам.

Завдання 1. По складу переважаючої рослинності визначається тип лісу.

Інструкція про виконання завдання

1. При допомозі кілочків та мотузки заложите майданчик розміром 100 м².

2. Визначити видовий склад дерев та кущів та їх кількісне співвідношення.

3. Встановити, підріст яких видів присутній на ділянці і в якій кількості; е проростки насіння дерев та кущів на ділянці, їх кількість.

4. Спостереження внесіть у таблицю.

Назва рослин	Кількісні дані		
	Дорослі рослини	Підріст	Схожість

Завдання 2. Визначте, скільки видів папоротей, плаунів, хвощів, мохів зростає на ділянці. Присутні чи лишайники, водорості, гриби на ґрунті, гілках кущів? Заповніть таблицю.

Група рослин	Число видів
Папоротники	
Плауни	
Хвощі	
Мохи	
Лишайники	
Гриби	
Водорості	

Завдання 3. Визначте, які трав'янисті рослини зустрічаються дуже часто, які рідко. Заповніть таблицю.

Зустрічаючі трав'янисті рослини	
Рясно	Рідко

При підведенні підсумків роботи студенти підраховують кількість видів рослин на ділянці; вчать визначати біогеоценоз по переважаючим видам деревних і трав'янистих рослин. Знаходять причини появи на ділянці не характерних для даного ценозу видів рослинності, наприклад, бузини, горобини і відсутність дорослих рослин цих видів (недостатність освітлення). Окрім того, визначають минуле та майбутнє біоценозу. Минуле можна визначити по рідко зустрічаючим видам, а майбутнє – за переважаючими у підрості видами (екологічна сукцесія).

Далі викладач проводить невелику бесіду з студентами про роль рослин у біогеоценозі. Він повідомляє, що рослини є його основою, так як у них зосереджена основна маса органічних речовин. Вони визначають облік та структуру біогеоценозу, внутрішній мікроклімат, склад і розміщення тварин, грибів та мікроорганізмів. Визначена дільниця старого змішаного лісу може існувати більше ста років (стійкість біогеоценозу), але він постійно змінюється по сезонам року, по

окремим рокам; існують і вікові зміни. Викладач пропонує студентам відповісти на питання; чому змінюється любий біогеоценоз? Викладач підводить студентів до висновку, що це зв'язано з змінами абіотичних факторів (клімату, ґрунту), а також з взаємодією компонентів біоценозу між собою і з різноманітними формами взаємодії даного біогеоценозу.

Далі викладач пропонує студентам виконати завдання по вивченню пристосованості організмів до спільного існування.

Завдання 4.

1. Підрахуйте кількість ярусів лісу.
2. Який видовий склад кожного ярусу?
3. Які умови життя рослин у кожному ярусі?
4. Коли квітнуть і запилюються квіти дерев кожного із ярусів?
5. Які особливості у будові листових пластинок дерев першого ярусу в рівнянні з листовими пластинками рослин інших ярусів і чому?
6. Які особливості будови плодів кожного ярусу і як вони розповсюджуються?

Дані спостереження студенти заносять у таблицю.

Яруси	Формоутворюючі фактори середовища	Спільні риси пристосованості рослин	Виняток

За підсумками виконання першої частини завдання проводиться бесіда, у ході котрої уточнюють відповіді студентів, вносять корективи. Підводиться висновок про особливості будови та життя рослин у різноманітних ярусах. Наприклад, рослини першого ярусу живуть в умовах повного освітлення та значного руху повітря. Вітер – важливий формоутворюючий фактор у житті дерев (вітроз запилення, розповсюдження плодів та насіння). Виключення має липа (комахозапильні рослина), дуб (розповсюдження жолудів сойками і

дрібними гризунами), сибірська сосна (розповсюдження насінням кедровими).

Далі викладач нагадує студентам про вертикальне і горизонтальне розчленування підземної частини біогеоценозу. Перед студентами ставиться питання: яка роль підземного ярусу трав і ярусу коренів дерев, частіше усього що зростають у єдину систему?

У процесі бесіди студентів слід підвести до висновку про те, що ця система населена водоростями, грибами, найпростішими і іншими безхребетними, мікроорганізмами. Для цих ярусів характерна мікориза – симбіоз між вищими рослинами та грибами. У результаті симбіозу поліпшується зростання дерев.

Потім викладач відмічає, що поряд з вертикальною диференціацією добре спостерігається горизонтальна розчленованість рослинного покриву – мозаїчність (нерівномірний розподіл рослинного покриву по площі). Студентам пропонується розглянути навколо природне середовище і знайти приклади мозаїчності.

Наступна частина завдання буде присвячена вивченню ярусності у часі, а також розповсюдженню тварин по ярусам.

Викладач пропонує студентам виконати наступні завдання.

Завдання 5. Виясніть, чи всі дорослі рослини одночасно проходять одну і ту ж фенологічну фазу або вони знаходяться на різних фазах розвитку (вегетація, бутонізація, квітнення, дозрівання насіння). Чи спостерігається подібне явище у світі тварин?

Після виконання завдання викладач звертає увагу студентів на те, що тварини — населення біоценозу, «прив'язане» до рослини, також розподіляється по ярусам. Наприклад, мікрофауна ґрунтових тварин найбільш багата у підстилці; достатньо чітко приурочені до ярусів визначенні групи комах. Різні види птахів будують свої гнізда і годуються у

різних ярусах: на землі, у кущах, у кронах дерев. Потім студентам пропонують виконати завдання.

Завдання 6. Уважно огляньте гілки та стволи дерев, кущів, стебла трави, а також лісну підстилку. Визначте видуవు приналежність знайдених безхребетних.

Дані спостереження внесіть у таблицю.

Яруси	Видова назва тварин

Аналогічна таблиця заповнюється при вивченні ярусного розподілення птахів.

По загальним результатам завдання, викладач робить наступні висновки.

Спільне існування рослин привело до формування різноманітних життєвих форм, до вертикального та горизонтального розчленування рослинного покриву. Ярусність – це пристосування рослин до економного витрачення сонячної енергії та земної поверхні. Ярусність у просторі і у часі має велике значення для збільшення числа видів та особин на тій самій території, так як значно зменшує конкуренцію між рослинами. Усі яруси взаємодіють між собою. Відмерлі органи рослин всіх ярусів попадають у надґрунтовий ярус, у котрому трапляється інтенсивне розпад органічної речовини. Вода і зольні елементи переходять із підземних ярусів у всі надземні яруси.

Складна структура фітоценозу визначає диференціацію решта елементів біогеоценозу. Чим сильніше виражена ярусність, тим більше у ній місць існування, а також і екологічних ніш для тварин, грибів та мікроорганізмів.

Спільне існування рослин та тварин призвело до появи різних типів взаємовідносин.

Для підтвердження викладач пропонує студентам виконати завдання.

Завдання 7. Протягом 10 – 15 хвилин поспостерігати за навколишнім середовищем. Знайдіть приклади позитивної та негативної дії живих організмів один на одного. Дані спостереження занесіть у таблиці.

Типи екологічних взаємодій	Організми, вступаючи у взаємовідносини	Значення взаємодій
Симбіоз		
Хижацтво		
Паразитизм		
Конкуренція		
та ін.		

Завдання 8. Розгляньте біоценотичні зв'язки між тваринами та рослинами, сформованими на основі запиту.

Інструкція про виконання завдання

1. Струсити з тонкостволих дерев комах на розстелене під деревом полотно брезенту, клейонку або простирадло.

2. Обмотаною тканиною палкой постукайте по стволу та гілкам дерев: так ви зберіть комах.

3. Огляньте листя дерев і по характеру пошкоджень визначте видову приналежність тварин.

4. Огляньте поверхні кори упавших дерев та пнів. Знайдіть наслідки життєдіяльності комах та визначить їх вид.

Після виконання завдання заповніть таблицю.

Видова назва тварини	Видова назва рослини, на котрому була знайдена тварина

Завдання 9. Виясніть вплив рослинного товариства на мікроклімат території.

Інструкція про виконання завдання

1. Виміряйте температуру повітря біля навчального закладу, біля дороги, на узліссі та різних ділянках лісу.

2. За допомогою психрометру визначить вологість повітря біля території навчального закладу, біля дороги, на узліссі та різних ділянках лісу.

Примітки: якщо нема можливості визначити вологість за допомогою приладу, тоді для визначення вологості можна використовувати змочені водою носові платки з однакової тканини і однакових по розмірам і відмічається час їх повного висихання.

Дані спостереження внести у таблицю.

№ точки замірів	Температура (°C)	Вологість повітря (у %) або час висихання тканини (у хвилинах)

Завдання 10. Визначте структуру ґрунту біля території навчального закладу, біля дороги, на узліссі, на різних ділянках. (Методика визначення представлена у додатку 1).

Завдання 11. Визначте механічний склад ґрунту біля території навчального закладу, біля дороги, на узліссі, на різних ділянках лісу. (Методика визначення представлена у додатку 5).

Завдання 12. Визначте ступінь вологості ґрунту біля території навчального закладу, біля дороги, на узліссі, на різних ділянках лісу. (Методика визначення представлена у додатку 2).

Завдання 13. Визначте ступінь ущільнення ґрунту біля території на узліссі, біля дороги, на узліссі, на різних ділянках лісу. (Методика визначення представлена у додатку 3).

Завдання 14. Установіть взаємозв'язки між видовим і чисельним складом рослинності і фізичними властивостями ґрунту. Результати вивчення внесіть у таблицю.

Фізичні властивості ґрунту	Видовий склад рослинності	Чисельний склад рослинності
Зволоженість		
Ущільнення		
Структура		
Механічний склад		

Примітки: результати по вивченню ґрунту біля території навчального закладу, біля дороги можна узяти із тих, що передує екскурсії по вивченню ґрунту як середовища існування. Або у цілях економії часу, завдання виконується напередодні екскурсії студентами, зацікавленими екологією (гуртківцями).

У завершенні екскурсії викладач пропонує відповісти студентам на питання: поміркуйте, чим відрізняється природний біогеоценоз від штучного? Згадайте результати вивчення ґрунту ділянки.

На основі раніше проведеної екскурсії на ділянках при вивченні теми «ґрунт як середовище існування» студенти приходять до висновку, що:

- 1) природний біогеоценоз більш різноманітний по видовому складу рослин та тварин;
- 2) він має складну структуру та складний характер взаємодії;
- 3) він здатний до саморегулювання.
- 4) штучний біогеоценоз може існувати тільки при умові постійної турботи про нього людиною.

Висновки щодо екскурсії.

1. Ліс є природним біогеоценозом, для котрого характерний складний комплекс взаємовідносин між іншими його компонентами.

2. Межею біогеоценозу служить межа фітоценозу.

3. Для природних біогеоценозів характерна зміна переважаючих форм – екологічна сукцесія.

4. Для вивчення біогеоценозу характерна складна структура: широкий біоморфологічний спектор складових життєвих форм; ярусністю по розподілення рослинності та тварин, а також ярусність під час; широкі спектри питань.

5. Знайдена приуроченість окремих видів безхребетних до конкретних видів рослин.

6. Фізико-хімічний склад ґрунту впливає на видовий та чисельний склад рослин.

7. Рослинність дає суттєвий вплив на мікроклімат території; фенофази розвитку рослин.

8. Для природного біогеоценозу характерна більш висока стійкість до змінюючих умов середовища у порівнянні зі штучним біогеоценозом.

Завдання додому: оформити звіт по результатам проведення екскурсії.

При вивченні різновидності умов наземно-повітряного середовища існування організмів студентами можна запропонувати провести вивчення екологічних умов на території навчальних закладів, де вони навчаються.

Завдання 1. Опишіть положення території у мікрорайоні. Визначте, на якій відстані знаходиться територія від виробничих об'єктів, підприємств комунального господарства, житлових будівель, транспортних шляхів. Замалюйте план території навчального закладу.

Довідковий матеріал: по санітарно-гігієнічним нормам промислового виробництва, підприємницькі сфери послуг повинні знаходитися від меж території не менше, ніж на 50 м., автодороги – не менше, ніж на 25 м., житлові будинки – не менше, ніж на 10 м.

Завдання 2. Підрахуйте кількість автомашин, ті що проїжджають у дві сторони по ближчій до території вулиці за 30 хв., при середній швидкості руху — 60 км/час. Скільки вони викинуть за цей час у атмосферу угарного, вуглекислого газів, а також діоксиду азоту та бензину?

Підрахунки виконуються по формулам:

1. $S = v \cdot t$, де S – шлях, пройдений автомобілем; v – швидкість автомобіля; t – час.

2. $m = S \cdot R(x) \cdot n$, де m – маса викидів; $R(x)$ – середня маса викидних у атмосферу речовин; n – кількість автомашин.

Завдання 3. Вивчіть ступінь запиленості повітря у різноманітних місцях прилежних до території навчального закладу: зі сторони жилих будів, підприємницької сфери обслуговування, автошляхів, у глибині зеленої зони.

1. Зберіть листя рослин із різноманітних точок території навчального закладу.

2. Прикладіть до їх поверхні клейку прозору плівку.

3. Приклейте плівку до білого листка аркуша. У результаті на ній буде видно контур листка разом зі шаром пилу.

4. Порівняйте ступінь запиленості листків, зібраних у різних місцях вивчаємої території навчального закладу.

5. Зробіть висновок щодо ступені запиленості повітря на території навчального закладу.

Завдання 4. Вивчіть рослинність території навчального закладу. Визначте, яка кількість пилу здатні затримати зелені насадження.

1. Визначте кількість зелених насаджень і їх видовий склад.

2. Опишіть розташування насаджень.

Довідковий матеріал: захисна смуга повинна складатися із дерев та чагарників. Її ширина зі сторони будівок повинна складати 1,5 – 2 м., зі сторони підприємницької сфери послуг – 3 – 4 м., зі сторони виробничих підприємств – 4 – 5 м., зі сторони автомагістралі – від 6 м. та більше.

3. Підрахуйте, яку кількість пилу здатні уловити зелені насадження за літо.

Довідковий матеріал: на листовій поверхні дорослої рослини верби вухастої за літо осаджується 39 кг пилу; на тополі канадському – 34 кг, на клені платоновидному – 33 кг, на ясені високому – 27, на в'язі ширшавому – 23, на в'язі перистогилястому – 18, на бузку звичайному – 16, на лопуху вузьколистому – 2, на акації білій та жовтій – по 0,2 кг.

4. Зробіть висновки о ролі зелених насаджень у підтримку чистоти повітря.

Завдання 5. Визначте спільну ділянку насаджень, зростаючих на території навчального закладу.

1. Визначте ділянку по периметру крони.

2. Визначте, скільки метрів зелених насаджень приходить на одного студента.

Довідковий матеріал: по даним Всенародної організації охорони здоров'я на 1 мешканця міста повинно приходиться 50 м² зелених насаджень.

Зробіть висновки щодо дотримання санітарних норм насадження. До яких наслідків можуть призвести порушення санітарних норм?

Завдання 6. Визначте рівень шуму на території навчального закладу з боку житлового сектору, промислових об'єктів, автодоріг. Нормативний рівень шуму на території повинен відповідати 45 дБЛ. Дайте коментарії до прийнятих даних.

Завдання 7. Визначте ступінь забруднення повітряної середовища, використовуйте метод лишеноіндикації.

Інструкція про виконання завдання

1. Обстежити дерева, зростаючі на території навчального закладу та на прилеглих територіях на наявність лишайників.

2. По визначенню (додаток 8) установіть видову назву лишайників.

3. На основі якісних критеріїв: наявність або відсутність визначених видів лишайників; визначити, використовуючи приведену нижче таблицю, ступінь забруднення повітряного середовища.

Зона	Ступінь забруднення	Наявність (+) або відсутність (-) лишайників		
		Чагарі	Листові	Накипні
1	Забруднень немає	+	+	+
2	Забруднення слабе	-	+	+
3	Забруднення середне	-	-	+
4	Сильне забруднення «лишайникова пустеля»	-	-	-

Результати досліджень внесіть у таблицю

№ п/п	Назва вулиці	Видова назва лишайника	Кількість лишайників
Висновок			

Які можливі причини забруднення (джерела). Запропоновані по вирішенню проблеми.

Підсумок досліджень. На основі отриманих результатів зробіть висновок щодо екологічного стану на території навчального закладу.

По темі «**Різновиди умов наземно-повітряного середовища існування та пристосованість організмів до неї**» передбачена практична робота по проведенню порівняльної характеристики темнолюбивих та світлолюбивих рослин на прикладі мати-й-мачуха і копитця європейська.

Дана робота передбачає не тільки порівняння зовнішніх морфологічних ознак, але і вивчення середніх показників. Студентам пропонується заповнити порівняльну таблицю. Після її заповнення студентам пропонується зробити висновок про вплив місця проживання на різницю у зовнішній будові рослин.

Практична робота «Порівняльна характеристика тінюлюбивих та світлолюбивих рослин на прикладі мати-й-мачухи і копитця європейського»

Порівняльні ознаки	Мати-й-мачуха	Копитень європейський
Коренева система: довжина (см.) потужно гілковий		
Стебло: висота (см.) довжина між вузлами (см.)		

<p>Лист: розміри (см.) щільність; твердіть; епідерміс: — кількість шарів; — присутність хлоропластів; — розвиток кутикул; — ступінь диференціації на стовбчасту та губчасту тканину; — присутність міжклітинників; — залягання; — жилкування; — густина; довжина (см.) розташованість листків по відношенню до світла (визначить по формі листка)</p>		
---	--	--

Контрольні питання по темі «Різноманітні умови наземно-повітряного середовища існування організмів».

1. Перерахуйте основні фактори наземно-повітряного середовища організмів.

2. Установіть взаємозв'язок між факторами наземно-повітряного середовища та живими організмами. Для цього поміркуйте та дайте відповідь на наступні питання:

— Чому рослини нижнього ярусу, знаходячись у постійному затемненні, не відмирають?

— Які фактори дають вплив на форму листка? Чому у рослини, що виросла у лісі, форма листка зрізана, а у рослини, що виросла на узліссі, цільнокрайня?

— Чому у лісі температура вища за його межі?

— Чому восени у лісі вегетація трав продовжується у той час, як дерева готуються до стану спокою?

— Чому над лісом випадає більше опадів, чим над відкритій території?

3. Назвіть по 4 ознаки пристосованості до існування у наземно-повітряному середовищі: а) рослин; б) тварин.

4. Чому у різноманітних типах лісів різна кількість ярусів?

5. Які фактори можуть впливати на зміну угруповань?

6. Що може статися з трав'янистими рослинами лісу, якщо вирубка дерев буде відбуватися дуже високими темпами?

7. Що відбудеться з деревами, якщо трав'янисті рослини будуть витіснені мохом?

8. У чому причина тривалого існування природних угруповань?

9. У які типи взаємозв'язку вступають наземні організми при спільному існуванні? Приведіть по 3 приклади впливу рослин один на одного, тварин один на одного та тварин на рослини.

Розділ 3.

Методика екологічних досліджень

3.1. Типові об'єкти польових екологічних досліджень і їх методика проведення

Польовим екологічним дослідженням належить дуже важлива роль у процесі поглиблення екологічних знань студентів.

Типовими об'єктами польових екологічних досліджень можуть бути як *природні*, так і техногенні.

Природні об'єкти умовно поділяються на *біогенні* й *абіогенні*.

Біогенні об'єкти – це представники рослинного й тваринного світу досліджуваного району, окремих їх види, популяції, сухопутні або водні угруповання. *Абіогенні об'єкти* – це природні води (поверхневі – річкові, озерні, болотні, водосховищ, морів та підземні), повітря, ґрунти, гірські породи.

Техногенні – це об'єкти, створені людиною: промислові, аграрні, транспортні, енергетичні, гірничі (заводи, окремі цехи, ТЕС, АЕС, АЗС, тваринницькі ферми, автостради, ЛЕП, кар'єри), наукові й житлові об'єкти (лабораторії, бази, сховища), військові об'єкти (аеродроми, полігони), а також звалища, склади, ретрансляційні станції, окремі свердловини, машини тощо.

Для формування висновків про екологічну ситуацію в будь-якому районі суші чи акваторії необхідні дані про хімічні склади повітря, води, ґрунтів, фізичні особливості абіогенних елементів навколишнього середовища, таблиці гранично допустимих концентрацій шкідливих хімічних речовин та сполук у водному й повітряному середовищах і наявні місцеві нормативні дані щодо промислових і енергетичних

викидів і скидів, медико-санітарні норми та дані санепідстанцій про стан і динаміку здоров'я людей та інших живих істот у досліджуваному районі.

Узагальнюючим документом польових екологічних обстежень має бути польовий звіт та комплекс екологічних карт (гідроекологічних, геоекологічних, медико-екологічних, узагальнюючих чи покомпонентних, факторів матеріалу й прогнозних). При виконанні екологічного картування використовуються сучасні методи, принципи й прийоми, розроблені геологами, географами та картографами.

Специфічними, проте, є польові екологічні спостереження, загальні екологічні, геоекологічні, біоекологічні чи техноекоекологічні *описи* певних територій, а також еколого-економічна оцінка існуючих ситуацій і заходів для раціоналізації природокористування [3].

Система екологічної підготовки студентів педуніверситетів повинна охоплювати екосистеми та екологічні проблеми як локального, так і регіонального рівнів. При такому підході краєзнавство може служити засобом взаємозв'язку локальних і регіональних аспектів екології.

Лісопарки являють собою гарну базу для проведення польових практик. Найбільш ефективно використання таких територій при вивченні антропогенно — природних комплексів. Особливості таких комплексів залежать від багатьох факторів: розташування в межах фізико-географічних районів, історії освоєння цих територій, а також сучасної специфіки господарювання.

3.2. Різновидності лісових екосистем

К. А. Тимирязев назвав ліс «фактором космічним». Перебільшення у цьому визначенні нема. Ліс — один із джерел кисню, природній фільтр, очищаючий атмосферу від вугле-

кислоти та шкідливих для тваринних організмів, газоутворення речовин – відходів, промислових підприємств і транспорту.

Історія взаємовідношень лісу та людини має глибокі корені з далеким минулим. Помилково бачити у них лише матеріальні фактори. Вони багатосторонні, складні, охоплюють і духовне життя людей.

Якщо у океані зародилося життя, то у лісах сформувались вищі її форми.

Таким чином, ліс – важливий компонент біосфери. Це унікальний глобальний фактор, підтримуючий життя на Землі. Ліси являють собою універсальну цінність.

Ліс – це не випадкове зібрання багатої кількості деревних або інших видів, а по суті «місто живої природи». У ньому живуть по своїм законам дерева, чагарники, трави, тварини, мікроорганізми. Непосвяченій людині не завжди вдається помітити важкі життєві процеси, що відбуваються у лісі, але процеси ці строго закономірні, і дрібні зміни у житті кожного лісного мешканця неодмінно розповсюджуються на всій лісній екосистемі.

Вид ліса, його «обличчя» визначається перед усього деревними видами рослин.

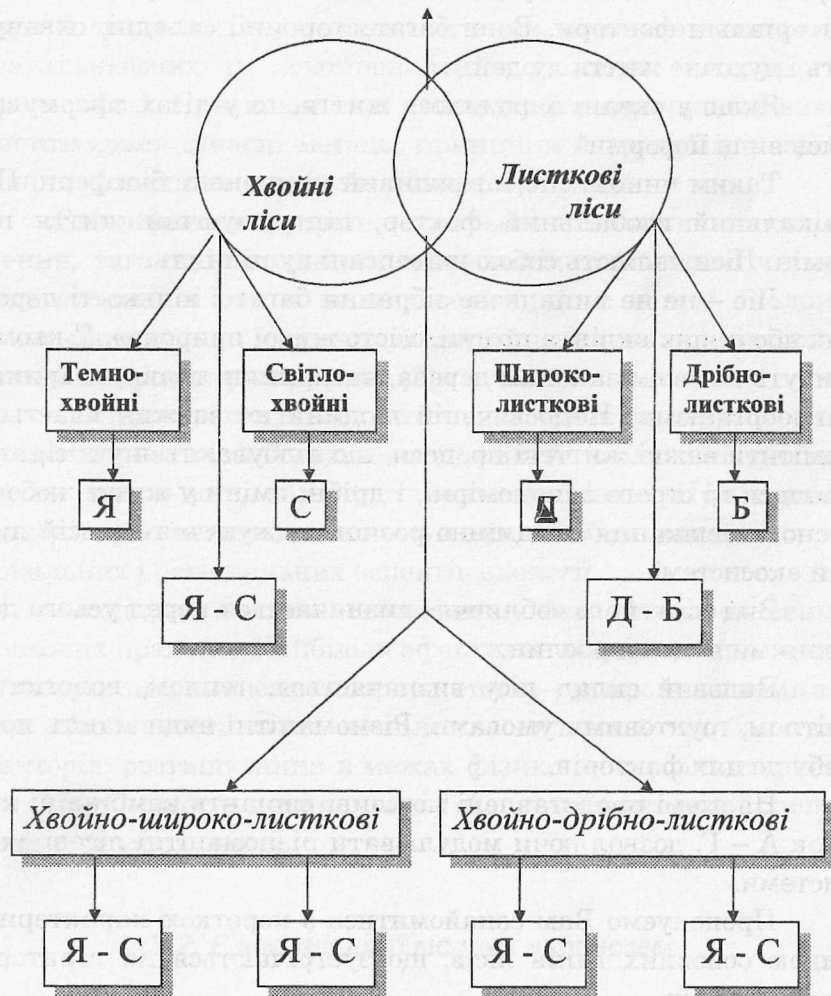
Видовий склад лісу визначається: теплом, вологістю, світлом, ґрунтовими умовами. Різноманітні види мають потребу до цих факторів.

На схемі представлені можливі варіанти комбінації карток А – Г, дозволяючи модулювати різноманітні лісові екосистеми.

Пропонуємо Вам ознайомитися з короткою характеристикою основних типів лісів, що зустрічаються на території нашої країни.

Можливі варіанти комбінації карток,
які дозволяють моделювати різноманітні типи
лісних екосистем

ЗМІШАНІ ЛІСИ



Я – ялинка С – сосна Д – дуб Б – береза

Хвойні ліси

Хвойні ліси — зовсім особливе, своєрідне рослинне угруповання. Це ліс темний, тінистий, вологий. Ялина утворює сильне затемнення, під її пологом може існувати лише достатньо тіньовиносливі рослини.

Чагарників мало, на ґрунті — суцільна зелена ковдра мохів. Склад нижчих ярусів рослинності у багатьох видів визначається властивостями ґрунту.

На тих ділянках ялиники, де ґрунт бідніше споживчими речовинами і більше сирий, на моховій ковдрі зазвичай розростаються густі зарослі чорниці — такий ліс називається ялинково-чорничний. Там, де ґрунт краще забезпечений споживчими речовинами та достатньо дренований, як правило, розвивається суцільний покрив кислиці. Даний тип лісу отримав назву ялинково-кисличний. На ґрунтах, особливо бідніших та дуже сирих, під ялинками стелеться суцільна довільно товста ковдра моху. Назва такого лісу — ялиник-довгов'язий.

Всі рослини ялинкового лісу не тільки добре зростають у глибокій тіні, але навіть квітнуть та плодоносять. Вони добре переносять також порівняльну бідність ґрунту споживчими речовинами та її підвищену кислотність. У той же час деякі рослини ялиників потребують вологості ґрунту.

Під пологом ялиника ґрунту ніколи не буває сильного руху повітря. Зате багато рослин, насіння котрих дрібні, схожі на пил і розповсюджуються навіть дуже слабкими потоками повітря. Дрібніші пиловидні насіння мають, наприклад, одноцвітна, зимолюбка, різноманітні грушанки та ін.

Прийдіть весною або у початку літа у ялинковий ліс — ви побачите білі вінчики кислиць, одинарник та ін. звичайних мешканців ялиника. Таке забарвлення не випадкове — це пристосування до недостатнього освітлення під пологом ялинкового лісу. Білі квітки краще, ніж любі інші, помітні у півтемряві, їх легше усього знаходять комахи-запилювачі.

При вирубці ялиників на достатньо великій ділянці, поновлення вихідного типу лісу без втручання людини зазвичай не трапляється. На вирубках частіше усього розвиваються б е р е з н я к и .

Нерідко береза зустрічається у хвойному лісі у вигляді великої або меншої домішки, а іноді навіть переважає над хвойними деревами. Недоторканий господарчою діяльністю людини хвойний ліс, як правило, немає берези.

Соснові ліси

Соснові ліси, розповсюджені по місцевості у лісній лісо-степовій зоні, але зростають і у тундрі, на болотах і навіть на схилах Чорноморського узбережжя. Це саме невибаглива до ґрунтових умов дерев'яниста рослина.

Ажурна крона сосен пропускає багато світла, тому у сосновому лісі немає сильного затемнення, рослини нижчих ярусів довільно добре освітлені. Тут не тільки набагато світліше, чим у ялинику, але і набагато сухіше.

Під пологом сосни у різних ґрунтових умовах господарюють різноманітні рослини. На дуже сухих та бідних піщаних ґрунтах під деревами розстилається суцільна біла ковдра л и ш а й н и к і в . На ґрунтах більш вологих та більш багатих, розвиваються густі зарослі ч о р н и ц і .

Як бачимо, типи сосняків, є сосняки-білов'язники, сосняки-чорничні, сосняки-довгов'язі, або зеленів'язники та ін.

Сильніше усього відрізняються від ялиників ті типи сосняків, котрі розвиваються особливо на сухих та бідних ґрунтах. Сосна тут досить низька, пригнічена, дерева стоять рідко, у лісі особливо багато світла. У таких сосняках розповсюджені і особливі рослини, невластиві ялиникам. Тут зустрічаються вереск – невеликий, на прикінці літа привабливий вигляд красивою рожево-бузковим забарвленням своїх квітів. Із трав'янистих рослин, характерних для сухих сосняків, можна назвати копачу лапку – невелику травку з

срібно-сизуватим від опушення листям, а також дуже характерний для сосняків знак – вівсяниця овеча, котру легко пізнати по скрученим у гілочку листям.

На поверхні ґрунту у сухих сосняках нерідко розвивається білий покрив, утворений різноманітними видами лишайників. Це особливий тип лісу, називаемий лишайниковим бором.

У сосняках багато грибів: боровиків, маслюків, рижиків, лисичок. У добре освітлених місцях під пологом лісу і на вирубках – суниця, малина; у сосняках-чорничних – чорниця; у брусничних – брусниця; на сфагнових, де росте сосна – журавлина, морошка.

Соснові ліси виділяють підвищеною стійкістю до різноманітним пошкодженням, однаково, так як і всі хвойні, дуже чутливі до забруднення атмосфери, що дозволяє використовувати їх становище у якості показника чистоти повітря.

Березові ліси

Із листяних лісів у нашій країні самі розповсюджені – березняки. Березові ліси можна зустріти по усій території України. Таке широке її розповсюдження пояснює тож тим, що вона дуже невибаглива по відношенню до клімату. Малопотребуюча береза і до ґрунтових умов. Вона може проростати на самих різноманітних ґрунтах – починає від дуже сухих та бідних пісків та закінчує низинними болотами, де надлишок води і багато споживчих речовин.

Березу називають дерево-піонером. Вона дуже швидко захвачує любую вільну ділянку землі – закинуті пашні, відкоси у доріг, криши домів та ін. Цьому сприяє надзвичайно висока можливість розповсюдження насінням. Однак, вона може розмножуватися також кореневою порослюю: після того, як зрубають дорослу, не стару березу, від кори пня відростає маса молодих пагонів. З часом багато із них гинуть, а ті що залишилися сильно збільшуються у розмірах. У кінці кінців зазвичай зберігається не більше 4-5, і вони виростають у

дорослі берези. Ось чому у березових гаях ми так часто бачимо на одинарні дерева, а цілі групи із де кількох стволів. Не кожний здогадається, що така група дерев – поросль від пня, але сам пень до цього часу повністю руйнується, перегниває.

Береза дуже світлолюбива та не виносить затемнення. Росте вона дуже швидко. У благоприємних умовах – на свіжих, вільних від іншої рослинності ґрунтах – вона вже у 1-й рік іноді досягає 50 см., а в 60-80 років 35- метрової висоти і до 70 см. товщини.

Цікавий той факт, що корені берези виділяють у ґрунт речовини, що пригнічують ріст дерев інших видів.

Березові ліси не довголітні – під пологом ажурної кроки дерев поступово поселяються хвойні види та формуються березово-ялинкові, іноді березово-соснові ліса.

Природний процес зміни березняків хвойними продовжується більш 10 років.

Зустрічаються березняки чорничні, брусничні та різнотравні.

Березові ліси багаті грибами та ягодами. Різновидний тваринний світ; особливо багато тут птахів. Березові ліси відіграють позитивну роль у поліпшенні структури ґрунту, попереджує заболочування вирубок. Повітря у березняках складається з більшою кількістю фітонцидів.

Діброви

Найбільш характерне та розповсюджене дерево широколистяних лісів Центральної та лісостепової зони Європейської рівнини – дуб, по цьому такі ліси зазвичай називають дібровами.

Ґрунти під такими лісами дерново-підзолисті, сірі лісові, деякі різновидності чорнозему. Це самі багаті по кількості споживчих речовин лісні ґрунти.

Широколистяний ліс характеризується передусім усього великими різновидностями видів деревних рослин. Причина – у сприятливих природних умовах.

Дібровних лісів збереглося дуже мало, частіше можна зустріти діброви, де наряду з дубом черешковим, зустрічаються також липа дрібно листкова, клен гостролистковий, ясень звичайний, в'яз, дика яблуня, груша та ін.

Для широколистяних лісів характерно те, що різні дерева, що входять до його складу, мають різну висоту, утворюють декілька груп по висоті. Самі високі дерева – дуб та ясень, більш низькі – клен гостролистковий, в'яз та липа, ще більш низькі – клен польовий, дика яблуня та груша. Однак чітко виразних ярусів, добре відокремлених один від одного, дерева, як правило, не утворюють. Там, де більш м'який та менш вологий клімат, господарює дуб, решта деревних порід частіше усього відіграють роль супутників, а у більш сурових кліматичних умовах переважає липа.

Достатньо багатий у діброві видовий склад чагарників. Тут зустрічаються горішник, два види бересклета – бородавчатий та європейський, жимолость лісна, крушина ломка, шипшина та деякі інші види.

Різні види чагарників сильно розрізняються по висоті. Чагарники орішники, наприклад, нерідко досягають 5-6 метрів, а чагарники бересклета майже завжди бувають нижче людського росту.

У дібровах зазвичай добре розвинутий трав'янистий покрів. Багато рослин мають високо піднімаючі широкі листові пластинки та міцні яркі суцвіти, по цьому їх називають дібровними широкотравами. Одні із трав, зустрічаються у дібровах, завжди ростуть поодинокими екземплярами, ніколи не утворюють густих заросль. Частіше на проти, можуть майже суцільно укривати ґрунт на великій площі. Такими масовими, панівними рослинами у дібровах України частіше

усього є снитть звичайна, осока волосяна, зеленчук жовтий, пролісник багатолітній.

Майже усі трав'янисті рослини дібров – багатолітні.

Наземна частина багатьох представників дібровного широкотрав'я восени відмирає, а зимує тільки кореневище та корені, знаходячись у ґрунті. На них є бруньки відновлення, із котрих весною виростають нові пагони.

Однак, є і такі види, у котрих наземна частина лишається зеленою і у зимовий час. Це копитень європейський, зеленчук жовтий, осока волосяна.

У широколистяних лісах зазвичай зовсім не буває чагарників, вони зовсім не властиві нашим дібровам.

Особливу групу серед трав'янистих рослин дібров складають раноквітучі рослини, котрі квітнуть до розпускання листків дерев: медуниця, сочевичник, анемона дібровна та інші. Це так названі дібровні ефемероїди (від греч. «ефемерос» — недовго віковий та «едос» — вид). Це невеликі, порівняльно низькорослі багатолітні рослини, з'являючись зразу після сходу снігу. У цей час року доволіно прохолодно, але ефемероїди дуже швидко розвиваються. Через тиждень-інший після появи на світ вони вже подквітають, а ще через 2-3 тижні у них стигнуть плоди з насінням. Самі рослини при цьому жовтіють та полягають на землю, а потім надземна частина їх засихає.

Весна найбільш сприятлива для їх розвитку, так як у цю пору року, коли дерева та чагарники ще не вділись листвою, у лісі дуже світло. Вологість у ґрунті в цей період достатня, а висока температура ефемероїдам зовсім не потрібна.

У наших дібровах нараховується до десятка видів ефемероїдів: два види анемона, більше п'яти видів хохлаток, чистяк весінній та менш помітні гусячі луки. Із анемона частіше зустрічаються анемона жовтецева, рідше – дібровна; це рідкий, охороняючий вид. Квіти ефемероїдів мають яскраве забарвлення – ліловий, блакитний, жовтий.

Коли таких рослин багато, і усі вони розквітають, виходить різнокольоровий килим.

Окрім трав'янистих рослин, у дібровах на ґрунті зустрічаються мохи. Однак, у цьому відношенні діброви сильно відрізняються від хвойних лісів. Тут ніколи не буває суцільного зеленого мохового килима. Роль мохів у дібровах дуже скромна – вони рідко зустрічаються у вигляді невеликих плям на купках землі, викиданих кротом. Види мохів особливі – зовсім не ті, що у хвойних лісах. Однак із головних причин відсутності суцільного мохового покриву у дібровах заключається у тому, що на мохи пригнічено діють листові опади, котрий накопичуються на поверхні ґрунту у широколистяних лісах.

Змішані ялиново-дубові ліса

Ялиново-дубові ліси – найбільш розповсюджений варіант хвойно-широколистяних лісів. Це пов'язано з тим, що колись діброви займали домінуюче положення, але зі зміною середовища мешкання ялинка стала поступово витісняти дуб. Життєві потреби цих дерев різні. Ялинка холодостійка та вологолюбива, вона може рости на мало зволжених ґрунтах, але не переносить висушення ґрунтового шару. Дуб має зовсім інші потреби: але порівняльно теплолюбивих і росте тільки на ґрунтах, лишивших звичайного надлишку води.

Уся територія, де клімат дозволяє рости як ялинці, так і дубу – арена боротьби між цими двома видами. Конкуренція між ними достатньо гостра. Ялинка більш тіньовинослива, ніж дуб, а якщо вона переганяє його у рості та затемнює, дуб гине. Сама же ялинка, знаходячись під пологом дуба, не страждає від затемнення.

Конкуренція між дубом та ялиною не обов'язково закінчується загибеллю одного із видів. У багатьох випадках вони можуть співіснувати разом тривалий час, не знижуючи один одного. Тільки у цих випадках і розвивається яли-

ноково-дубові ліси, де обов'язково у деревному ярусі зустрічаються і інші види дерев: липа, клен, береза. Велику роль у формуванні таких лісів відіграє рівень ґрунтових вод та склад ґрунту.

По складу листяних деревних видів ялиново-дубовий ліс схожий на діброву. Схожий він на неї і по складу чагарників. Тут зустрічається горішник, бересклет, жимолость.

У трав'яному килимі немало дібровних рослин: зеленчук, копитень, осока волосяна. Однак, є і кислиця, веснівка, одинарник, грушанка, характерні для ялинників.

На ґрунті зустрічаються зелені мохи. Але вони ніколи не утворюють суцільного покриву на великому просторі, а ростуть невеликими плямами.

3.3. Комплексне дослідження лісових екосистем

Завдання 1.

Вибір і складання карти території дослідження

Під керівництвом викладача огляньте і виберіть в районі практики досліджувану територію з рослинним покривом, характерним для вашої місцевості. Це можуть бути ялинники, діброви або змішані типи лісу (з перевагою будь-якої однієї породи).

Складіть карту-схему території (мал. 1) в масштабі (1: 2500) і нанесіть на неї водойми (ріки, струмки, ставки та ін.), яри, стежки та дороги, а також приблизні межі природних угруповань (різних лісів, боліт, вирубок та ін.). Це зручно робити за допомогою карти району і карти лісових ділянок, котрі є в лісництві вашого району.

Для орієнтування використайте компас, лісові просіки і розташовані на них квартальні стовпи, будівлі та інші орієнтири на місцевості.

Карта-схема території дослідження



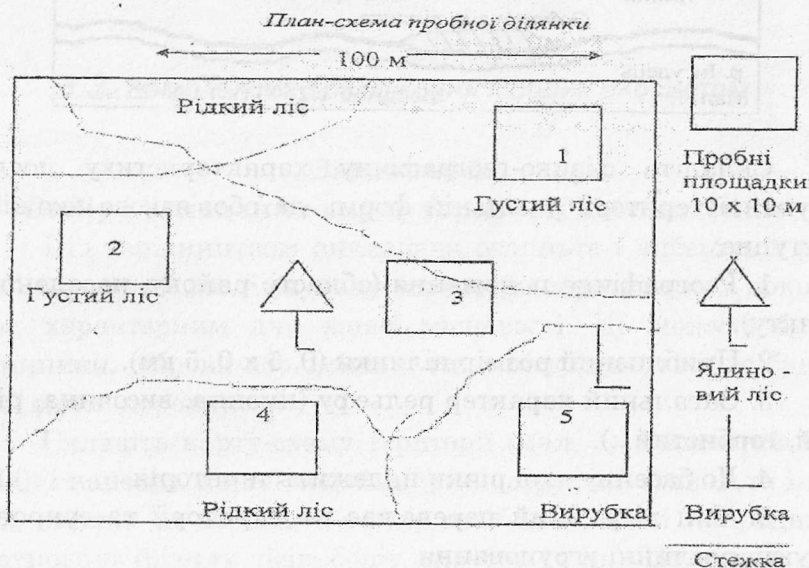
Складіть фізико-географічну характеристику досліджуваної території у вільній формі, де обов'язково вкажіть наступне:

1. Географічне положення (області, району, населеного пункту).
2. Приблизний розмір ділянки (0,5 x 0,5 км).
3. Загальний характер рельєфу (низина, височина, рівний, горбистий...).
4. До басейну якої річки належить територія.
5. Тип лісу, який переважає на території та супроводжуючі рослинні угруповання.
6. Наявність і ступінь розвитку яружної сітки.
7. Наслідки діяльності людини (вирубки, ріллі, дороги, будівлі та ін.).
8. Прізвища укладачів опису, назва навчального закладу.

Завдання 2.

Вибір і закладка пробної ділянки та площадок дослідження

В межах досліджуваної території відберіть (на основі завдання 1) типову ділянку лісу розміром 100 x 100 м (1 га). Кути ділянки відмітьте будь-якими ознаками. Вимірювати всю відстань можна кроками (для цього встановіть розмір кроку) або за допомогою рулетки. Ретельно огляньте цю пробну ділянку і складіть її схематичний план. На цьому плані (в масштабі 1:1000, мал. 2) нанесіть приблизні межі типів лісу або рослинних угруповань (якщо в одному типі лісу, то — густий ліс, рідкий ліс та ін.), а також дороги, стежки, мурашники та ін. об'єкти природи.



Потім в середині цієї пробної ділянки слід закласти 3—5 пробних площадок розміром 10 x 10 м. Визначте їх межі мотузками (можна просто прив'язати мотузки до кутових де-

рев). Саме головне тут, щоб обрані вами пробні площадки відображали різноманітність всієї пробної ділянки, тобто співвідношення в ній різних рослинних угруповань. Так, якщо половина ділянки зайнята густим ялиником, а інша половина (по площі) — рідким (або змішаним) лісом, то і пробні площадки повинні розташовуватися порівну в тому та іншому типі лісу (дві та дві). Вкажіть розташованість номерів пробних площадок на плані пробної ділянки (мал. 2).

Складіть опис пробної ділянки з вказівкою основних рослинних угруповань, їх стислою характеристикою (густий ліс, рідкий ліс, вирубка та ін.), переліком деревних порід, що переважають, вказівкою місць розташування площадок.

Завдання 3.

Складання плану пробних площадок

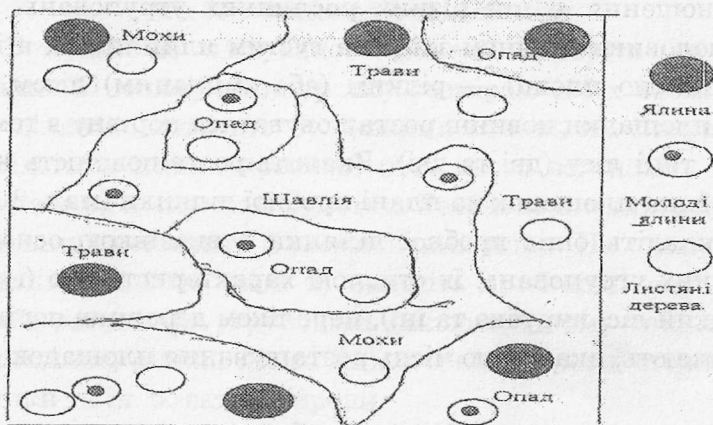
Пробні площадки, закладені вами, повинні відрізнятися між собою, бо вони відображають відмінність в рослинних угрупованнях, що входять в пробну ділянку. Тому для кожної площадки потрібно скласти план (в масштабі 1:100, тобто в 1 см — 1 м). Це краще всього робити на міліметровому папері.

На плані потрібно вказати розміщення (розташування) стовбурів дерев або колод, межі плям різного наземного покриття (мозаїка), окремі елементи мікрорельєфу (горби, купини та ін.). Приблизні зразки таких планів відображені на мал.3. Виконані плани стануть у пригоді для подальших робіт.

Таким чином, у вас вже є карта-схема всієї території, схематичний план пробної ділянки та детальні плани всіх пробних площадок. На цих площадках ви будете виконувати подальші завдання — проводити екологічні спостереження і дослідження.

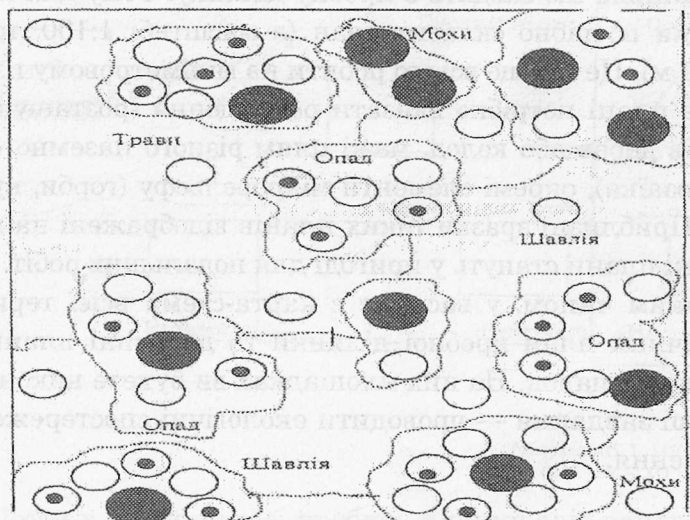
Зразки складання карт-планів пробних площадок 10 x 10 м

Площадка А (рідкий ліс)



Масштаб 1:100
(в 1 см - 1 м)

Площадка Б (густий ліс)



Межі елементів мозаїки наземного покриття

Групи дерев

Завдання 4.

Опис деревостою 1-го ярусу

Дайте характеристику верхнього ярусу деревостою, утвореного деревами першої величини головної деревної породи (наприклад, ялиною).

Виміряйте діаметр 10 — 15 дерев на висоті грудей (1, 3 м), визначте їх висоту і замалюйте розташування в просторі. Підрахуйте кількість стовбурів на кожній площадці та середню величину, а потім помножьте на 100 — це буде кількість стовбурів на 1 га (на всю пробну ділянку).

(Знаючи середній діаметр стовбурів (в см), середню висоту дерев (в м) і кількість стовбурів на 1 га, можна підрахувати запас деревини на 1 га в кубометрах).

Опишіть життєвий стан дерев 1-го ярусу — наявність пагонів, що всихають, і пошкоджень, грибів-трутовиків, ослаблених і сухостійких дерев (або їх відсутність). Відмітьте повалені дерева і спробуйте визначити причини цього (вітер, снігопад та ін.). Перерахуйте ці дерева і помітьте їх на плані.

Підрахуйте ялини, що плодоносять (вони починають утворювати шишки зазвичай у віці 25-30 років). Визначте ступінь плодоносіння за кількістю шишок (умовно: численне або слабе). Підрахуйте, скільки дерев з верхнього ярусу плодоносить (вирахуйте відсоток або частину). Помітьте ці дерева на планах пробних площадок.

Завдання 5.

Опис деревостою 2-го ярусу

Дайте характеристику 2-го ярусу деревостою. Він може бути утворений деревами супроводжуючих порід — березами, горобинами, вербами, а також молодими деревами основної деревної породи (ялинами). Підрахуйте чисельність дерев кожної породи на всіх пробних площадках, виміряйте діаметр стовбурів і висоту, потім вирахуйте середні величини. Дані можна звести в таку таблицю:

Вид дерева (порода)	Площадка 1			Площадка 2		
	Число ствобурів	Діаметр (см)	Висота (м)	Число ствобурів	Діаметр (см)	Висота (м)
Береза						
Горобина						
Верба						
Всього						

Опишіть форму і стан крон дерев 2-го ярусу (це залежить від їх місцезнаходження — в гущавині лісу або в його прогалинах). Визначте приблизний вік молодих ялин 2-го ярусу по числу мутовок.

Вік дерева дорівнює числу мутовок плюс 3-4 роки на формування сходів. Відстань між мутовками — приріст дерева за рік. Виміряйте ці відстані та вирахуйте середній річний приріст ялини за останні 10 років.

Відмітьте місцезнаходження стовбурів різних деревних порід на планах пробних площадок (умовними позначками для кожної породи). Замалюйте їх ярусне положення в просторі на схемі лісового угруповання. Де більше супроводжуючих дерев 2-го ярусу — в густому чи рідкому лісі? Який висновок з цього можна зробити?

Таблиця деревостою 2-го ярусу

Вид дерева (порода)	Площадка 1			Площадка 2		
	Число ствобурів	Діаметр (см)	Висота (м)	Число ствобурів	Діаметр (см)	Висота (м)
Береза						

Горобина						
Верба						
Всього						
Вид дерева (порода)	Площадка 3			Площадка 4		
	Число стовбурів	Діаметр (см)	Висота (м)	Число стовбурів	Діаметр (см)	Висота (м)
Береза						
Горобина						
Верба						
Всього						

Завдання 6.

Дослідження пошкоджень деревних порід

Визначте кількість пошкоджених дерев 1-го і 2-го ярусів. Підрахуйте, скільки з них знаходиться в стані всихання (відміть їх на планах позначкою «х»). Виявіть і опишіть, які види пошкоджень виявлені у дерев. Визначте, які тварини могли зробити ці пошкодження.

Зберіть і огляньте хвою, листя, кору, по личинкам і характеру пошкоджень визначте вид комахи-шкідника. (У ялини хвоя пошкоджується частіше за все гусінню сосни — гусінню соснового пилільника і соснової п'ядениці; листя дуба їсть гусінь зимової п'ядениці та дубової листовійки. Кору і деревину хвойних пошкоджують личинки жука короїда-типографа, а березу їсть березовий заболонник).

На стовбурах листяних дерев нерідко можна помітити погризи лосів, які пошкоджують не тільки кору, а й деревину. На молодих соснах часто бувають обкусані верхівки та верхні гілки.

Деревину й кору багатьох дерев довблять і різні види дятлів — великий, строкатий і чорний. Їх пошкодження від-різняються формою і розміром.

Дайте загальну характеристику пошкодженню стовбу-рів, хвої та листя: одиничне, рідке або численне, масове. Який висновок ви можете зробити зі своїх спостережень? Чи можуть будь-які тварини помітно вплинути на стан деревостою?

Завдання 7.

Опис лишайників лісового угруповання

Огляньте стовбури дерев, особливо самих великих і старих (головним чином 1-го ярусу). На них можна часто ви-явити лишайники — важливий компонент лісового угрупо-вання. Лишайники багатьох видів можуть служити показ-ником чистоти повітря (вони не переносять забруднення по-вітря і гинуть).

Встановіть (використовуючи компас), з якого боку світ-ла, в якій частині стовбура і на якій висоті розташовуються лишайники. Опишіть форму і забарвлення шару лишайни-ків і визначте деякі їх види. Зазвичай в наших лісах на де-ревах частіше за все зустрічаються лишайники: пармелія скельна, пармелія блюдчата, ксанторія (стінна золотянка).

Визначте, як часто зустрічаються лишайники на дере-вах по всіх площадках: для цього підрахуйте число стовбурів, на яких ростуть лишайники, по кожному виду дерев. Підра-хуйте відсоток дерев з лишайниками по відношенню до за-гальної кількості дерев.

Зверніть увагу на стан нашарувань і чисельність всіх видів лишайників, які ви виявили. Чим більше різних видів і чим вони чисельніші, тим вища чистота повітря в лісі. Дай-те приблизну оцінку стану повітря.

Подумайте, які умови більше впливають на ріст ли-шайників: світло, тепло, волога або будь-які інші, обґрунтуй-те свій висновок.

Завдання 8.

Вивчення шишок ялини

Обстежте територію площадок під деревами, які плодоносять, в пошуках плодів та шишок, що опадають. Шишки ялини можуть бути ще зеленими (з нерозкритими лусками) або зрілими — брунатного кольору. Зелену шишку розріжте вздовж — в її основі можна знайти сліди діяльності личинок (або самих личинок) жука-довгоносика.

Підрахуйте число дозрівших свіжих шишок на площадках та помножте середнє число на 100 — так можна приблизно визначити врожайність шишок на 1 га лісу.

Уважно розгляньте пошкоджені шишки. За наявністю і розташуванням лусок, що лишилися, визначте, хто кормився їх насінням: дятел чи білка? (Ці ж тварини вживають насіння сосни.)

Які з цих тварин мешкають у вашому лісі? Яку роль вони відіграють в лісовому угрупованні? Поясніть ваш висновок.

Завдання 9.

Опис чагарникового ярусу (підліску)

Підлісок зазвичай утворюють лісові кущі — ліщина, малина, шипшина, бузина та інші. Кожен тип лісу має свій набір кущів. В густому лісі підліску мало (може взагалі не бути). Подумайте, чому?

Запишіть: які види кущів є у вашому лісі (на пробній ділянці та на площадках), в якому стані вони знаходяться (в пригніченому чи сприятливому). Порівняйте чисельність, різноманітність і стан кущів на різних пробних площадках (густому чи рідкому лісі, на вирубці та ін.). Поясніть, які фактори впливають на розвиток підліску.

Яку корисну роль виконує підлісок в житті лісового угруповання? Хто живе в чагарнику і яку їжу вони дають лісовим тваринам? Відповіді запишіть у польовий щоденник.

Завдання 10.

Опис трав'янисто-кущового ярусу

Визначте, які трав'яні рослини і чагарники ростуть у нижньому ярусі вашого лісу? Видовий склад трав'янисто-кущового ярусу залежить від типу лісу, тобто від впливу деревних порід, що переважають і від гущавини деревостою.

Так, в ялинниках зазвичай зустрічаються медуниця, анемона та ін., в сосняках — пролісок, материнка, суниця лісова та ін. В дібровах дуже багатий трав'яний покрив: медуниця, осоки, конвалія, пшінка та ін.

Складіть список видів рослин трав'янисто-кущового ярусу на всіх пробних площадках. Вкажіть для кожного виду чисельність (або зустрічність): дуже багато (рясно), багато, мало, рідко, дуже рідко (одиночно). Для масових (чисельних) видів визначте приблизну площу покриття (у відсотках від загальної площі пробної площадки). Які види переважають у вашому лісі? Порівняйте опис різних площадок та поясніть, чому вони відрізняються один від одного.

Розгляньте будову самих масових трав'янистих рослин і визначте властиві їм місця мешкання (там, де їх більше за все). Які пристосування до життя в даному лісі мають ці рослини і чому? Яку роль відіграє трав'янисто-чагарниковий покрив в лісовому угрупованні?

Завдання 11.

Опис мохового (надземного) ярусу

Зверніть увагу: на деяких ділянках ялинкового лісу в наземному покриві може спостерігатись перевага зелених мохів. Такий тип лісу називається ялиник-зеленомошник.

Моховий покрив зазвичай складається з декількох видів мохів (з перевагою одного — двох). Визначити вид мохів важко (як і лишайників). Тому уважно розгляньте окремі гілочки мохів, що переважають (форму пагонів, розгалуження, забарвлення, величина кущиків та ін.). Підрахуйте, скі-

льки всього видів мохів зустрічається в наземному покриві (приблизно).

Опишіть, в яких умовах спостерігається найбільший розвиток мохового покриву. Поясніть, на які процеси впливає моховий покрив у лісовому угрупованні? Як зміниться життя угруповання, якщо моховий покрив буде винищено?

Завдання 12.

Вивчення підросту

Підростом називаються сходи та молоді особини деревних порід. У ялини це деревця у віці 10 — 15 років. Підріст не належить до будь-якого ярусу лісу, бо молоді деревця по мірі росту переходять з одного ярусу в інший.

За ступенем відновлення, тобто за кількістю підросту основної або супроводжуючої деревної породи, можна визначити майбутнє лісове угруповання.

Знайдіть і підрахуйте кількість сходів і підросту ялини на кожній пробній площадці. Підрахуйте середнє число на одній площадці (100 кв. м.), а потім помножьте його на 100 — отримаєте число підросту і сходів на 1 га. Якщо на 1 га нарахується більше 10 тис. екземплярів сходів і підросту, то це означає, що відновлення в лісі добре.

Поясніть, на що впливає кількість підросту в лісі та як воно відбивається на майбутньому стані лісового угруповання? Чи можна за ступенем відновлення припустити, як буде воно розвиватися в наступні 10 — 15 років? Які ще потрібні дані для такого прогнозу?

Завдання 13.

Антропогенний вплив (наслідки діяльності людини)

Знайдіть наслідки діяльності людини на пробній ділянці, перш за все на деревному ярусі. Це можуть бути просто пошкодження окремих дерев, але може бути й браконьєрська вирубка (від неї особливо часто страждають молоді ялини). Відмітьте такі місця на плані ділянки.

Встановіть антропогенний вплив на надземний рослинний покрив на пробній ділянці. Оцініть стан надземного покриву по 4-бальній шкалі: відмінний (незайманий покрив), добрий, задовільний, поганий. Для цього треба провести наступні спостереження по окремим видам впливу.

1. Витоптування. Підрахуйте площу стежкової мережі (стежок, доріг та ін. витоптаних ділянок) і підрахуйте, яку частину у відсотках займає ця площа від загальної (1 га).

2. Засміченість. Шляхом збору визначте види сміття (склянки, пластикові склянки, целофанові пакети, папір, залісні банки та ін.). Визначте загальну масу сміття (на терезах) і підрахуйте її на 1 га. Осередок засміченості нанесіть на план. Поясніть причини засміченості.

3. Багаття. Визначте їх число і розділіть по величині на три групи (діаметр менше 1 м, 1- 2 м, більше 2 м), за ступенем заростання на три стадії (1 — рослини відсутні, 2 — окремі рослини, 3 — заростання більше 50 % площі). Підрахуйте площу всіх багать на 1 га (в %).

Відмітьте на карті відновлювальні роботи — лісопосадки, санітарні рубки, очищення лісу від порубочних залишків, прибирання сміття та інше.

По можливості обережно приберіть сміття хоча б з пробних площ.

Завдання 14.

Опис і вивчення лісового ґрунту

Для вивчення будови ґрунту потрібно зробити ґрунтовий розріз. Це повинна бути прямокутна яма шириною 60 — 70 см, довжиною близько 2 м і глибиною 50 — 60 см. Таких розрізів бажано зробити два — на ділянках, які найбільш відрізняються (наприклад, в самому сухому і самому сирому місці).

Під час виймання ґрунту з ями, його складають на відстані 1 м від ями. Після вивчення і опису розрізу яму необ-

хідно засипати. Одну зі стінок розрізу слід зробити рівною та вертикальною, щоб на ній можна було чітко бачити будову ґрунту.

При розгляданні вертикального розрізу ґрунту можна побачити три шари, що найбільш відрізняються. Вони називаються ґрунтовими горизонтами і мають літерові позначки. Слід виміряти товщину кожного горизонту (в см) та замалювати загальний вигляд стінки розрізу. Зверніть увагу, як розташовуються корені рослин в ґрунті. Вони дзеркально відображають розташування надземних ярусів: ближче всіх до поверхні ґрунту розміщуються корені трав і кущів, глибше всього залягають корені дерев.

Під час опису ґрунтового профілю в кожному горизонті, крім його товщини, слід вказати: колір, склад (співвідношення піску і глини), структуру, кількість дрібних коренів та інші ознаки.

Приблизний план (зразок) опису ґрунту ялинового лісового біоценозу.

Горизонт А₀ — лісова підстилка (0 — 4 см), волога, темно-сіра (або чорна), сипка, складається з мертвих (напіврозкладених) залишків рослин, головним чином опаду хвої та листя, велика кількість дрібних коренів трав. Межа з наступним горизонтом рівна, поступова, нечітка.

Горизонт А₁ — гумусовий (30 — 40 см), брунатно-сірий (сірий), структура дрібногрудочкувата (середньогрудочкувата), вологий, склад сипкий, суглинистий (або супісчаний), дуже багато коренів, межа з наступним горизонтом чітка, нерівна.

Горизонт В — горизонт вимивання (40 — 80 см). Перехідний до материнської гірської породи, сірий. Колір жовтобурий, будова щільна, структура тріщиниста, склад глиняний, коренів дрібних мало, крупні — від дерев, включення дрібних каменів.

Горизонт С — материнська порода — лес (90 — 120 см). Пухка гірська порода, колір палево-жовтий, будова щільна, включення і новоутворення кальцитів.

Товщина гумусового горизонту залежить від швидкості розкладання (від ступеню перегнивання) лісової підстилки. Чим більша щільність гумусового шару, тим багатше ґрунт. Це необхідно мати на увазі під час опису.

Порівняйте опис і малюнки двох зроблених вами розрізів і склад наземного рослинного покриву на цих площадках. Зробіть висновок, які особливості ґрунту і як вони відбиваються на рослинному покриві.

Не забудьте акуратно засипати яму.

Завдання 15.

Вивчення і перелік ґрунтових безхребетних тварин

Проведіть кількісний та видовий перелік деяких тварин — мешканців лісового ґрунту. Більш детально дослідіть таких важливих ґрунтоутворювачів, як дощові черви та жуки-жужелиці. Це достатньо крупні тварини, яких можна порівняно легко визначити за видом.

Чисельність і різноманітність ґрунтових тварин визначає якість ґрунту, родючість, показує наскільки активно йде ґрунтоутворення, збагачення його поживними речовинами. Тому, відомості про ґрунтове населення мають важливе значення в екологічних дослідженнях.

Для вивчення таких тварин потрібно взяти ґрунтові проби з облікових площадок розміром 50 x 50 см. Таких площадок повинно бути не менше чотирьох (в сумі вони складають 1 кв. м.). При чому облікові площадки повинні закладатися на ділянках, які відрізняються перш за все за надземним покривом, тобто повинні відображати різноманітність ґрунтових умов.

Наприклад, одну обліковану площадку слід закласти на вищипаній ділянці (на лісовій стежці), одну — на галя-

вині, одну — на чистому опаді під ялиною (це приблизний розподіл).

З кожної облікової площадки 50 x 50 см знімається шар ґрунту на глибину 20 — 25 см. Краще за все спочатку зняти підстилку (горизонт А₀), потім вирізати гумусовий горизонт (А₁), потім горизонт вимивання (С). Так спроможніше і легше вести перелік тварин.

Кожен витягнутий шматок ґрунту роздрібноється і розкладається на целофановій плівці. Одразу ж проводяться відбір і перелік виявлених тварин та визначення виду. Потім тварини складаються в пакети (окремо черви і жужелиці) і зважуються для визначення маси. Одержані дані записуються в дві таблиці (по червам і жужелицям), після чого тварини потрібно обов'язково випустити, а витягнуту землю висипати знову в яму.

Число і масу тварин по всім чотирьом площадкам слід скласти і результат (на 1 кв. м.) помножити на 10000 — буде чисельність і маса на 1 га.

Таблиця 1.

Дощові черви в ґрунті

Назва виду червів	Номер облікової площадки 50x50 см	Число тварин			Всього штук
		в лісовій підстилці	в гумусовому горизонті	в перехідному горизонті	
Дощовий черв'як	1				
	2				
	3				
	4				
Дощовий черв'як	1				
	2				

наземний	3				
	4				
Дощовий	1				
черв'як	2				
жовтувато-зелений	3				
	4				
Всього, шт. на 1 кв. м.					
Всього, шт. на 1 га (x 10000)					
Маса, кг на 1 кв. м.					
Маса, кг на 1 га (x 10000)					

Таблиця 2.

Жужелиці в ґрунті

Назва виду жуків	Номер облі- кової площа- дки 50x50 см	Число тварин			Всього штук
		в лі- совій під- тилці	в гуму- совому гори- зонті	в пере- хідно- му го- ризонті	
Жужелиця фіолетова	1				
	2				
	3				
	4				
Жужелиця садова	1				
	2				
	3				
	4				
Жужелиця	1				

дiброва	2				
	3				
	4				
Всього, т. на 1 кв. м.					
Всього, т. на 1 га (x 10000)					
Маса, кг на 1 кв. м.					
Маса, кг на 1 га (x 10000)					

Порiвнюючи данi по всiм чотирьом облiковим площадкам, зробiть висновок: як склад тварин, iх чисельнiсть i маса залежить вiд характеру рослинного покриву, вiд властивостей лiсової пiдстилki та гумусового горизонту, вiд фактору витоштування? Порiвняйте, в яких горизонтах i пiд якою рослиннiстю тварин бiльше, а в яких — менше. Яка роль цих тварин в лiсовому угрупованнi?

Завдання 16.

Дослiдження ролi мурах в життi лiсу

Знайдiть на пробнiй дiлянцi всi мурашинi гнiзда (мурашники) i помiтьте на планi дiлянки iх розташування. Опишiть, де вони знаходяться — у деревi, пнi та iн. Скiльки всього мурашників на площi в 1 га? Яку форму вони мають частiше за все?

Оберiть самий великий мурашник, визначте його розмiри (висоту i дiаметр), замалуйте i опишiть його форму. З якого будiвельного матерiалу вiн побудований?

Знайдiть стежки, по яким пересуваються мурахи в пошуках їжi та будiвельного матерiалу. Помiтьте i замалуйте напрямок всiх стежок. Прослiдкуйте, де (на землi чи на де-

ревах) та яку їжу (гусениці, комахи, насіння) добувають мурахи, як далеко відходять вони від гнізда.

Визначте, які особини мурах займаються добуванням їжі та будматеріалу. Для цього спробуйте встановити скільки самців, самок і робочих особин серед мурах, яких ви спостерігаєте на стежці.

Проведіть кількісний та якісний перелік здобичі мурах за визначений період (30 хвилин, 1 година). Складіть список за видами такої здобичі, наприклад, у вигляді таблиці.

Вид здобичі	Число екземплярів		Всього за годину
	за перші 30 хв.	за другі 30 хв.	
Гусениці метеликів			
Личинки жуків			
Комахи великі			
Комахи малі			
Насіння рослин			
Частини рослин			

Опишіть, маючи пошкодження мурашників тваринами та людьми (великі роблять деякі звірі, малі — птахи, які живляться личинками або яйцями мурах). Пошкоджені мурашники помітьте на плані.

Порівняйте результати спостережень за декількома мурашниками, зробіть висновок: яку роль відіграють мурахи в лісовому угрупованні? Які засоби охорони мурашників ви можете запропонувати?

Завдання 17.

Підсумкові узагальнення і висновки

Прогляньте свої записи з усіх завдань. По зібраним спостереженням і матеріалам зробіть висновки і опишіть сучасний стан лісового угруповання живих організмів та свій прогноз на його розвиток в найближчі 10—15 років приблизно за таким планом:

Який стан деревних ярусів лісу основної лісотвірної породи?

Який стан наземного трав'янисто-чагарникового та мохового покриву?

Який стан підросту, плодоношення, відновлення?

Що показали дослідження лишайників на стовбурах дерев?

В чому проявляється вплив антропогенних факторів в лісі, який ви досліджували?

Яке тваринне населення лісового угруповання (які звірі та птахи, черви та комахи в ньому живуть)? Кого ще ви бачили?

Перерахуйте, які взаємозв'язки між живими організмами ви виявили при вивченні угруповання ялинового лісу:

- рослин з рослинами;
- рослин з тваринами;
- тварин з тваринами.

Які перспективи подальшого розвитку лісового угруповання, яке ви досліджували? Що буде з цією ділянкою через 10—15 років?

Які взаємозв'язки в угрупованні порушені (або можуть бути порушені), що зменшить стійкість угруповання?

Що може зробити людина для збереження і розвитку лісу на даній ділянці та на оточуючій території?

Свої обґрунтовані висновки ви зможете передати в місцеве лісництво або в управління лісовим господарством.

Додатки

Додаток 1. Інструкція по визначенню структури ґрунту

Структура ґрунту	Характерні ознаки	Розміри часток (см)
Кубовидний тип		
Глибиста	Грані та ребра погано виражені	Більше 5
Комковата	- // — // — // — // -	0,5 – 5
Горіхова	Грані та ребра добре виражені	0,7 – 2
Зерниста	- // — // — // — // -	0,05 – 0,7
Пилувата	- // — // — // — // -	0,05 – 0,005
Плитовидний тип		
Плитчаста	Частково представлені тонкими прошарками різної щільності та окрасу	3 – 5
Пластинчата	Тонкі, не виразні по розповсюдженню пластинок, що робляться тоншими до країв	1 – 3
Листовидна	- // — // — // — // -	Тонкіше 1
Призмовидний тип		
Стовбчаста	Гладкі, бокові грані, округла верхня межа, плоска нижча	2 – 5
Призматична	Гладкі, часто глянцеподібні грані та гострі ребра	1 – 5

Додаток 2. Інструкція по визначенню вологості ґрунту

Ступінь зволоження ґрунту	Ознаки, її характеризуючі
Суха	Пилить, не холодить руку. Присутність вологи не відчувається
Легка зволоженість	Холодить, не пилить, при підсиханні небагато світліє.
Волога	При підсиханні світліє та зберігає отриману форму. При стисканні грудочки землі рука відчуває вологу. Фільтрований аркуш, покладений на ґрунт, становиться вологим.
Сира	При стисканні у руці перетворюється у тістоутворену масу. Вода змочує руку, але не сочиться між пальцями.
Мокра	При стисканні у руці виділяє воду, просочується між пальцями.

Додаток 3. Інструкція по визначенню щільності ґрунту

Ступінь щільності ґрунту	Ознаки, її характеризуючі
Дуже щільна	Лопата або ніж при сильному ударі входить у ґрунт на глибину не більше 1 см.
Середнє ущільнення	Лопата при великому зусиллі входить на глибину 2 – 3 см.; ґрунт розмазується руками.
Слабоущільнена	Лопата або ніж входить на глибину 5 – 6 см.; ґрунт легко розламується руками.

Додаток 4. Фітоіндикація кислотності ґрунту

Рослини-індикатори	Кислотність ґрунту, рН
Журавлина, голубика висока	рН = 3 – 4; сильнокисле середовище
Хвоць (усі види). Щавель (усі види). Черничка. Лапчатка біла, середня, срібна. Осока (усі види). Ялина висока та європейська. Конвалія майська. Фізаліс. Фіалка трьохкольорова. Мох.	рН = 4 – 5; кисла
Обліпиха крушиноподібна. Дзвоник розкидистий. Смородина червона та чорна. Ромашка не пахуча, пахуча, обідрана (лікарняна).	рН = 5 – 6; слабокисла
Конюшина. Тимофіївка лугова. Люцерна. Костер м'який, житній, польовий. Сосна лісна. Дуб.	рН = 7; нейтральна
Береза бородавчата. Ковила Іоанна. Вільха чорна, сіра. Полинъ звичайна, гірка, польова. Горобина.	рН = 7 – 8; лужна
Мати-й-мачуха. В'юнок польовий.	рН = 8 – 9; сильно лужна

Додаток 5. Інструкція по визначенню механічного складу ґрунту

Візьміть у долоню небагато ґрунту, розітріть його, зложите до отримання тістоувороєної маси.

Скатайте із отриманої маси шнур та згорнути його у кільце.

- якщо шнур не виходить – ґрунт піщаний;
- якщо шнур вийшов, але кільце розпалося – ґрунт суглинистий;
- якщо вийшло і шнур, і кільце – ґрунт глинистий.

**Додаток 6. Рослини-індикатори
рівня залягання ґрунтових вод**

Рослини-індикатори	Глибина ґрунтових вод (см.)
Осока дерниста, осока пухирчата	0 – 10 см.
Осока гостра	10 – 50 см.
Таволга в'язолиста, канарка	50 – 100 см.
Шипшина, половиця біла, вівсяниця лугова, чина лугова, горошок мишиний.	100 – 150 см.
Шипшина, стоколос безостий, конюшина луговий, пирій повзучий, подорожник великий.	Більше 150 см.
Верба біла	200 – 300 см.
Очерет лісний	300 та більше см.

Додаток 7. Таблиця для визначення родів лишайників

1. Слань лишайника має форму гілкових чагарників або поодиноких прямостоячих виростів..... 2
 0. Форма слані інша..... 8
 2. Чагарникові лишайники, що знаходяться на стовбурах та гілках дерев, старих дерев'яних забудов, забору. Слань у вигляді провисаючих чагарників з округлими у поперечному зрізі гілочками. Іноді слань у вигляді прямостоячих, паличковидних виростів..... 3
 0. Слань зі сплюсненнями у поперечному зрізі гілочками; гілки його (хоча б частково) з загорнутими на нижчу поверхню краями..... 4
 3. Гілочки на поперечному зрізі правильно округлі. Чагарники сірувато-зелені, головні гілки укриті короткими боковими гілками. При розломі гілочок знаходиться щільний

осовий стержень, який складається із гіф та несе механічну функцію..... **Рід Уснея**

0. Талом чагарниковий, прямостоячий або повисаючий, з волосовидними або іноді сплюснутими головними гілочками..... **Рід Бріорія**

4. Слань коричнювого або майже чорного, рідко жовто-зеленого кольору. Стрічковидні гілки місцями трубчато завершені. Зростають виключно на ґрунті..... **Рід Цетрарія**

0. Слань лишайника має інший окрас. Стрічковидні гілки більш або менш плоскі або випуклі, рідше з завернутими краями. Зростають більш усього на деревах..... 5

5. Чагарнички м'які. По краям гілок розміщаються віями. Верхній бік тіла сірий, нижчий – білуватий. Слань місцями щільно зрощується з субстратом, приблизно до листуватому типу..... **Рід Анаптихія**

0. Гілочки не мають вій. Серцевинна тканина рихла..... 6

6. Лопаті слані плоскі, 2 – 4 мм. ширини, краї їх завернуті униз. Верхня поверхня сіра, часто з ізидіями, нижча забарвлення від блідо-рожевого до темно-фіолетового кольору..... **Рід Псевдоевернія**

0. Лопаті слані кутю-округлі, 1 – 2 мм. у діаметрі, дуже м'які. Або лопаті плоскі з сірувато-зеленою верхньою та більш світлоокрашеною нижчою поверхню..... **Рід Євернія**

7. Слань листувата або має вид лусок або довільно крупних, різновидними зрізаних пластинок, що прикріплюються до субстрату усією або більшою частиною нижчої своєї поверхні при допомозі гуми – пучком грибних гіф..... 8

0. Слань у виді рівної, порошистої, зернистої бородавчатої корочки або дрібних лусок, щільно прикріплених до субстрату.... 19

8. Слань жовтого або жовтогарячого кольору..... 9

0. Слань іншого кольору..... 11

9. Слань від КОН ярко червоніє. На його поверхні розташовані апотеції, найбільш густо – у центрі талому. Апотеції має однакову зі сланевою окраску..... **Рід Ксанторія**

0. Слань від КОН не червоніє..... 10
10. Слань дрібна, лускоподібна, ярко-жовта. Лопаті у вигляді маленьких перисто-розсічених лусок, по краю припіднімаються над субстратом. Апотеції рідкі, сидячі...**Рід Канцелярія**
0. Слань більш велика, лимонно-жовтого або зелено-жовтого кольору, з більш або менш припіднімаючими краями..... Частина видів **роду Цетрарія**
11. Слань дуже тонка, нижня, розеткоподібна, у центрі щільно прилягає до субстрату, сірувата, білувато-сірувата або світлобілувато-зеленувата. Лопаті вузькі..... **Рід Пармелеопсис**
0. Слань більш груба, з широкими лопатями. Легко відділяється від субстрату 12
12. Слань сірувато-зеленувата, білувато-сірувата, жовтувато-сірувата або коричнювата, знизу темна, може бути трохи світліша. Сланеві лопаті здуті, серцевина їх рихла, у середині є порожнина **Рід Гіпогімнія**
0. Ознаки інші 13
13. Слань зазвичай розеткоподібна, з радіально розташованими вузькими лопатями. Спори коричневі, двоклітинні..... 14
0. Лопаті слані більш або менш округлі. Спори безкольорові, одноклітинні..... 16
14. Слань сіра, сірувато-коричнева, коричнева з білуватим нальотом. Спори бородавчаті **Рід Фісконія**
0. Слань без нальоту або з дуже слабким нальотом. Спори рівні 15
15. Слань сіра, від КОН жовтіє..... **Рід Фісція**
0. Слань сіро-коричнювата, коричнювата, від КОН у окрасі не змінюється. Спори з рівною оболонкою, двоклітинні, коричневі **Рід Феофісція**
16. Апотеції розвиваються головним чином по краям лопаті.... 17
0. Апотеції розташовуються звичайно по усій поверхні ... 18
17. Слань розеткоподібна, крупнолопатева, з припіднятими, як би розірваними краями. Кора слані із товстостінних продовжені клітин **Рід Платизмація**
0. Слань від листової, розповсюджена до чагарникової. Кора слані складається із тонкостінних коротких клітин **Рід Цетрарія**

18. Слань розеткоподібна, з широкими, складчастими хвилястими лопатнями, з припіднятими кінцями. На поверхні слані розташовані псевдоцифели – білуваті крапочки, представляючи собою розриви кори **Рід Цетрелія**

0. Слань листувата, частіше розеткоподібна, забарвлена від сіруватого до майже чорного кольору. Поверхня слані без псевдоцифелл. Апотеції утворюють рідко. Лишайник розмножується зазвичай соредіями та іридіями..... **Рід Паргелія**

19. Плодові тіла відсутні 20

0. Плодові тіла є..... 21

20. Слань порошисто-соредіозна. Мешкають на корі дерев у основи стволу **Рід Лепрарія**

0. Слань у вигляді рівної або зморшкуватої корочки з білими кучками округлих соралій. Мешкають на корі дерев..... **Рід Пертузарія**

21. Апотеції у вигляді дрібних цвяшків на тонких ніжках. На їх поверхні є мацедій – тонкий шар спорової порошистої маси **Рід Каліциум**

0. Апотеції іншої будови 23

22. Апотеції лецидеві, майже чорні. Слань накипної, з рівною, бородавчатої, зернистою або порошистої поверхнею **Рід Лецидея**

0. Апотеції іншої будови 24

23. Апотеції біаторові, частіше з жовтувато-буроватим відтінком, м'які по консистенції. Слань накипна, у вигляді однорідної бородавчатої, зернистої або рівної корочки, часто потрісканої, звичайно зеленувато-сірого кольору **Рід Біатору**

0. Апотеції леканорівного типу. Слань коркова, сірувате, рідше жовтувата, рівна **Рід Леканора**

24. Слань дрібнозерниста, жовта або жовтогаряча, від КОН не червоніє. Апотеції рідкі..... **Рід Кінделяріела**

Таблиця для визначення видів лишайників

Рід *Уснея*

1. Талом прямостоячий, 5 – 7 см., рідко до 12 см., довжиною, сильно розгалужений, сірувато- або жовтувато-зелений, у основі – чорнуватий. Головні гілочки на поверхні несуть сосочки. Вторинні гілки нитковидні та тонкі, укриті великими сораліями у вигляді білуватих крапочок. Апотеції майже завжди відсутні. Мешкає на корі дерев, особливо на гілках ялинок та стволах старих берез **Уснея хохлата**

0. Колір талому інший 2

2. Талом звисаючий вниз, довжиною (до 30 см.), сильно розгалужений, сірувато- або попільно-брудно-зелений. Серцевина від КОН жовтіє, потім червоніє, іноді дуже повільно. Головні гілочки з різноманітними дрібними сосочками. Вторинні гілочки з рідкими фібрилами та дрібними сораліями. У основі талому на корі його утворюється чорне кільце. Апотеції рідкі. Мешкають на стволах дерев, особливо на старих березах з бугорчатою корою та ялинах **Уснея густобородата**

0. Талом прямостоячий, чагарниковий, сильно розгалужений, 3 – 8 см., довжини, блідо- або темно-зелений або зеленувато-жовтий, у основі не темний. Головні гілки без сосочків, ямкові, з багаточисленними фібрилами та сораліями. Вторинні гілочки з соредіями. Серцевина від КОН не змінюється. Апотеції зазвичай відсутні. Мешкають на корі дерев, більш усього сосни та берези **Уснея жорстка**

Рід *Бріорія*

1. Слань провисаюча, до 20 см., довжини, з плоскими сораліями, від КОН не змінюється в окрасі, Мешкають на деревах листяних та хвойних порід **Бріорія сірувата**

0. Слань повисаюча, до 20 см. довжини, від сіруватого до блідо-коричнюватого кольору, від КОН жовтіє, потім червоніє. Гілочки талому округлі, дихотомічні розгалужені, у основі і в місцях розгалуження можуть бути небагато сплюснені. Соралії відсутні. Мешкають на корі дерев, час-

тіше хвойних, рідше листяних порід (більшою частиною на
б'єберезі) **Бріорія переплутана**

Рід Цетрарія

1. Слань складається із вертикальних лопатей, 0,5 – 5 см.
ширини і до 10 см. висоти, зеленувато-коричневого кольору.
Лопаті плоскі, жолобчаті або майже згорнуті у трубку, з біли-
ми плямами – псевдоцифелами на нижньому (назовні) боці та
вжоротшими віями по краям. Основа лопаті від ярко-червоного
до темно-червоного кольору. Апотеції до 1,5 см., у діаметрі, з
б'єурим диском, розвиваються по краям лопаті. Мешкають на
друнті у соснових лісах **Цетрарія ісландська**

0. Слань іншої будови 2

1. Слань до 3 см. у діаметрі, розеткоподібна, без соредіїв. Ло-
пять талому оливково- або темно-коричнева. Мешкають на корі
дерев різноманітних порід. Особливо часто на гілках берези. На
обробленому дереві та на парканах **Цетрарія паркана**

0. Слань з соредіями по краям лопаті 3

3. По краям хвилю-курчавих, сильно припіднятих лопотів
розташовується суцільна кайма білуватих соредіїв. Апотеції
зустрічаються рідко. Верхня поверхня зеленувато-коричнева
або світло-оливково-коричнева, злегка блискуча. Ізидія зустріча-
ється рідко та дуже скоро розпадається на соредії. Мешкають
на корі та гілках деревних порід **Цетрарія хлорофілова**

0. Лопать слані з каймою ярко-жовтих соредіїв по краям.
Слань невизначеної форми або неправильна розеткоподіб-
на, до 5 см. ширини, довільно щільно прикріплена до суб-
страту у центрі, з припіднімаючими по краям лопатями.
Лопать розташована довільно тісно, іноді налягає своїми
краями один одного. Верхня поверхня ярко-жовта, жовту-
вато-зеленувата або лимонно-жовта. Більш або менш рівна.
Нижня – майже одного кольору з верхньою, з білуватою гу-
лкою. Кора слані та серцевина від КОН не змінюються у за-
барвленні. Мешкають на стволах, гілках та у основі стволу
різноманітних порід дерев. Може зустріти на чагарниках та
оброблених деревах **Цетрарія соснова**

Рід Анаптіхія

1. Талом листуватий, у вигляді попільно- або білувато-сірих розеток, щільно прирослих до субстрату, до 10 см. у діаметрі. Лопаті довгі, перисто-розгалужені, з розширеними та припіднімаючими уверх кінцями, на котрих з нижнього боку утворюються білі головчасті сорали або соредії у вигляді білуватого порошистого нальоту. По краям лопатей можуть розвиватися білуваті вії. Від КОН талом жовтіє, потім окраска переходить у ржаво-червону. Апотеції рідкі. Мешкають на корі дерев..... **Анаптіхія красива**

0. Слань листяна або чагарникова, лопатнева, гілкова, Лопать по краям з віями. Верхній коровий шар із паралельних розташованих гіф. Апотеції леканорівні. Мешкають на корі осин та інших листяних порід..... **Анаптіхія війчастий**

Рід Гіпогімнія

1. Соредії на нижній поверхні більш або менш припідняті та губоподібно розширені кінці лопатів, нерідко відігнуті до верху. Талом зверху попільно- або білувато-сірий, знизу чорний, до країв часто коричневий, 2 – 15 см. у діаметрі. Лопать його 2 – 3 мм. ширини, більшою частиною сидячі або коротких ніжках, коричневі, зустрічаються рідко. Мешкають зазвичай на стволах та гілках хвойних та листяних порід..... **Гіпогімнія вздута**

0. Соредії на кінцях, але не на нижній поверхні лопатей..... 2

2. Розетки талому зверху від блакитно-сірого (у тінястих місцях) до світло- або темно-коричневого, по периферії декілька більш світлі, знизу чорні. Лопаті талому прилягають один до одного та зростаються краєм, від-чого поверхня талому радіально-хвильо-складчаста..... **Гіпогімнія Біттера**

0. Розетки талому зверху попільно-сірі, знизу чорні, до 6 – 8 см. у діаметрі, лопаті талому пусті у середині, вузькі (1 – 2 мм. ширини), вздуті, на кінцях припідняті, куполоутворені утовщенні і укріті тут суцільно білуватими головчастими

сораями. Апотеції дуже рідкі. Талом та сорали від КОН спочатку жовтіють, а потім становляться коричнювато-червоними. Мешкають на гілках та на стволах порід (зазвичай хвойних і берези)..... **Гіпогімнія трубчата**

Рід Фісконія

1. Слань з апотеціями, без соредіїв та ізидіїв, розеткоподібна, до 10 – 12 см. у діаметрі, коричнювате, з потужним білуватим зернистим нальотом. Слань лопаті широкі, до 2 мм. ширини, з розширеними плоскими кінцями. Апотеції 2-5 мм. у діаметрі, потужно розвиваються у центральній частині слані, зазвичай покриті сизим нальотом. Мешкає на корі листяних дерев, частіше на осинах..... **Фісконія припудрена**

0. Слань з сораями, апотеції утворюють рідко. Слань у вигляді розеток, 5-9 см. у діаметрі, сіро-коричнювате, з білуватим зернистим нальотом. Нижній бік білуватий. Гума пір'їста, лише на кінцях з невеликим пензликом. Мешкають на корі листових порід дерев, особливо на осинах..... **Фісконія сіра**

Рід Фісція

1. Слань з апотеціями, без соредіїв..... 2

0. Слань з соредіями, апотеції утворюють рідко..... 3

2. Слань розеткоподібна, до 10 см. у діаметрі, блакитно-сірувата, з легким білуватим нальотом. Лопаті до 3 мм. ширини, видельчасто розгалужені. Апотеції з голим або покритим густим сизим нальотом диском. Серцевина від КОН жовтіє. Мешкає на корі дерев листяних порід..... **Фісція сіро-блакитна**

0. Слань розеткоподібна, 2-7 см. у діаметрі, сизувато-сіра, без нальоту. Лопаті проміньорозводящі від центру, 0,5-1 мм. ширини. Апотеції з голим або з легким нальотом диском. Серцевина від КОН не змінюється у забарвленні. Мешкає на корі дерев листяних порід, частіше на осинах..... **Фісція зіркова**

3. Слань розеткоподібна, 2 – 5 см. у діаметрі, притиснута до субстрату, сіра, з радіально розводящими вузькими лопатнями, 0,5 – 1 мм. ширини. Сорали головчасті, білуваті, розташовані по усій поверхні слані, у центрі часто зливаючи. Мешкає на корі дерев та на обробленому дереві.....**Фісція сиза**

0. Слань лопаті по краям розташована світлими або темними довгими віями. Лопаті короткі, 3 – 4 мм. довжини, на кінцях шоломовидне розширені, з нижньою вигнутого боку розвиваються білуваті сорали. Мешкають на корі дерев та на обробленому дереві. Довільно розповсюджений вид **Фісція ніжна**

Рід Феофісція

1. Слань з апотеціями, без соредіїв та ізидіїв, розеткоподібна, 3 – 5 см. у діаметрі. Лопать радіально розташовані, 0,5-1 мм. ширини. Нижній бік чорний, з густими чорними ризоїдами, виступаючими між лопатнями у вигляді чорної кайми. Апотеції леканорівні з коричневим диском та світлим краєм. Від КОН не змінюється у окрасі. Мешкає на корі дерев листяних порід, часто на осинах..... **Феофісція війчаста**

0. Слань з соредіями або ізидіями, апотеції зустрічаються дуже рідко..... 2

2. Слань у вигляді невеликих розеток, 1 – 1,5 см. ширини, сірувато-коричневого кольору. Слань має лопаті вузькі, від 0,05 до 0,15 мм. ширини, по краям з дрібними зернистими сораліями. Мешкає на корі листкових порід дерев..... **Феофісція чорнувата**

0. Слань у вигляді невеликих розеток, до 3 см. у діаметрі. Сланеві лопаті шириною від 0,5 до 1 мм. Сірувато-коричневі, з характерними головчастими світлими сораліями, розташованими по усій поверхні слані. Мешкають на корі дерев листяних порід та на старому дереві..... **Феофісція округла**

Рід Платизмація

Слань розеткоподібна, крупнолопатна до 10 см. у діаметрі, з при піднятими, розірваними краями. Верхня поверхня

сірувата або зеленувата. Нижня – темно-коричнева, з рідкою гумою у центрі. По краям лопаті розташовуються кораловидні іридії і соредії. Апотеції зустрічаються рідко. Мешкають на корі дерев..... **Платизмація сиза**

Рід Цетрелія

1. Слань розеткоподібна, до 20 см. у діаметрі, з широкими, складчасто-хвилястими лопатнями, з припіднімаючими кінцями. Верхня поверхня сірувата, сірувато-зеленувата, з дрібними білуватими плямами – псевдоцифелами. Соредії у вигляді суцільної білуватої кайми розташовуються по краям лопаті. Нижня поверхня у центрі розеток чорна, з чорною гумою, по краям коричнева, без гум. Апотеції зустрічаються дуже рідко. Мешкають на листяних деревах та хвойних породах..... **Цетрелія цетрарієвидна**

Рід Пармелія

1. Верхній бік слані коричневий, більш або менш темний ... 2
0. Верхня сторона світла, сірувата, білувато-сірувата, жовтуватозеленувата 6
2. Слань з апотеціями, без соредіїв та багато 3
0. Слань з ізидіями та соредіями 5
3. Слань щільна, жорстка, по краям багато чисельна. Верхня сторона від сіруватого до брудно-зеленувато-коричневого кольору, часто з сизуватим нальотом, від КОН жовтіє. Лопаті 5 – 10 мм. ширини. Апотеції великі, вигнуті, з зазубреними кінцями. Мешкають на корі дерев листяних порід, на обробленому дереві, парканах, дахах домів **Пармелія багаточисельна**

0. Слань тонка, від КОН колір не міняє 4
4. Серцевина талому від КОН не змінюється у забарвленні. Талом листуватий, у вигляді розеток, рідше неправильної форми, до 10 см. у діаметрі, щільно прижятий до субстрату. Лопать 2 – 5 мм. ширини, тісно стиснуті або злегка

налягають один одного, по краям з округлими виїмками. Верхня сторона талому зеленувато-коричнева, по краям лопаті рівні, блискучі, до центру зморшкуваті, іноді з сіруватим нальотом, без соредіїв. Апотеції у центрі талому, багато-чисельні, до 5 мм. у діаметрі, з вигнутим червоно-коричневими блискучим диском та сланевим краєм того ж кольору, що і талом. Мешкає на корі листяних порід, рідше на хвойних та на оброблених дерев, у добре освітлених місцях..... **Пармелія оливкова**

0. Слань розеткоподібна, до 5 см. у діаметрі, щільно прикріплена до субстрату. Лопаті тісно зімкнуті, з поодинокими псевдоцифелами на кінцях або без них. Верхня сторона темно-коричнева, блискуча, рідше матова, без соредіїв та ізидіїв; нижня – матова, темна, ближче до країв де кілька світліша. Апотеції розвиваються по усій слані, як у центрі, так і на периферії. Мешкають на корі та голках різноманітних дерев..... **Пармелія північна**

5. Ізидії бородавчаті, зернисті, сплющені. Слань розеткоподібна або невизначеної форми, тонка, щільно прилегла до субстрату. Лопаті 2 – 5 мм. довжини, тісно зімкнуті, з округлими краями. Верхня поверхня оливково-зелена або коричнево-зеленувата, рівна; нижня – у центрі чорна, матова, ближче до країв більш світліша до сірої або сірувато-коричневої, з багаточисельними гумами. Апотеції зустрічаються рідко, до 2 мм. у діаметрі, зі світло- або темно-коричневим диском та з нерівним бородавчатим краєм. Мешкає на стволах та гілках різноманітних листяних та хвойних деревних порід..... **Пармелія шорохуватіста**

0. Ізидії дрібнобородавчаті, майже зернисті. Слань розеткоподібна, до 8 см. у діаметрі, щільно прилягаючі до субстрату. Лопаті до 2 – 6 мм. ширини, на кінцях злегка розширені, з дрібно-хвилястими або зубчато-надрізаними краями. Верхня поверхня оливково-коричнева, зеленувато-коричнева або чорно-коричнева. Апотеції до 6 мм. у діаметрі, з корич-

нюватим, блискучим диском з характерним ізидіозним краєм. Мешкає на стволах та гілках різноманітних деревних порід..... **Пармелія шорохувата**

6. Талом листовий, частіше неправильно-розеткоподібний, до 20 см. у діаметрі, у центрі щільно прикріплений до субстрату, по периферії з злегка припіднімаючими лопатнями. Лопаті зазвичай тісно замкнуті, налягаючи один на одне, з закругленими кінцями, 15 мм. ширини. Верхня поверхня, у залежності від умов освітленості, жовтувато-зеленувата (у світлих місцях) або сірувато-зеленувата (у тіні). Нижня сторона коричнева. Апотеції з червоно-коричневим вигнутим диском, зустрічаються рідко. Поверхня талому від КОН жовтіє. Поліморфічний вигляд, форм талому змінюється у залежності від субстрату. На рівному субстраті талом більш приткнутий, розпростертий, рівний, лопаті більш крупніші; на шорохуватом-зморшкувато-складчатий. Мешкає на різноманітних субстратах, але частіше на стволах листових порід..... **Пармелія козлинка**

0. Талом неправильно-розеткоподібний, 5 – 15 см. у діаметрі. Лопаті 3 – 4 мм. ширини та 5 – 20 мм. довжини, з виїмками, тісно зібрані або небагато розходяться, на кінцях тупі. Верхня сторона талому блакитно- або зеленувато-сіра, східчасто-зморшкувата; нижня – чорна, густо покрита до кінців лопаті чорними, простими або гілчастою гумами. Апотеції до 2 у діаметрі, коричневі, з вигнутим диском, рідкі. Талом від КОН жовтіє. Мешкає на стволах та гілках листових, рідше хвойних порід, зазвичай на добре освітлених місцях **Пармелія бороздчата**

Рід Лепрарія

Слань накипна, у вигляді мучної сто-середіозної корочки. Апотеції невідомі. Слань у вигляді блакитно-зеленої, порошистої корочки, від КОН не змінюється у кольорі або слабо жовтіє, а потім повільно червоніє. У лісі зона зустрічається на нижній частини стволів дерев, частіше на основах стволів сосен..... **Лепрарія синювато-зеленувата**

Рід Пертузарія

1. Слань накипна, у вигляді горбкувато-зеленистої або соридіозної корочки, іноді з сораліями і ізидіями. Слань дуже гірка на смак, у вигляді тонкої рівної або зморшкуватої корочки. Сорали багаточисельні, сильно випуклі, іноді зливаються разом, також гіркі. Мешкають на корі дерев листяних та хвойних порід **Пертузарія гірка**

0. Слань та сорали не гіркі. Край слані з чітко виразними концентричними тонами (по черзі світлими та темними смугами). Сорали багаточисельні, випуклі, крупні, 2 мм. у діаметрі, без країв. Мешкають на корі дерев листяних порід **Пертузарія широконоса**

Рід Каліциум

Слань накипна, у вигляді рівної або зернисто-бугорчатої корочки. Апотеції на тонких ніжках, рідше сидячих. Головки апотеції укриті мацедієм. Мешкають на корі дерев та гниючих дерев **Каліциум species**

Рід Лецідея

Талом тонкий. Білуватий або сіруватий, дрібно-бородавчатий, іноді потрісканий. Апотеції до 1,3 мм. у діаметрі, розсіяні на усьому таломі, іноді скупчені у одному місці, округлі або від взаємного натиску кутлообразні, голі, бурувато-чорні. Серцевинний шар синіє від йоду. Мешкає на корі дерев листяних порід, а також на обробленому дереві **Лецідея скупчена**

Список літератури

1. Алексеев С. В., Беккер А. М. Изучаем экологию – экспериментально. Практикум по экологической оценке состояния окружающей среды. – Спб.: ГУМП. – 1993.
2. Бабанський Ю. К. Методи обучения в современной общеобразовательной школе. – М.: Просвещение, 1985. – 140с.
3. Білявський Г. О, Фурдуй Р. С. Практикум із загальної екології: Навч. посібник. – К.: Либідь, 1997. – 160 с.
4. Біляева Л. Т. Ботанічні екскурсії в природу. – М.: Учпедгіз, 1958. – 96с.
5. Биоиндикация загрязнения наземных экосистем./ Под ред. Р. Шубе рта. – М.: Мир, 1988 – 350 с.
6. Биологические методы оценки состояния водных экосистем // Научно-практические рекомендации по внешкольной работе. /Сост. П. В. Машкин. – Пущино. – 1997. – 128 с.
7. Биологические экскурсии. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 1983.
8. Блинников В. И., Блинникова Л. Н. Биоэкологическая экскурсия в природу. – Рязань. Горизонт, 1993. – 49 с.
9. Букин А. П. В дружбе с людьми и природой. – М.: Просвещение, 1991. – 140 с.
10. Бухвалов В. А., Богданова Л. В., Купер Л. З. Методы экологических исследований. – М.: Варяг, 1995. – 167 с.
11. Герд А. Я. Избранные педагогические труды. – М.: Издательство «А. П. Н.», 1953. – 118с.
12. Дончева А. В., Казаков Л. К., Калуцков В. Н. Ландшафтная индикация загрязнения природной среды. – М.: Экология, 1992. – 254 с.
13. Костюк Г. С. Педагогічна енциклопедія. – К.: »Радянська школа», 1983. –206с.

14. Лавров Г. Д. Биологические экскурсии. — М. — Л.: ГИЗ, 1926. — 151 с.
15. Лернер І. Я. самостійність учня у навчанні. — К.: «Радянська школа», 1985. — 94с.
16. Метод биологического анализа уровня загрязнения малых рек Тульской области. /Сост. С. Г. Николаев, Н. Ю. Соколова, Э. И. Извекова, Л. А. Смирнова, Д. А. Елисеев. — М.: Изд. НПТОО Инст. Пресноводной аква-культуры, 1992. — 42 с.
17. Полянский И. И. Ботанические экскурсии. — М.: Просвещение, 1950. — 77с.
18. Полянский И. И. Ботанические экскурсии. / Под ред. П. И. Боровицкого. — М.: Просвещение, 1968. — 243 с.
19. Полянский И. И. Почва в школьном изучении. — М. — Л., 1927.
20. Полянский С. Н. Хрестоматия по педагогике. — М.: Просвещение, 1973. — 205 с.
21. Пономарева И. Н. Экология растений с основами биогеоценологии. Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1978. — 207 с.
22. Рулье К. Ф. Жизнь животных по отношению к внешним условиям. — М., 1852. — 121 с.
23. Серебровский А. С. Биологические прогулки. Советская наука, 1947. — 104 с.
24. Харламов І. Ф. Підвищення ефективності біологічної освіти. — К.: «Радянська школа», 1987. — 138с.
25. Чекалюк М. М. Техника и методика урока в школе. — М.: Просвещение, 1985. — 130 с.
26. Шамова Т. Ю. Развитие познавательного интереса у учнів. — К.: «Радянська школа», 1991. — 114с.
27. Шапиро И. А. Загадка растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. — Л.: Гидрометеиздат, 1991. — 80 с.

УДК 504(076,5)(07)

ББК 28.081 Я7

Г 56

Гнілуша Н. В.

Г56 **Екологічний практикум** : навчально-методичний посібник / Ніна Володимирівна Гнілуша. — Кривий Ріг : Видавничий дім, 2008. — 116 с.
ISBN 978-966-2915-81-5

Посібник пропонується студентам вищих навчальних закладів природничих факультетів (екологам, біологам тощо).

Навчально-методичне видання

Ніна Володимирівна Гнілуша

Екологічний практикум

Навчально-методичний посібник

Збережено авторський правопис

Підписано до друку 11.12.2008.

Формат 60x84/16. Ум. др. арк. – 7,0. Обл.-вид. арк. – 4,4.

Тираж – 300 прим.

ПП "Видавничий дім"

Свідоцтво ДК № 515 від 3.07.2001.

вул. Тухачевського, 26, м. Кривий Ріг, 50063

(0564) 66-23-18

Друкарня СПД Шербенок С. Г.

Свідоцтво ДП 126-р від 12.10.2004.

вул. Рокоссовського, 5/3, м. Кривий Ріг, 50027

(0564) 92-20-77