

Н. П. Голуб, В. М. Голуб

**ПОЛЬОВА ПРАКТИКА З ПРИРОДНИЧИХ
ДИСЦИПЛІН**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ПАВЛА ТИЧИНИ

Н. П. Голуб, В. М. Голуб

ПОЛЬОВА ПРАКТИКА З ПРИРОДНИЧИХ
ДИСЦИПЛІН

УМАНЬ – 2011

УДК 502.2(075)

ББК 28я73

Г 62

Рецензенти:

О. А. Біда – доктор педагогічних наук, професор (Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького);

П. А. Тимошенко – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник відділу геоботаніки (Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України).

*Рекомендовано до друку вченою радою Інституту розвитку дитини
Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини
(протокол № 3 від 24 лютого 2011 р.)*

Голуб Н. П., Голуб В. М.

Польова практика з природничих дисциплін. – Умань: Видавничо-поліграфічний центр “Візаві”, 2011. – 152 с.

У посібнику наведена робоча програма з польової практики у літній період та інші пори року. Представлений навчальний матеріал із землезнавства, ботаніки та зоології з урахуванням краєзнавчого принципу. Даються методичні рекомендації з вибору об’єктів для спостережень при проведенні екскурсій у різноманітні біогеоценози під час сезонної польової практики. Значна увага приділяється приваблюванню корисних тварин та охороні рідкісних і зникаючих видів. Наведено методичні вказівки до визначення рослин, тварин та складання гербаріїв і колекцій.

Навчально-методичний посібник рекомендований для студентів педагогічних університетів із спеціальностей “Початкова освіта” і “Дошкільне виховання”, вчителів початкових класів та вихователів дошкільних закладів.

УДК 502.2(075)

ББК 28я73

© Голуб Н. П., Голуб В. М., 2011

Зміст

Передмова.....	4
Зміст польової практики в літній період.....	6
Розподіл програмного матеріалу із землезнавства.....	6
Розподіл програмного матеріалу з ботаніки.....	7
Розподіл програмного матеріалу із зоології.....	8
Зміст польової практики в інші пори року.....	10
Основні вимоги до знань і вмінь студентів.....	13
Навчальний матеріал польової практики із землезнавства.....	15
Навчальний матеріал польової практики з ботаніки.....	64
Навчальний матеріал польової практики із зоології.....	84
Навчальний матеріал до проведення польової практики в інші пори року.....	108
Фенологічні спостереження за живою і неживою природою восени.....	108
Фенологічні спостереження за живою і неживою природою взимку.....	117
Фенологічні спостереження за живою і неживою природою навесні.....	127
Методичні вказівки до гербаризації рослин.....	139
Картка для визначення дерев і кущів у зимовий період.....	141
Картка для визначення ранньоквітучих рослин.....	147
Методичні вказівки до складання колекцій.....	153
Принципи визначення комах.....	158
Література.....	166

Передмова

У підготовці майбутніх вчителів початкових класів польовій практиці відводиться важлива роль, оскільки вони формують в учнів первинні фізико-географічні, картографічні та біологічні поняття. Тому дуже важливо, щоб студенти отримали правильні уявлення про поняття, які включені у програму курсу “Я і Україна”. Польова практика дає можливість майбутнім спеціалістам набути необхідні уміння і навички практичної роботи з атласами, картами, глобусом, телурієм, метеорологічними приладами, колекціями тваринних організмів, гербарними матеріалами з морфології та систематики рослин. Вони повинні навчитися відшукувати необхідні географічні назви на картах, проводити вимірювання відстаней, визначати географічні координати об’єктів, аналізувати спеціальні карти. Студенти повинні оволодіти простими та доступними методами визначення основних гірських порід і мінералів, видів рослин і тварин, навчитися аналізувати сезонні зміни у природі протягом року. Під час польової практики закріплюються такі вміння як складання плану місцевості, орієнтування на місцевості, а також вивчаються і описуються річки, ґрунти, підземні води, рослинний і тваринний світ.

Метою польової практики є поглиблення знань студентів із фахових дисциплін (ботаніки, зоології, землезнавства), формування у них професійних умінь і навичок, потреби систематично поновлювати свої знання та творчо застосовувати їх при викладанні інтегрованого курсу “Я і Україна”. Польова практика покликана допомогти майбутнім спеціалістам покращити якість професійної підготовки, стимулювати використання набутих теоретичних знань у практичній роботі.

Основні завдання польової практики:

- поглиблення і систематизація знань студентів із землезнавства, зоології та ботаніки, що є основою природознавства;
- розширення знань студентів, отриманих при вивченні теоретичних курсів, з метою творчого їх використання на практиці;
- формування у студентів вмінь і навичок проведення спостережень у природі, збору і обробки польового матеріалу;

- підготовка студентів до організації та проведення екскурсій у природу;
- формування навичок проведення позакласної краєзнавчої роботи, керівництва предметними гуртками і натуралістичною роботою учнів;
- виховання у студентів бережного ставлення до природи рідного краю і ознайомлення їх із методами і методичними прийомами природоохоронної діяльності.

Ці завдання повинні вирішуватися при здійсненні міжпредметних зв'язків з навчальними дисциплінами природничого й педагогічного циклів.

Головна методична вимога до організації та проведення навчальної польової практики – вивчення природи в комплексі. Тільки комплексне вивчення природних екосистем дає можливість здійснювати науковий підхід до важливих проблем охорони природи.

З метою вироблення навичок проведення сезонних екскурсій з учнями майбутньому учителю початкових класів необхідно ознайомитися із сезонними явищами природи своєї місцевості. Тому польову практику необхідно проводити у різні пори року. Терміни сезонної практики змінюються в залежності від особливостей організації навчального процесу, однак при плануванні роботи необхідно, щоб на кожному порі року припадала достатня кількість часу на організацію та проведення спостережень.

Навчальна польова практика складається з групових занять (екскурсій), роботи в лабораторіях та індивідуальної самостійної роботи студентів. Методи і прийоми вивчення окремих об'єктів природи вибираються викладачем, який враховує підготовку студентів, характер об'єкту вивчення і конкретні завдання теми спостережень.

Закінчується навчальна практика підведенням підсумків. Студенти повинні представити наступні матеріали: щоденник практики, календар природи, звіт про виконану роботу, фото- та відеоматеріали, альбоми, зошити із замальовками і графічними матеріалами польової практики, колекції та гербарії.

Зміст польової практики в літній період

Розподіл програмного матеріалу із землезнавства.

1. Орієнтування на місцевості.

Визначення сторін горизонту за компасом, Сонцем, годинником, Полярною зіркою, місцевими ознаками.

Рух по азимуту. Визначення відстаней: кроками, за видимими ознаками предметів, за часом руху. Визначення висоти предметів.

Складання плану. Спосіб нанесення на план різних об'єктів. Окомірна зйомка місцевості: площинна і маршрутна.

2. Гірські породи. Рельєф.

Гірські породи. Класифікація гірських порід. Мінерали. Властивості мінералів. Господарське використання гірських порід району практики.

Рельєф. Вплив геологічного складу і будови місцевості на формування різних форм рельєфу. Переважаючі форми рельєфу: рівнини, гори. Види рівнин: плоска, горбиста, хвиляста. Низовини. Височини.

Пагорб, його частини та висота.

Яри і балки: глибина, ширина, крутизна схилів, частини і напрямки. Приурочення до форм рельєфу (схилу річкової долини, вододілу). Умови, які викликають ріст ярів і балок. Заходи боротьби з ярами та балками.

Річкова долина: її ширина, частини, поперечний профіль. Розмивання та нагромадження матеріалу в долині річки. Інші форми рельєфу: карстові заглибини, печери, зсуви, бархани, дюни.

Рельєф і господарська діяльність людини.

Заходи з охорони земних надр.

3. Метеорологічні спостереження.

Висота сонця над горизонтом. Тривалість світлового дня. Стан атмосфери: температура, тиск, швидкість, сила і напрямок вітру. Роза вітрів. Місцеві вітри: бризи, фени, суховії. Вологість повітря. Хмари, їх класифікація. Хмарність. Циркуляція атмосфери. Вид і характер опадів. Атмосферні явища: дощі, снігова крупа, грози, град, ожеледь, іній, паморозь. Тумани та їх види.

Обладнання географічного майданчика.

Місцеві джерела забруднення повітря, охорона атмосфери.

4. Водойми.

Річка. Загальні відомості про річку: назва, витік, гирло, напрямок течії, притоки, належність до басейну головної річки. Площа живого перерізу річки, швидкість течії води. Витрата води. Температура і колір води. Живлення і режим річки: повінь, паводок, межень. Стан води в річці.

Озеро. Походження озерної котловини. Будова озерного ложа. Рівень води. Температурний режим і солоність.

Джерело. Типи джерел. Мінеральні джерела.

Болота. Типи боліт.

Водойми району проведення практики.

Використання та охорона водойм.

5. Ґрунти.

Морфологічні ознаки ґрунтів: генетичні горизонти ґрунту, їх потужність, колір, механічний склад, вологість, щільність, структура, кислотність, карбонатність, включення і новоутворення. Охорона ґрунтів і шляхи підвищення їх родючості.

6. Природні комплекси.

Географічна зона. Зональність. Горизонтальна і вертикальна зональність. Секторність. Природні зони України.

Розподіл програмного матеріалу з ботаніки.

1. Фітоценоз.

Поняття про фітоценоз, біоценоз, біогеоценоз. Фітоценози прості та складні. Яруси. Ярусність наземна і підземна.

Життєві форми рослин.

Фенологія. Фенологічні спостереження. Фітогенні чинники. Періодичність. Аспект фітоценозів.

2. Рослини лісу.

Типи лісів. Видовий склад рослин лісу.

Ярусна будова лісового фітоценозу. Зімкнутість крон. Висота дерев. Підріст деревних порід. Чагарники. Трав'яний ярус. Гриби і лишайники лісу. Охорона рослин лісу. Заходи з охорони лісів.

3. Рослини водойм.

Екологічні групи рослин по відношенню до води. Розподіл рослин у водоймах. Біологічні та анатомічні особливості рослин водойм. Нижчі і вищі водні рослини. Типи водойм. Ярусність у водних фітоценозах. Видовий склад рослин природних і штучних водойм. Охорона флори водойм.

4. Рослини боліт.

Верхові, перехідні та низинні болота. Ярусність у болотних фітоценозах. Умови життя рослин на болотах. Біоморфологічна своєрідність рослин боліт. Охорона флори боліт.

5. Рослини луків.

Типи луків: заплавні, материкові (суходільні, низинні), справжні, остепнені, подові. Рослини луків: злаки, осоки, бобові, різнотрав'я. Яруси лучних фітоценозів. Лучні бур'яни. Заходи з охорони луків.

6. Рослини степу.

Характерні рослини степу, їх пристосування до життя у степу. Рослини північного та південного степу. Охорона рослин степу.

7. Рослини агрофітоценозів.

Рослини полів, садів, городів. Культурні рослини, синантропні рослини. Видовий склад. Заходи боротьби з бур'янами.

8. Рослини культурних ландшафтів.

Видовий склад рослин садово-паркових ландшафтів. Садово-паркові композиції. Охорона рослин культурних ландшафтів.

Розподіл програмного матеріалу із зоології.

1. Тварини лісу.

Видовий склад. Пристосування тварин до умов життя у лісі.

Комахи – шкідники лісу. Типи пошкоджень рослин.

Мурашники, їх значення для лісового господарства, охорона.

Земноводні та плазуни, місця їх існування. Особливості живлення.

Типові птахи лісу. Характер гніздування. Живлення, способи добування їжі. Значення птахів у лісових екосистемах.

Ссавці. Умови їх існування. Приваблювання корисних тварин лісу.

2. Тварини водойм.

Видовий склад безхребетних і хребетних тварин: кільчасті черви, молюски, комахи, риби, земноводні, плазуни, птахи, ссавці. Розподіл тварин у водоймах. Пристосування тварин до життя в умовах водного середовища. Поведінка тварин. Способи добування їжі. Охорона водно-болотних угідь.

3. Тварини боліт.

Видовий склад: земноводні, плазуни, птахи, ссавці. Поведінка тварин. Способи добування їжі.

4. Тварини луків.

Видовий склад тварин луків: комахи, земноводні, плазуни, птахи, ссавці. Особливості їх поведінки. Способи добування їжі.

Охорона тварин луків.

5. Тварини степу.

Пристосування тварин до життя в умовах відкритого простору. Видовий склад тварин степу. Заходи з охорони степових біогеоценозів.

6. Тварини садів, полів, городів.

Видовий склад тварин: молюски, комахи, земноводні, птахи і ссавці. Їх поведінка, способи добування їжі. Заходи боротьби із шкідниками садів, полів, городів. Охорона і приваблювання корисних тварин.

7. Тварини ґрунту.

Пристосування тварин до життя в ґрунті. Безхребетні тварини ґрунту. Хребетні тварини ґрунту.

Зміст польової практики в інші пори року

Осінь

Розподіл програмного матеріалу із землезнавства.

Осінні зміни у неживій природі.

Висота сонця над горизонтом. Тривалість світлового дня. Атмосфера, види та інтенсивність опадів. Стан ґрунтів і водойм у залежності від погодних умов. Денні та нічні температури повітря. Перші заморозки. Льодостав.

Розподіл програмного матеріалу з ботаніки.

Рослини восени.

Цвітіння рослин восени. Плодоношення і способи розповсюдження плодів і насіння. Осінні кольори листків. Листопад. Пристосування рослин до перенесення несприятливих умов.

Розподіл програмного матеріалу із зоології.

Тварини восени.

Особливості життя тварин восени. Розподіл тварин за місцями існування. Комахи, які ведуть активний спосіб життя.

Птахи. Переліт птахів зграями і поодиночі: форми зграй, пора доби і висота перельотів, місця харчування і відпочинку.

Ссавці. Особливості їх життя та розподілу за місцями існування.

Зима

Розподіл програмного матеріалу із землезнавства.

Зимові зміни у неживій природі.

Тривалість дня і ночі. Максимальні та мінімальні температури. Інтенсивність і характер опадів. Атмосферні явища: іній, паморозь, хуртовини та їх види. Висота снігового покриву.

Розподіл програмного матеріалу з ботаніки.

Рослини взимку.

Стан дерев і кущів взимку. Форма крони, положення і типи пагонів, кора, бруньки. Вічнозелені рослини.

Літньоозимовозелені трав'янисті рослини лісу, саду, поля, луків.
Пристосування рослин до перенесення несприятливих умов.

Розповсюдження плодів і насіння взимку.

Розподіл програмного матеріалу із зоології.

Тварини взимку.

Пристосування тварин до перенесення несприятливих умов. Умови зимівлі у комах та інших безхребетних. Комахи, які ведуть активний спосіб життя взимку.

Птахи. Видовий склад осілих і кочуючих птахів. Добова активність, місця харчування та відпочинку.

Приваблювання птахів, їх підгодівля та охорона.

Ссавці, які активні взимку. Пристосування ссавців до умов зимівлі.

Весна

Розподіл програмного матеріалу із землезнавства.

Весняні зміни у неживій природі.

Збільшення тривалості дня і ночі. Фенологічні ознаки настання різних фаз весни. Потепління. Танення снігу. Весняні дощі та грози. Площинне змивання і вертикальне розмивання ґрунтів і гірських порід.

Розподіл програмного матеріалу з ботаніки.

Рослини весною.

Сокорух, набубнявіння та розвиток бруньок дерев і кущів.

Особливості проростання рослин навесні.

Цвітіння вітрозапильних рослин. Рослини-ефемери.

Пізнovesняний період у житті дерев, кущів, трав. Весняне плодоношення рослин.

Розподіл програмного матеріалу із зоології.

Тварини весною.

Весняний період у житті безхребетних. Розподіл їх за місцями існування. Початок активної діяльності комах: поведінка, харчування, розмноження, розвиток.

Комахи-запилювачі.

Особливості життя хребетних навесні, розподіл їх за місцями існування. Переселення земноводних у водойми для розмноження. Місця відкладання ікри, фази розвитку пуголовків.

Птахи. Повернення на місця гніздування. Поведінка: шлюбні ігри, токування, інтенсивність співу, парування, будівництво гнізд, відкладання яєць, насиджування, вигодовування пташенят.

Ссавці та сліди їх присутності. Народження малят і виховання молодняку.

Основні вимоги до знань і вмінь студентів

Студенти повинні знати:

- основи законодавства України про охорону та раціональне використання об'єктів живої та неживої природи;
- мету і завдання польової практики, методи її проведення;
- форми рельєфу району польової практики;
- гірські породи та мінерали;
- місцеві предмети для орієнтування;
- відмінні ознаки різних водойм;
- основні типи ґрунтів;
- топографічні знаки;
- явища неживої природи і біоморфологічні ознаки рослин і тварин;
- типові види рослин і тварин хвойного, листяного лісу, луків, боліт, водойм, полів, плодкових садів, городів, парків, скверів;
- заходи боротьби з ґрунтовою ерозією, ярами та балками;
- місцеві джерела забруднення повітряного і водного басейнів;
- заходи з охорони земних надр;
- рослин і тварин своєї місцевості, занесених до Червоної книги України.

Студенти повинні уміти:

- застосовувати знання, отримані під час польової практики, для формування наукового світогляду при вивченні курсу “Я і Україна” та проведенні позакласної роботи;
- проводити спостереження у природі за явищами неживої природи, рослинами і тваринами та оформляти їх у щоденниках спостережень, робити висновки і узагальнення;
- проводити вимірювальні роботи на місцевості, орієнтуватися у точці стояння і в русі на місцевості за допомогою компаса, за Сонцем, Полярною зіркою і місцевими ознаками;
- складати і читати елементарний план місцевості;
- користуватися масштабом;

- користуватися приладами для проведення спостережень;
- проводити на місцевості висотну зйомку за допомогою ватерпаса і барометричного нівелювання;
- визначати крутизну схилів за допомогою екліметра;
- описувати на місцевості рельєф, виходи гірських порід, водойми;
- описувати за спостереженнями погоду за добу, місяць, сезон;
- складати і читати графіки і діаграми за елементами погоди, розу вітрів;
- встановлювати у процесі спостережень фенологічні терміни настання пір року;
- закладати ґрунтовий розріз і проводити його опис;
- утримувати тварин у куточку живої природи і проводити за ними спостереження;
- працювати з визначниками рослин і тварин;
- проводити біоморфологічні описи рослин і тварин з метою складання їх характеристики;
- виділяти природно-територіальні комплекси за характером рослинності і рельєфом, встановлювати взаємозв'язки компонентів природи у природних комплексах;
- визначати об'єкти неживої та живої природи, які потребують охорони, проводити природоохоронні заходи (підгодівля і приваблювання тварин, охорона мурашників);
- вести польові щоденники і складати звіти про екскурсії;
- дотримуватися правил техніки безпеки на екскурсіях у природу.

Навчальний матеріал польової практики із землезнавства

Орієнтування на місцевості.

Простір, який бачить спостерігач навколо себе на відкритій місцевості, називається горизонтом. Площина горизонту завжди має форму круга. Лінія, яка виникає при уявному злитті неба з поверхнею Землі, називається лінією горизонту. Вона завжди має форму кола.

Орієнтуватися на місцевості – означає правильно визначати сторони горизонту. Виділяють чотири основні сторони горизонту: північ, південь, схід, захід. До проміжних сторін горизонту відносяться північний схід, південний схід, північний захід і південний захід. Є декілька способів орієнтування на місцевості.

Орієнтування за компасом. Це найзручніший спосіб орієнтування на місцевості. Найважливішою частиною компаса є стальна намагнічена стрілка, яка знаходиться на вістрі стальної голки. Під дією магнітного поля Землі стрілка завжди орієнтується вздовж магнітного меридіана, тобто по лінії південь – північ. Кінець стрілки, який показує на північ має темний колір, як правило синій, а протилежний – червоного кольору. В окремих конструкціях компасів кінець стрілки, що показує на північ, вкритий речовиною, яка світиться у темряві, що дає можливість визначати сторони горизонту вночі без додаткового освітлення. Стрілка компаса закріплена у центрі диска з поділками, які називаються лімбом. На лімбі позначені сторони горизонту і нанесені поділки за годинниковою стрілкою від 0 до 360°. Спеціальним важелем (еритиром) стрілка компаса піднімається і притискається до скла кришки компаса: при цьому вістря голки і камінь, який запресований у стрілку, не зношуються, якщо компасом не користуються.

Для визначення сторін горизонту компас треба покласти на горизонтальну поверхню, потім сумістити північний кінець стрілки з буквами “Пн” (північ) на лімбі. Тоді позначення лімба будуть правильно показувати сторони горизонту.

Орієнтування за Сонцем. Сторони горизонту можна визначити, якщо спостерігати схід і захід Сонця. У дні весняного та осіннього рівнодень Сонце

сходить на сході, а заходить на заході. Протягом року місця сходу і заходу змінюються. Влітку Сонце сходить на північному сході, а заходить на північному заході. Взимку точки сходу і заходу Сонця зміщуються до півдня (сходить на південному сході, а заходить на південному заході).

Для визначення сторін горизонту за Сонцем користуються гномоном. Опівдні, коли Сонце знаходиться найвище над горизонтом, тінь від гномона буде найкоротшою і направленою на північ. Найкоротшу тінь можна визначити, якщо за декілька хвилин до полудня почати відмічати на землі кінець тіні гномона і робити це то тих пір, поки тінь не стане збільшуватися. Найкоротша тінь і буде полуденною лінією або меридіаном (рис. 1, а).

Крім того, від гномона можна провести декілька кіл різних радіусів. До полудня у процесі підняття Сонця тінь від гномона зменшується, а після полудня збільшується. Тому кінець тіні двічі перетинає кола. На кожному колі відмічають дві точки перетину з тінню гномона. Відстань між цими точками ділять пополам і проводять пряму лінію. Це і буде полуденна лінія або меридіан. Якщо стати обличчям до півночі, справа буде схід, зліва – захід, позаду – південь (рис. 1, б).

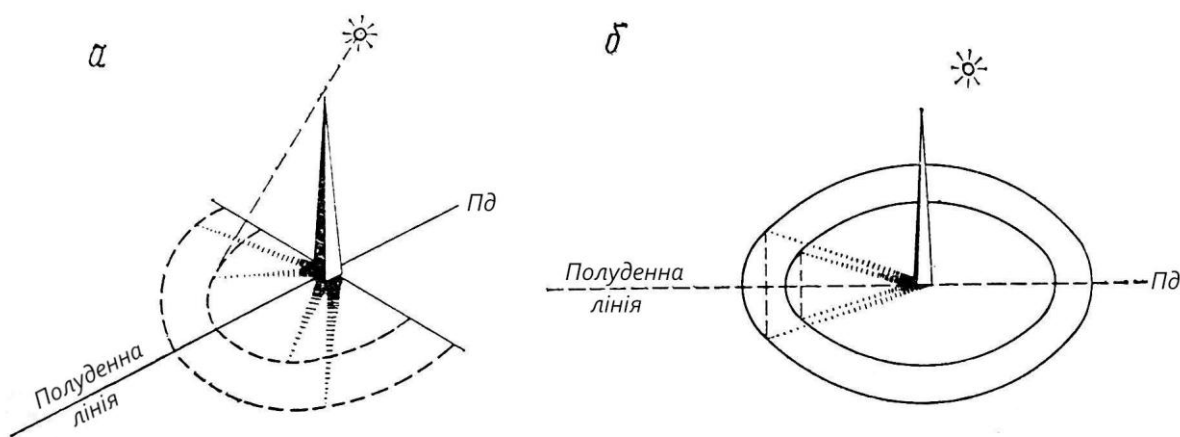


Рис. 1. Визначення полуденної лінії.

Знаходити сторони горизонту можна за Сонцем і годинником із циферблатом. Якщо годинник, який лежить на горизонтальній поверхні, повернути так, щоб його годинна стрілка була спрямована у точку горизонту,

над якою знаходиться Сонце, то пряма, яка ділить кут між годинною стрілкою і цифрою 1 на циферблаті (бісектриса), покаже напрямок на південь. Цей спосіб орієнтування ґрунтується на тому, що свій видимий уявний шлях навколо Землі Сонце здійснює за 24 години, а годинна стрілка обходить циферблат за 12 годин. Таким чином, якщо опівдні годинну стрілку, яка показує 13 годину, спрямувати на Сонце, вона покаже напрямок на південь. Потім стрілка весь час буде вдвічі обганяти Сонце. Тому кут на циферблаті необхідно ділити пополам.

Зоряної ночі найкраще *орієнтуватися за Полярною зіркою*, яка завжди знаходиться на півночі. Відшукати її на небі можна за сузір'ям Великої ведмедиці, яка має вигляд ковша і складається із семи яскравих зірок. Якщо подумки продовжити пряму, проведену через дві крайні зірки ковша Великої ведмедиці, на п'ятикратну відстань між ними, то в кінці цієї лінії знаходиться Полярна зірка. Вона є останньою зіркою ручки сузір'я Малої ведмедиці (рис. 2).

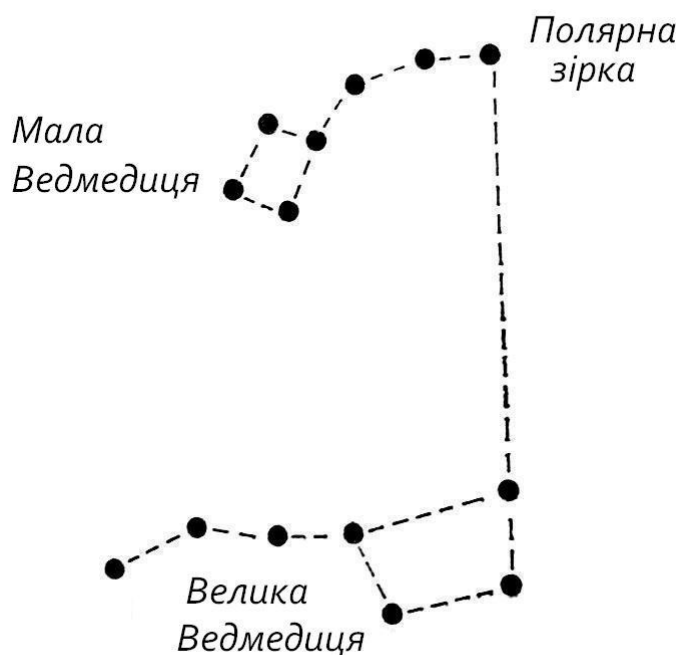


Рис. 2. Знаходження Полярної зірки.

Орієнтування за місцевими ознаками. У похмуру погоду і за відсутності компаса для приблизного визначення сторін горизонту можна користуватися такими місцевими ознаками:

а) мохи і лишайники у зволожених місцях на великих каменях, деревах, старих пеньках у лісі краще розвиваються з північного боку;

б) крона окремих дерев краще розвивається і пишніша з південного боку, де краще освітлення;

в) мурашники у лісі знаходяться південніше дерев, чагарників. Південна частина мурашника має похилий, довший схил, а північний – коротший, крутіший;

г) у Правобережній Україні всі великі річки (Дніпро, Дністер, Південний Буг) течуть на південь. Тому, якщо на березі однієї з них стати обличчям за течією, попереду буде південь, а позаду – північ.

Рух по азимуту. За допомогою компаса можна визначати не лише сторони горизонту, але й рухатися по будь-якій ламаній лінії на незнайомій місцевості, якщо враховувати азимути. *Азимут* – це горизонтальний кут між лінією на північ і напрямком на заданий пункт або предмет. Азимути відраховуються від лінії, спрямованої на північ, за ходом годинникової стрілки від 0 до 360°.

За допомогою компаса легко визначити азимут будь-якого предмета на місцевості, а також рухатися по заданих азимутах. Якщо, наприклад, задано рухатися по азимуту 90°, то суміщають північний кінець стрілки з нулем, потім на лімбі відраховують 90° і бачать, що треба рухатися на схід; при азимуті 180° треба рухатися на південь і т. д.

Користуючись азимутами, можна рухатися до заданої точки у лісі, у тумані, вночі. Для цього у завданні вказують довжину та азимути кожного із прямолінійних відрізків, на які розбивається весь маршрут. Ділянки маршруту по можливості обмежують якимись добре помітними орієнтирами. На маршруті відстань між орієнтирами, як правило, вимірюють кроками. У кожній точці повороту новий напрямок встановлюється за компасом відповідно до завдання. Всі дані для руху по азимуту заносять у записну книжку у вигляді схеми або таблички (рис. 3).

Вимірювання відстаней. На місцевості вимірювання відстаней можна проводити рулеткою, мірною стрічкою, землемірним циркулем (кроковою).

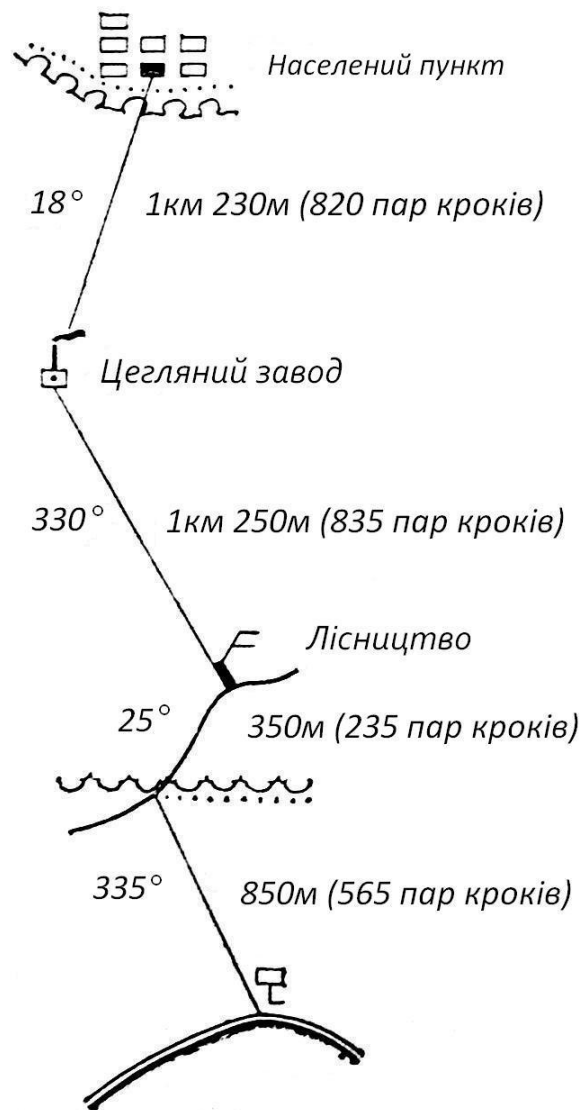


Рис. 3. Схема маршруту при русі по азимуту.

Відстань між об'єктами приблизно можна визначити за часом, який витрачається на пересування пішохода або якогось транспортного засобу, якщо відома швидкість пересування. Найпростішим є визначення відстані кроками. Для цього треба знати довжину власного кроку. Її можна визначити так. На рівній поверхні точно вимірюють відрізок завдовжки 100 м. Цей відрізок проходять тричі звичайними середніми кроками і підраховують їх кількість. Наприклад, 300 м пройшли за 420 кроків. Тому середня довжина кроку становить

$$300 \text{ м} : 420 = 0,71 \text{ м.}$$

Кроки зручніше рахувати парами, під ліву ногу, пам'ятаючи, що довжина кожної пари вдвічі більша, ніж середня довжина одного кроку.

Відстань до предмета, який має висоту людини, можна визначити на око за допомогою далекоміра. Його тримають у протягнутій руці на рівні очей так, щоб предмет, до якого шукають відстань, укладався у проріз далекоміра під певною цифрою, яка й показує відстань (рис. 4).

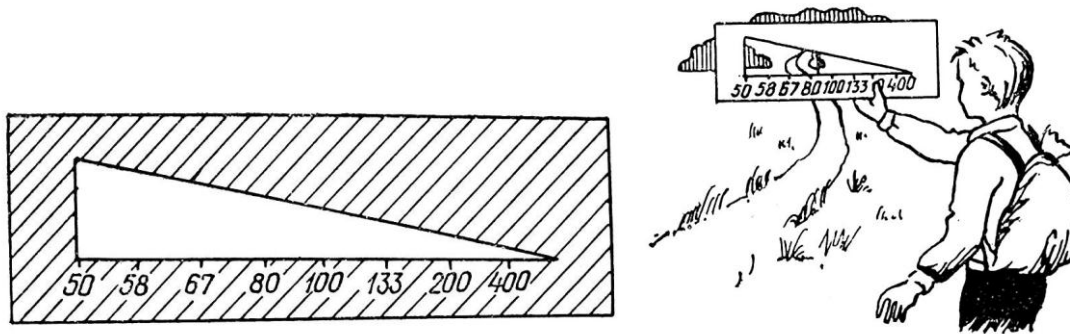


Рис. 4. Визначення відстані за допомогою далекоміра.

Якщо відома висота предметів, відстань до них можна визначити на око за допомогою такого прийому. У праву протягнуту руку беруть лінійку з поділками на сантиметри і міліметри. Закривши ліве око, відмічають, скільки поділок вертикально поставленої лінійки покривають предмет.

Відстань до цього предмета визначають за формулою

$$Д = 60 \times Б / К,$$

де 60 – довжина протягнутої руки, Б – висота предмета, К – кількість сантиметрів або міліметрів на лінійці.

Наприклад, телеграфний стовп заввишки 4 м закриває на лінійці 8 мм. Значить, відстань до нього становить $60 \times 400 / 0,8 = 30000$ см (300 м).

Для зручності користування цим методом треба пам'ятати, що середня висота людини – 168 см, висота вагона – 425 см, вантажного автомобіля – 250–300 см, дерева – 800–1000 см.

Висоту предмета, наприклад, дерева, труби, будинку можна визначити за допомогою саморобного екліметра, тобто кутоміра, який має вигляд лінійки або рейки з прикріпленим до неї транспортиром і виском.

Щоб визначити висоту предмета за допомогою екліметра, треба стати обличчям до цього предмета і, прицілюючись по верхньому канту екліметра на верхівку предмета, відходити назад до тих пір, поки висок не опиниться на цифрі 45° . У цей момент утворюється уявний прямокутний трикутник, у якому одним із катетів буде висота предмета, яку визначають. Звідси випливає, що висота предмета дорівнює відстані від нього до спостерігача плюс зріст останнього (рис. 5).

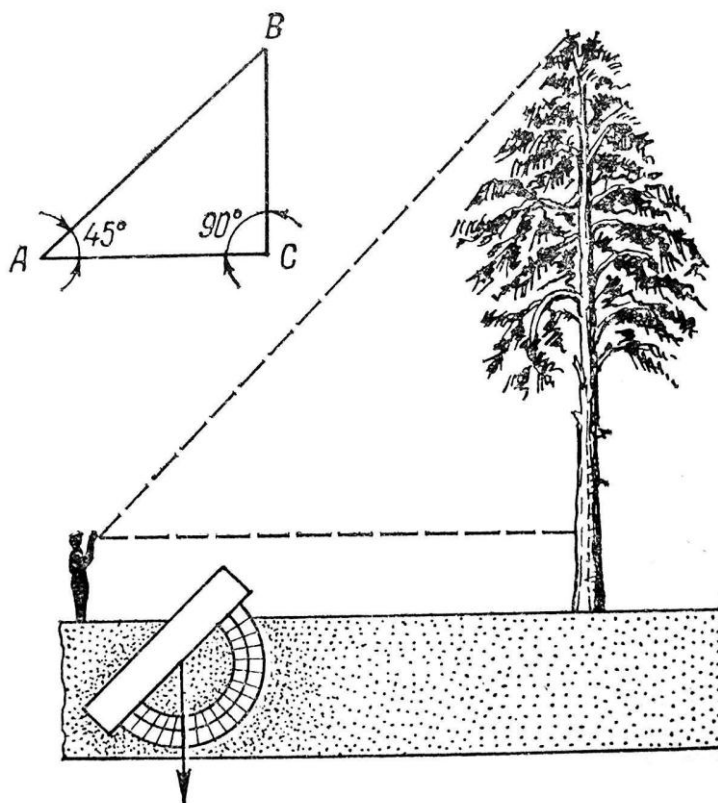


Рис. 5. Визначення висоти предмета за допомогою екліметра.

Сонячного дня висоту предмета можна визначити за відносною довжиною тіні. Якщо предмет відомої висоти, наприклад метрова рейка, відкидає тінь довжиною 80 см, а дерево, висота якого невідома, відкидає тінь довжиною 8 м, зрозуміло, що висота його буде 10 м ($800 \text{ см} : 80 \text{ см} = 10$).

Для зображення всієї Землі або окремих ділянок земної поверхні використовують глобус, карту і план. *Глобус* (від лат. *globus* – куля) – модель земної кулі, яка відображає у певному масштабі її поверхню з основними географічними об'єктами.

Карта – зменшене узагальнене зображення земної поверхні.

План – це вигляд предмета зверху. Якщо мова йде про план місцевості, то під ним розуміють креслюнок (креслення з елементами малюнка), на якому за допомогою умовних знаків у крупному масштабі зображено невелику ділянку земної поверхні.

Відстань, виміряну на місцевості, можна відкласти на папері у вибраному масштабі. Він показує ступінь зменшення довжини ліній. Масштаб – це число, яке показує, у скільки разів довжина ліній на глобусі, карті чи плані менша за довжину ліній на місцевості.

Окомірну зйомку місцевості застосовують для складання схематичного плану місцевості. Для її проведення потрібний планшет із фанери або щільного картону розміром 25×35 см. На ньому кріпиться аркуш паперу. У правому верхньому кутку планшета кріпиться компас таким чином, щоб лінія північ – південь на його лімбі була паралельною правому краю планшета. Знизу листка наноситься вибраний лінійний масштаб, виражений у сантиметрах. Для полегшення роботи аркуш паперу бажано розкреслити на сантиметрові квадрати. Для роботи треба мати візирну тригранну лінійку, чорний олівець і гумку.

Окомірна зйомка місцевості буває маршрутною і площинною.

Маршрутна зйомка – найпростіший спосіб окомірної зйомки. Для цього на місцевості прокладають хід і наносять його на план. З обох боків від нього на план наносять усе, що попадає у поле зору того, хто робить зйомку місцевості.

При проведенні *площинної зйомки* місцевості заздалегідь бажано розглянути місцевість у бінокль для нанесення станцій і ходових ліній, вибору точки першої станції і першу ходову лінію. На планшет вихідна точка наноситься з розрахунком, щоб уся ділянка зйомки або її частина могла розміститися на планшеті.

Орієнтуючи планшет і тримаючи його на рівні очей, за допомогою лінійки нівелюють напрямом на місцевий предмет, який треба нанести на план. З вихідної точки креслять лінію на цей предмет. Потім вимірюють відстань

кроками або мірною стрічкою і цей відрізок відкладають у вибраному масштабі. Так наносять на план всі намічені станції та ходові лінії.

Якщо у межах ділянки, зйомку якої проводять, є ліс, кущі, луки або поле, їх наносять на план за допомогою кругового або полярного нівелювання. Його суть полягає в тому, що нівелюють на всі злами лінії, яка обмежує ці ділянки, наносять на план напрямки на злами, потім на око визначають (або вимірюють) відстані до цих точок і відкладають їх у вибраному масштабі. Так на плані одержують межі ділянок. Якщо це межі лісу, малюють дерева, якщо це луки або кущі, то всередині розмітки площі останніх ставлять їх умовні знаки. Полярним цей спосіб нівелювання називається тому, що із центра, як із полюса, радіально прокреслюють потрібні напрямки (рис. 6).

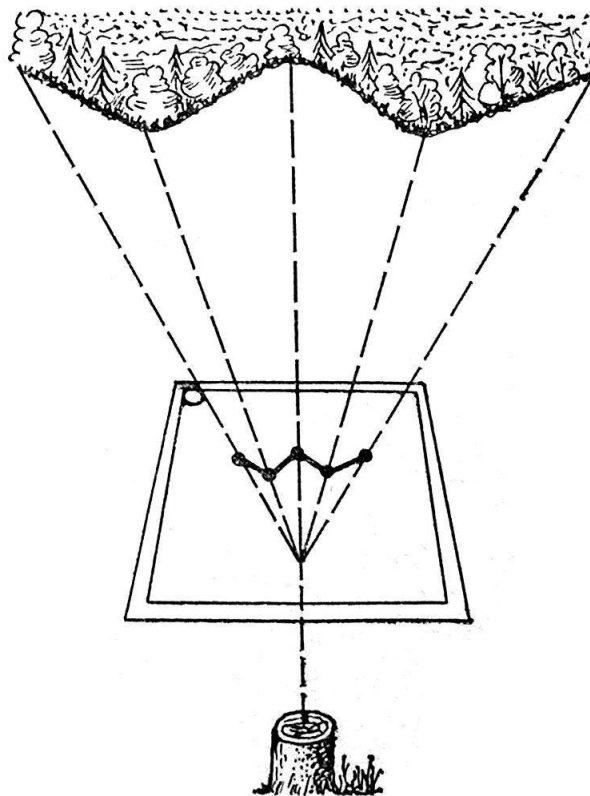


Рис. 6. Нанесення на план контурів площин способом кругового (полярного) нівелювання.

У ході зйомки різних місцевих предметів на планшеті буде багато нівелірних ліній. Наприкінці роботи їх треба витерти. На плані залишають лише умовні знаки. Невеликими поворотами доріг, берегової лінії озер

нехтують, їх наносять генералізовано (схематично, випрямляючи вигини), на око, плавними лініями (рис. 7).

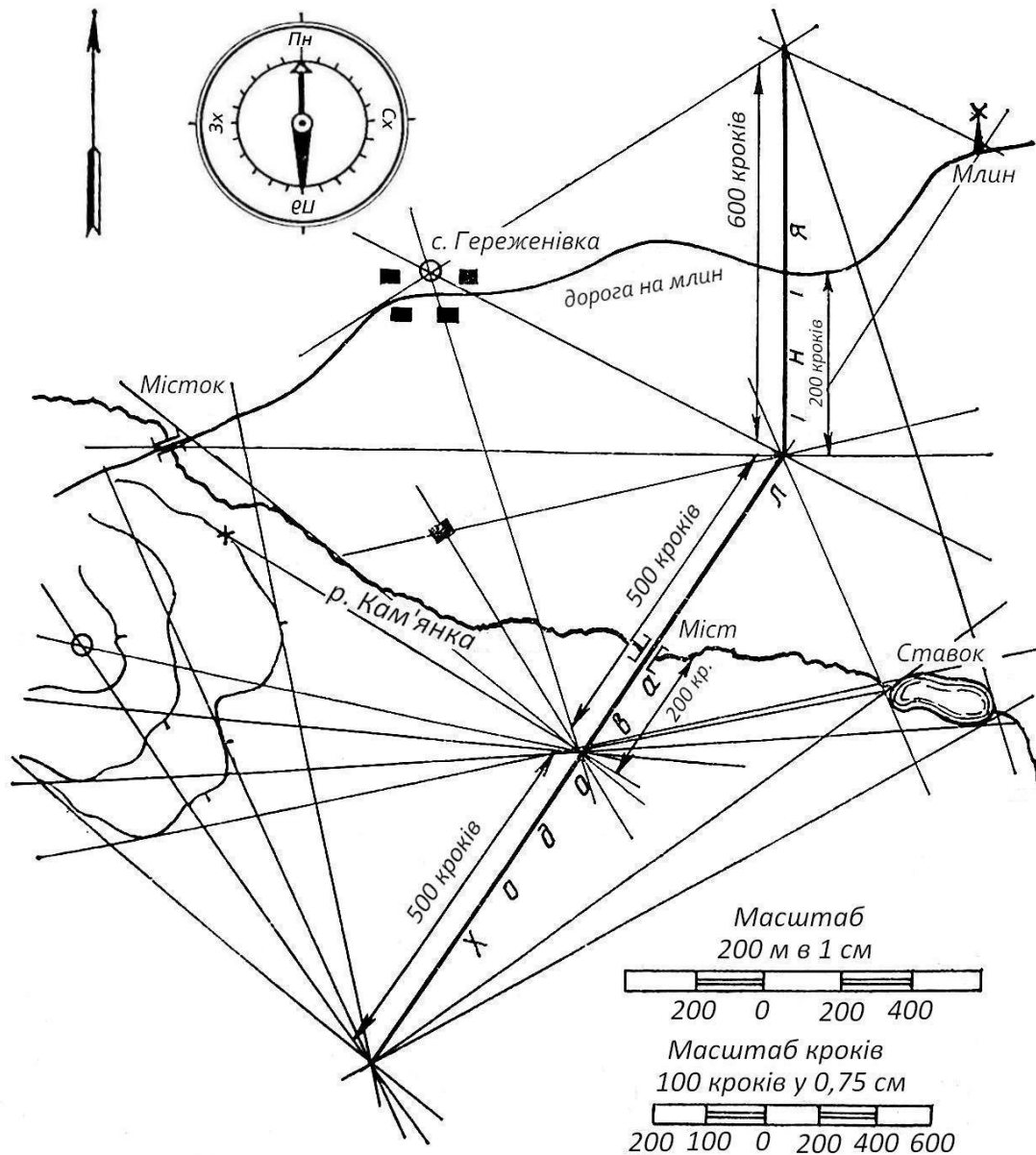


Рис. 7. Планшет окомірної зйомки після закінчення роботи.

Для того, щоб на плані або карті розрізняти окремі об'єкти та предмети земної поверхні, їх потрібно підписати або позначити умовними знаками. Всі предмети місцевості (за винятком рельєфу) за відношенням до встановлених для них умовних знаків можна розділити на дві групи: *контурні предмети*, які можна зобразити у вигляді контурів, які відповідають дійсним обрисам (ліс, поле, городи), і всередині яких ставлять умовні знаки або вони зафарбовуються, та *позамасштабні предмети*, які не можна зобразити у масштабі, оскільки вони

мають незначні розміри (фабрики, заводи, гідроелектростанції) і які зображуються на картах значками у збільшеному проти прийнятого масштабу вигляді.

Поділ умовних знаків на контурні та позамасштабні у певній мірі довільний. Може бути так, що умовний знак одного й того ж предмета місцевості при використанні крупного масштабу може бути контурним, а при використанні дрібного масштабу – позамасштабним. Наприклад, населений пункт на крупномасштабному плані зображують із збереженням обрисів, а на дрібномасштабній карті – позамасштабним кружечком або пунсоном, який не відповідає прийнятому масштабу. Так само річки і дороги на дрібномасштабних картах зображують ширшими і товщими лініями, ніж це треба було б робити за масштабом. Сукупність умовних знаків та їх пояснення називається *легендою*.

Гірські породи. Рельєф.

Гірські породи – скупчення природних агрегатів, які складаються з одного або декількох мінералів. Відомо близько 1000 видів гірських порід. Гірські породи, що складаються з одного мінералу, називаються *мономінеральними* (вапняк), а з двох і більшої кількості – *полімінеральними* (граніт). Мінерали у складі породи мають неоднакове значення. Одні з них характерні для породи і обов'язково беруть участь у її складі (породоутворюючі), інші є акцесорними (випадковими).

За походженням усі гірські породи поділяються на три групи: *магматичні*, *осадочні* і *метаморфічні*. Майже 75 % земної поверхні вкрито осадочними породами і лише 25 % – магматичними й метаморфічними.

Магматичні породи поділяються на *глибинні* (інтрузивні або плутонічні) та *виливні* (ефузивні або вулканічні). Залежно від ступеня насичення діоксидом кремнію магматичні породи поділяються на *ультраосновні*, в яких вміст $\text{SiO}_2 < 40\%$ (дуніт, перидотит), *основні* – з вмістом SiO_2 від 40 до 55 % (габро, базальт), *середні*, у яких вміст SiO_2 від 55 до 65 % (сіеніт, діорит), *кислі* – породи, які мають вміст SiO_2 більше 65 % (граніт, ліпарит).

За походженням осадочні породи діляться на механічні, хімічні,

органогенні.

До механічних належать крупноуламкові ($d > 2$ мм) брили, щебінь, жорства (необкатані уламки), валуни, галька, гравій (обкатані); середньоуламкові ($d = 2-0,05$ мм) піски; пилюваті ($d = 0,05-0,01$ мм) лес, супіски, суглинки; тонкодисперсні ($d < 0,01$ мм) глинисті породи.

До хімічних та органогенних порід належать вапняки, торф, кам'яне вугілля, кремній, горючі сланці, сапропель, нафта, озокерит, асфальт. Породоутворюючими організмами є форамініфери (вапняковий скелет), радіолярії (кремнієвий скелет) і інші. Продуктом життєдіяльності бактерій є поклади залізних і марганцевих руд, фосфати.

Метаморфічні породи утворюються із осадових і магматичних (гнейс, мрамур, кварцит).

Мінерал – це природне тіло, однорідне за хімічним складом і фізичними властивостями, що є продуктом хімічних процесів та фізичних явищ, які відбуваються у земній корі. У переважній більшості мінерали тверді, хоча можуть бути як рідкими (нафта, ртуть, вода), так і газоподібними (вуглекислий газ, сірководень та ін.). У кожного мінералу є певний комплекс фізичних властивостей. Мінерали можна визначити за зовнішніми ознаками і приблизно визначити його хімічний склад. Основними фізичними властивостями мінералів є оптичні (колір, риска, блиск, прозорість, побіжалість) та механічні (злом, спайність, твердість, питома маса, плавкість). Окремі мінерали можуть мати радіоактивність та магнітність.

Всі мінерали поділяються на кристалічні і некристалічні (аморфні). Різниця між ними визначається внутрішньою будовою, тобто розташуванням молекул або атомів, з яких складається мінерал. У мінералів аморфної будови молекули або атоми розташовані неупорядковано, хаотично, а у мінералів кристалічної будови – упорядковано. Більшість мінералів мають кристалічну будову.

Мінерали мають різний колір. У деяких мінералів колір є постійною ознакою. Наприклад, у піриту колір латунно-жовтий, у малахіту – зелений, у лазуриту – синій. Але є мінерали, в яких колір буває різний: польові шпати є

білі, жовті, червоні, зелені, темно-сірі. Таке забарвлення мінералів пояснюється наявністю різних домішок.

Для мінералів характерний *блиск*. Розрізняють такі види блиску: *металевий* (золото, пірит, свинцевий блиск, магнетит); *напівметалевий скляний* (гірський криштал, кам'яна сіль, кальцит); *перламутровий* (слюда); *жирний* (тальк, нефелін); *шовковистий* – (азбест, волокнистий гіпс); *алмазний* (алмаз, цинкова обманка).

Злом характеризується тією поверхнею, яка виникає при розламуванні або при подрібненні мінералу. Розрізняють зломи *раковистий* (кварц), *залозистий* (гіпс), *землистий* (каолін, глина), *рівний* (кальцит, магнетит), *зернистий* (мармур, апатит).

Спайність – здатність мінералів розколюватись в одному або у кількох напрямках на дрібні пластинки з рівними поверхнями. Є такі види спайності: *цілком досконала* (слюда); *досконала* (топаз, польовий шпат, кам'яна сіль); *середня* (флюорит, рогова обманка); *недосконала* (apatит, олівін); *зовсім недосконала* (кварцит, пірит).

Твердість – здатність мінералу протидіяти дряпанню, тиску, стиранню іншими мінералами. За твердістю мінерали ділять на групи: *м'які* (тальк, графіт); *середньої твердості* (кальцит, халькопірит, ангідрид); *тверді* (польові шпати, кварц); *дуже тверді* (алмаз, корунд, топаз).

За *питомою масою* всі мінерали ділять на групи: *легкі* (нафта, вода, вугілля, сірка, гіпс, галіт); *середньої густини* (кварц, польовий шпат, слюда, апатит, алмаз); *важкі* (барит, магнітний залізняк, галеніт, кіновар, мідь); *дуже важкі* (срібло, свинець, ртуть, золото, платина, іридій, паладій).

Відомо більше 2500 мінералів, з яких 40–50 є породоутворюючими. Якщо врахувати, що багато мінералів мають по декілька різновидностей, загальна їх кількість зростає до 4000. Мінерали можна класифікувати за різними ознаками: за значенням, походженням, географічним розповсюдженням тощо. Найпоширеніша класифікація – хімічна, за якою всі мінерали об'єднують у десять класів:

- самородні елементи (алмаз, графіт, сірка, золото, срібло, мідь, платина);
- сульфідни (галеніт або свинцевий блиск, сфалерит або цинкова обманка, кіновар, пірит, халькопірит);
- хлориди (кам'яна сіль, сильвін, карналіт, флюорит);
- карбонати (кальцій, магнетит, доломіт, сидерит, малахіт, азурит);
- сульфати (гіпс, мірабіліт або глауберова сіль);
- фосфати або солі фосфорної кислоти (апатит, фосфорит);
- окисли або оксиди і гідроксиди: кварц, халцедон, опал, залізний блиск, гематит (червоний залізняк), магнетит (магнітний залізняк), лімоніт (бурий залізняк), корунд;
- силікати (олівін, топаз, рогова обманка, слюда, тальк, каолініт, ортоклаз);
- нітрати (натрієва або чилійська і калієва селітри);
- органічні сполуки (асфальт, озокерит, бурштин).

У районі практики (Центральний Лісостеп) найважливіше економічне і господарське значення мають граніти, пісок і глина. Граніт відноситься до глибинних магматичних порід. Він складається із польового шпату, кварцу та невеликої кількості слюди. Іноді трапляється рогова обманка. Колір світло-сірий, жовтуватий, рожевий, червонуватий. Щільність невисока. Деякі граніти утворилися за рахунок перекристалізації осадочних та інших порід під впливом високої температури, тиску і хімічно активних речовин (процес гранітизації). Граніт використовується як будівельний та облицювальний матеріал.

Глина відноситься до осадочних порід. Вона утворилася в результаті хімічного вивітрювання. Глинисті породи – тонкозернисті утворення, які складаються із глинистих мінералів (каолініт, монтморилоніт, бентоніт). Колір непостійний. При намоканні глина набухає, а при висиханні – зменшується в об'ємі. Має землистий запах, кам'яніє при випалюванні. Глина – будівельний, вогнетривкий, гончарний матеріал. Біла глина використовується у фарфоровій промисловості.

Пісок відноситься до осадочних уламкових пухких гірських порід. Це гострокутні та обкатані уламки розміром від горошини до пшонини і менше.

Колір непостійний, з переважанням жовтого і сірого. Його використовують як будівельний матеріал та хімічну сировину.

Рельєф – сукупність нерівностей, які утворюються в результаті тривалого впливу на земну поверхню внутрішніх (ендогенних) і зовнішніх (екзогенних) сил.

До ендогенних процесів відносяться розривні, складчасті й коливальні рухи земної кори, вулканічна діяльність і землетруси, а до ендогенних – дія вітру, снігу, льоду, текучих і підземних вод, вивітрювання.

Основні форми рельєфу суші – рівнини та гори.

Рівнини – це мегаформи рельєфу, які мають великі площі і незначний перепад висот. Поверхня рівнин рівна або слабкохвиляста, звичайно злегка нахилена в якомусь напрямку. За характером поверхні рівнини бувають *плоскі, хвилясті, горбисті*.

Рівнини у результаті новітніх рухів земної кори диференціювались на окремі ділянки з такими морфоструктурами як низовини, височини, плато, кряжі.

Низовини – ділянки рівнини, що залягають нижче від рівня моря або піднімаються над ним не вище за 200 м.

Височини – ділянки рівнини, що піднімаються не вище за 500 м над рівнем моря.

Кряжі – витягнуті форми рельєфу, що відповідають поодиноким периферійним складкам.

Плато – плоскі підвищені ділянки рівнини з крутими схилами; шари осадочних порід залягають тут майже горизонтально.

Гора – це підвищення, яке має вершину, схили, лінію підшви і яке піднімається над місцевістю більш ніж на 200 м. За висотою гори поділяються на низькі (не вище 800 м), середні (800–2000 м), високі і дуже високі (більше 2000 м над рівнем моря).

Гірські хребти – це лінійно витягнуті форми рельєфу, які мають яскраво виражений гребінь і схили. Коли гірські хребти з'єднуються один з одним,

утворюються гірські ланцюги. Чергуючись, гірські ланцюги і гірські хребти утворюють гірські вузли. Великі ділянки земної поверхні, які складаються із гірських хребтів і високих рівнин, називаються *нагір'ям*.

Ізольоване підвищення висотою не більше 200 м над навколишньою місцевістю, яке має конічну або куполоподібну форму, називається *пагорбом*. Пагорби мають пологі схили, але добре виражену підшову. Найвища точка пагорба називається вершиною (рис. 8).



Рис. 8. Пагорб: 1 – лінія підшови; 2 – схили; 3 – вершина.

Тимчасові водні потоки дощової і талої води утворюють промоїни, які потім перетворюються в *яри*. Яр – це заглибина довжиною до кількох кілометрів з крутими схилами. Яри постійно розширюються в бік загального нахилу місцевості. Вони можуть бути простими і складними. Розвитку ярів сприяють круті схили, наявність пухких порід, відсутність рослинності, неправильний обробіток ґрунту.

Яри ростуть вгору до вододілу. Чим ближче до вододілу, тим менше поступає води і нарешті ріст яру припиняється. Великі яри часто мають довжину декількох кілометрів або навіть десятків кілометрів.

Яри завдають значних збитків, знищуючи орні землі, руйнуючи дороги, споруди. Яри знижують рівень підземних вод, оскільки відкривають водоносні

горизонти і вода стікає по дну яру, тому, як правило, у глибоких ярах течуть струмки.

З ярами ведуть посилену боротьбу: заборонено орати схили з крутизною більше 11° ; на схилах проводять посадку дерев і кущів, висівають трави. Зараз у вершинах ярів роблять греблі, які затримують воду, вона не потрапляє у яр і не виконує руйнівну роль.

Балки – це останній етап розвитку ярів. Якщо ерозія припиняється, то схили робляться пологими, заростають рослинами і виникає балка.

Заглиблення, в якому знаходиться русло річки, називається *долиною*, а частина долини, яка заливається під час повені, – *заплавою*. Заплава вкрита *алювієм* – відкладами піску, глини, мулу іноді з гравієм або галькою. У морфології річкових долин часто можна спостерігати вирівняні ділянки різних висот, причому вони відмежовані одна від одної уступом. Такі вирівняні ділянки називають *терасами*. Вони утворюються внаслідок посиленої глибинної і бічної ерозії.

Підземні води зумовлюють такі явища як зсуви і карстові процеси.

Зсуви утворюються на схилах, там де водотривкий пласт має нахил, по якому течуть ґрунтові води. Верхні пласти, насичуючись атмосферною вологою, втрачають зчеплення з нижніми і починають ковзатись по вологому водотривкому пласту (рис. 9).

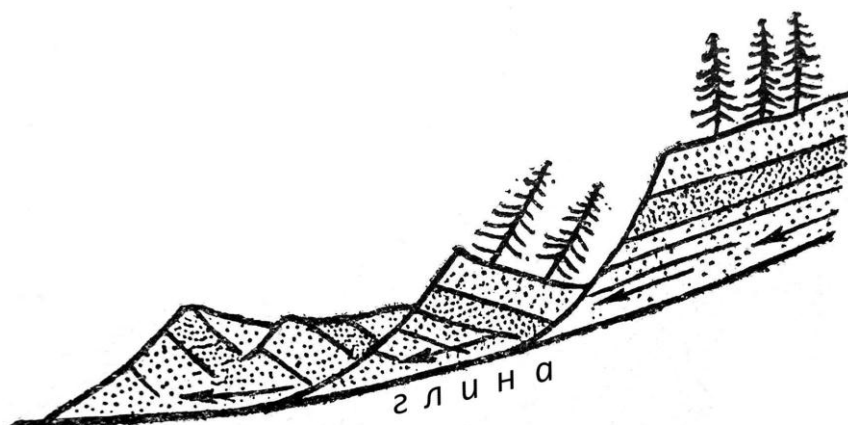


Рис. 9. Зсув.

У місцях, де знаходяться водонепроникні але порівняно легкорозчинні

породи (вапняк, доломіт, крейда, гіпс) проходять карстові процеси, які викликають утворення специфічних форм рельєфу: карстових воронок, печер. Якщо вода циркулює тріщинами цих порід, вона поступово розчиняє їх і утворює пустоти у вигляді тунелів, печер, гротів. Печери складаються з багатьох лабіринтів і утворюють декілька “поверхів”. Глибина печер може досягати 500 м і більше, а довжина – декількох десятків і навіть сотень кілометрів. У печерах часто зустрічаються вапнякові напливні утворення – *сталактити*, які звисають із стелі, та *сталагміти*, які утворюються на підлозі (рис. 10).

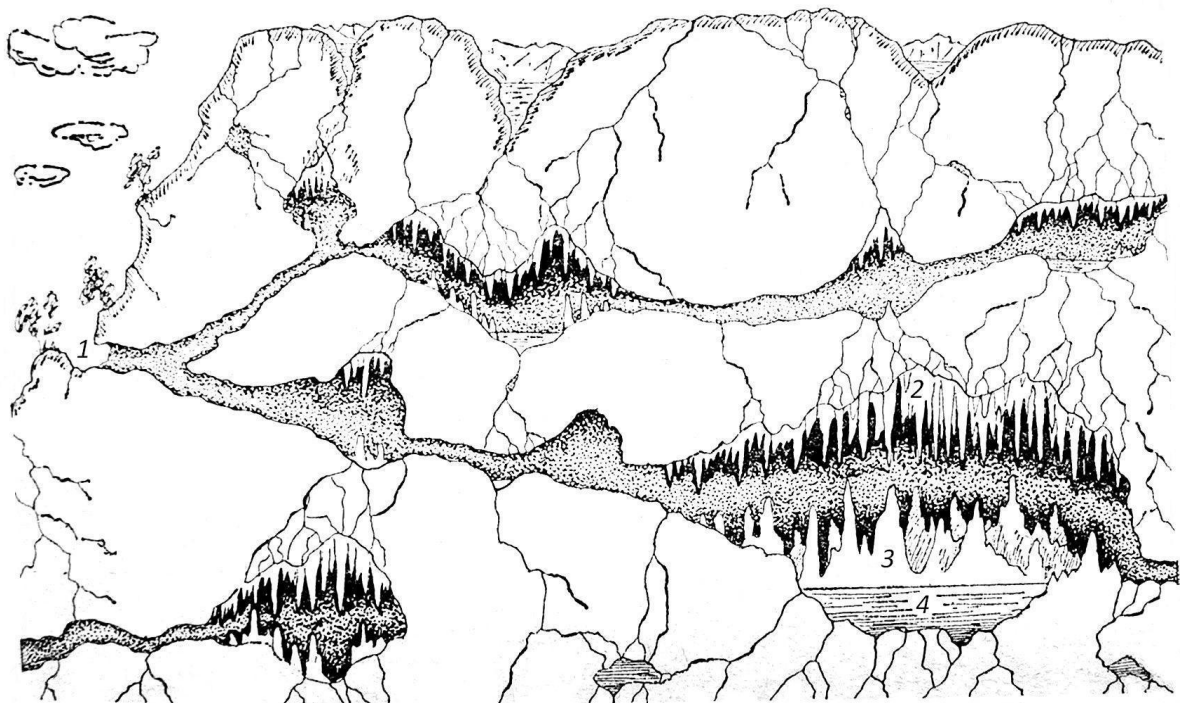


Рис. 10. Поздовжній розріз печери: 1 – вхід; 2 – сталактити;
3 – сталагміти; 4 – підземне озеро.

У місцях над пустотами часто просідає ґрунт і утворюються карстові *воронки*. Їх розміри неоднакові, але будова завжди подібна: вони звужуються донизу і часто мають тріщини, якими в глибину надходить атмосферна волога.

Позитивними елементами рельєфу піщаних пустель є *бархани*. Вони мають серпоподібну форму. Навітряна сторона їх полога (5–12°), а підвітряна крута (25–35°). Бархани здатні пересуватись на значні відстані (рис. 11).

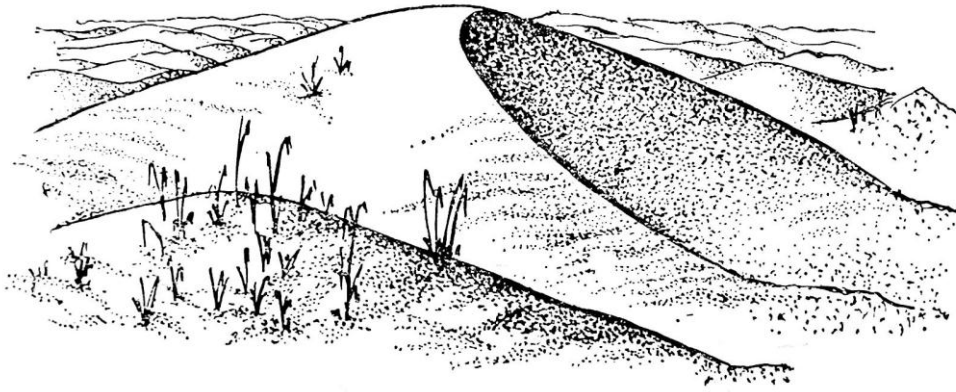


Рис. 11. Бархани.

Дюни – це нагромадження піску на берегах. Вони не мають постійної форми. Крім берегів вони зустрічаються у місцях скупчення піску, що розвіюється.

Надра – це частина земної кори, яка розміщена під поверхнею суші та дном водойм і простягається до глибин, доступних для геологічного вивчення та освоєння. До основних вимог охорони надр належать: забезпечення повного і комплексного геологічного вивчення надр, раціональне вилучення і використання корисних копалин; недопущення шкідливого впливу робіт, пов'язаних з користуванням надрами; охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожеж та інших чинників, що впливають на якість корисних копалин і промислову цінність родовищ або ускладнюють їх розробку; запобігання необґрунтованій і самовільній забудові площ залягання корисних копалин; запобігання забрудненню надр при підземному зберіганні нафти, газу та інших речовин, захороненні шкідливих речовин і відходів виробництва, скиданні стічних вод.

Метеорологічні спостереження.

Шлях променів у атмосфері залежить від висоти Сонця над горизонтом. Із зменшенням кута падіння променів збільшується їх шлях в атмосфері і тому зменшується інтенсивність радіації.

Кулястість Землі зумовлює те, що в один і той самий час Сонце посилає промені на Землю під різними кутами, тому вона у різних місцях одержує неоднакову кількість енергії.

Добовий і річний рух Землі також зумовлюють нерівномірність нагрівання її атмосфери. 21 березня і 23 вересня – дні весняного і осіннього рівнодень: Сонце опівдні перебуває у зеніті над екватором, а до полюсів кут падіння зменшується. Внаслідок того, що орбіта Землі має форму еліпса, планета буває то ближче до Сонця, то далі від нього, тому одержує різну кількість енергії. Найближче до Сонця Земля знаходиться 2 січня, найдалше – 5 липня, але тепла пора року (літо та осінь) у Північній півкулі триває 186 днів, а у Південній – 179 днів.

Погода – це фізичний стан нижнього шару атмосфери у тому чи іншому місці у даний момент часу, який характеризується метеорологічними елементами – температурою, тиском, вологістю, напрямком і швидкістю вітру, хмарністю, видом та інтенсивністю опадів, а також електричними та звуковими явищами. Всі метеорологічні елементи тісно взаємозв'язані між собою. Зміна температури викликає зміну тиску, вологості, хмарності та інших явищ.

Атмосфера – повітряна оболонка, яка оточує Землю суцільною кулею. Нижня частина атмосфери має певний і сталий склад. У кожній одиниці об'єму повітря міститься 78,08 % азоту, 20,95 % кисню, 0,93 % аргону, 0,032 % вуглекислого газу. У незначних кількостях містяться неон, гелій, криптон, ксенон, радон, озон, аміак, водень. Частка водяної пари та пилу різного походження у повітрі нестала.

Температура повітря – це температура в тіні на рівні 2 м від поверхні Землі. Повітря нагрівається в основному від поверхні Землі, тому розподіл температур у географічній оболонці та їх коливання залежать від умов нагрівання різних частин її поверхні. Важливу роль у нагріванні повітря відіграє характер підстилаючої поверхні (суша чи вода). Неоднакова теплоємність і альbedo зумовлюють те, що навіть при однаковій радіації, за однакових умов рельєфу різні точки земної поверхні дістають різну кількість тепла. Усе разом зумовлює не тільки різне нагрівання повітря на Землі, а й різний річний і добовий хід його температур – зміна протягом року, доби.

Від температури повітря залежить тиск. При зниженні температури повітря

стискується, тобто стає важчим, тому і тиск зростає, а при підвищенні температури тиск падає. Нагріте від поверхні повітря стає легшим і піднімається вгору, при цьому збільшується його об'єм, а тиск – знижується. З підняттям тиск падає, тому повітря розширюється, на що витрачається енергія, а отже, воно швидко охолоджується. Тому з підняттям температура повітря, як правило, знижується. Висота в метрах, на яку треба піднятися, щоб температура повітря знизилась на 1°C , називається термічним ступенем. Для атмосфери в середньому термічний ступінь становить 150–200 м.

При нагріванні повітря стає легшим, тому що збільшується його об'єм, а це веде до зменшення тиску. Тому на одній і тій самій точці взимку, коли повітря найважче, спостерігаються найвищі значення атмосферного тиску.

Атмосферний тиск залежить також і від руху повітря. Рух повітря, в свою чергу, залежить від температури, тому нерівномірність нагрівання підстилаючої поверхні у різних місцях веде до різного нагрівання повітря. Тепле повітря піднімається і у місця, де виникає розрідження, рухається повітря з районів, де воно густіше. На зміну атмосферного тиску впливає висота: з підняттям атмосферний тиск знижується. Аналогічно термічному ступеню існує барометричний ступінь, під яким розуміють висоту, на яку необхідно піднятися, щоб атмосферний тиск знизився на одиницю (на 1 гПа). У нижньому шарі атмосфери барометричний ступінь дорівнює 14,5 м, а в середньому для атмосфери – 8 м. Знаючи барометричний ступінь і різницю тисків на вершині гори і на її підшві, можна знайти її приблизну висоту (барометричний ступінь помножений на різницю тисків). Над землею атмосферний тиск постійно змінюється, але є місця, де він залишається постійним цілий рік або протягом тривалого часу. Місця з підвищеним і зниженим тиском називаються центрами дії атмосфери.

Повітря рухається із місць з високим атмосферним тиском у місця з низьким тиском. Різниця у тисках виникає завдяки нерівномірному розподілу температур повітря, а це, у свою чергу, залежить від характеру підстилаючої поверхні. Рух повітря у горизонтальному напрямку називають *вітром*.

Вітер характеризується швидкістю, силою і напрямком. *Швидкість* вітру вимірюють у метрах за секунду (м/с) або у балах. Зараз для оцінки сили вітру використовують міжнародну 17-бальну шкалу Бофорта, прийняту у 1806 році, яка спочатку була 12-бальною, оскільки сучасні прилади дозволяють визначати швидкість вітру, яка перевищує 200 км/год. Швидкість вітру залежить від різниці тиску повітря між двома місцевостями, тобто, чим більший баричний градієнт, тим більша швидкість вітру. На швидкість вітру впливають тертя і густина (щільність) повітря. Чим менша густина повітря, тим швидкість вітру більша. Максимальна швидкість вітру біля Землі спостерігається о 13–14 год., мінімальна – вночі. Найбільша середньорічна швидкість повітря спостерігається на узбережжі Антарктиди – 22 м/с, а іноді вона може досягати 100 м/с.

Сила вітру визначається тиском, який створює рухоме повітря на предмети. Вимірюють її в Ньютонах на 1 м^2 (Н/м²). Сила вітру залежить від швидкості: чим більша швидкість, тим більша сила вітру.

Напрямок вітру визначається положенням тієї точки горизонту, від якої він дме. Для позначення напрямку вітру горизонт ділять на 16 румбів (румб – напрямок до точки видимого горизонту відносно сторін світу). Напрямок вітру залежить від напрямку баричного градієнта, відхиляючої сили обертання Землі, тертя і відцентрової сили.

Баричний градієнт – це різниця тиску між двома точками, які знаходяться одна від одної на відстані одного градуса дуги меридіану (тобто, на відстані 111 км) у тому напрямку, в якому тиск знижується. Величина баричного градієнта, як правило, незначна – на кожні 111 км тиск змінюється не більше як на 1 гПа, лише іноді на 2–3 гПа (2–3 мм рт. ст.).

Наочну уяву про режим вітру за певний період дають векторні діаграми, які називаються *розами вітрів*. Від центра діаграми розходяться лінії, які відповідають основним і проміжним сторонам горизонту. На лінії відкладають відрізки повторюваності вітрів. Кінці відрізків з'єднуються, в результаті одержують фігуру, яка і називається розою вітрів (рис. 12).

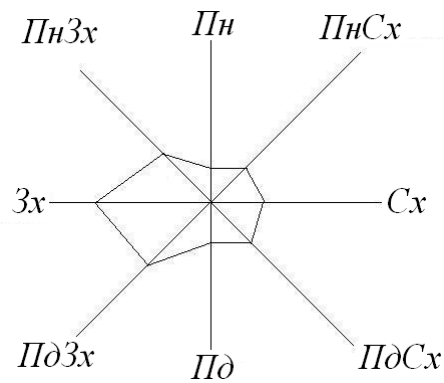


Рис. 12. Роза вітрів.

Неоднорідність і різний ступінь нагрівання підстилаючої поверхні викликає виникнення місцевих вітрів. Найпоширенішими є бризи, фени, суховії.

Бризи – берегові вітри, які змінюють напрямок протягом доби два рази: вдень вони дмуть із водної поверхні на сушу (морський бриз), вночі – із суші на море (береговий бриз). За силою денний бриз переважає нічний. Виникнення бризів пов’язане з тим, що вдень повітря над водою має нижчу температуру, ніж над сушею. У зв’язку з цим вдень над водою повітря важче, тому тут тиск вищий, – вітер дме з води на сушу. Вночі повітря над сушею стає важчим, оскільки охолоджується швидше, ніж над водою, тиск стає більшим і вітер дме із суші на море.

Фени спостерігаються у горах. Це теплі сухі вітри, які дмуть по схилу гори. Утворюються фени в умовах значної різниці тиску на протилежних схилах гір. Якщо на лівому схилі гори тиск підвищений, а температура повітря $+10^{\circ}\text{C}$, то повітря піднімається в гору і через кожні 100 м його температура знижується на $0,6^{\circ}\text{C}$, віддаючи і вологу. На висоті 3 км температура знизиться на 18°C , тобто досягне -8°C . З вершини по протилежному схилу холодне повітря покотиться вниз, через кожні 100 м підвищуючи температуру на 1°C (сухе повітря). Біля підшви температура повітря буде $+22^{\circ}\text{C}$. Цей потік сухого повітря з високою температурою і буде феном. Весною фени викликають швидке танення снігу, підйом рівня річок або зумовлюють снігові лавини.

Суховії – сухі і жаркі вітри, в яких вологість повітря знижується до 10 %. Вони викликають „захват” рослин, який полягає в тому, що рослини втрачають воду і висихають на корені.

Крім вітрів, які мають непостійний напрямок, в атмосфері існує загальна її циркуляція, під якою розуміють систему повітряних течій, в результаті якої здійснюється обмін великих мас повітря в горизонтальному і вертикальному напрямках. Циркуляція атмосфери відіграє значну роль у тепло- і водообігах та у формуванні погоди і клімату.

В атмосфері міститься близько 519 тис. км³ води у вигляді водяної пари, що відповідає шару води в один метр на всій поверхні Землі або 1,25 метра на поверхні океану.

Вміст пари в атмосфері залежить від температури. Чим вища температура повітря, тим більше води у ньому утримується. Кількість водяної пари, яка утримується в повітрі, не безмежна. Наступає певна межа, коли повітря стає насиченим водяною парою, причому зміна температури приводить до зміни кількості пари, при якій відбувається насичення. Температура, при якій повітря переходить до насичення водяною парою, називається точкою роси.

Пружність водяної пари в повітрі вимірюють у гектопаскалях або в мм рт. ст. Максимальна пружність водяної пари при -40° С дорівнює 0,1 гПа; при -20° С – 1,3 гПа; при 0° С – 6,1 гПа; при +10° С – 12,3 гПа; при + 20° С – 23,4 гПа; при + 40° С – 73,7 гПа, тобто в діапазоні температур від - 40° С до + 40° С кількість водяної пари у повітрі збільшується в 737 разів.

Чим більше в атмосфері водяної пари, тим більша її пружність. Кількість водяної пари, яка міститься у повітрі при даній температурі, називають *абсолютною вологістю (a)*. Практично вона виражається у грамах водяної пари на 1 м³; чисельно абсолютна вологість дорівнює парціальному тиску пари в гПа або мм рт. ст. і визначається за допомогою психрометрів.

Для характеристики вмісту вологи в атмосфері користуються *відносною вологістю (r)* яка є відношенням абсолютної вологи (*a*) до пружності водяної пари, яка насичує повітря при даній температурі (*A*). Вона виражається у %:

$$r = \frac{a}{A} \cdot 100\%$$

Якщо в 1 м³ повітря при температурі 15° С міститься 10,9 г водяної пари, а повне насичення (точка роси) настає при 12,3 г/м³, то відносна вологість буде:

$$r = \frac{10,9}{12,9} \cdot 100\% = 84,5\%$$

Якщо повітря досягає повного насичення водяною парою, відносна вологість дорівнює 100 %. Відносна вологість повітря перебуває в оберненій залежності від температури: чим вища температура, тим нижча відносна вологість повітря. У зв'язку з цим протягом доби спостерігається максимум відносної вологості перед сходом Сонця і мінімум її – після обіду. У північній півкулі зимою відносна вологість найбільша, а влітку найменша. Протягом року у найхолодніший день спостерігається найвища відносна вологість, а у найтепліший – найнижча. У полярних країнах відносна вологість висока, оскільки там низькі температури, а у тропічних країнах з високою температурою – найнижча. В екваторіальному поясі відносна вологість також висока, тому що високого значення досягає абсолютна вологість. На березі Білого моря річна відносна вологість перевищує 80 %, а у Сахарі вона становить лише 25 %.

Перетворення водяної пари у рідину називається *конденсацією*, а перехід пари у твердий стан – *сублімацією*. Конденсація і сублімація відбуваються при зниженні температури.

Якщо конденсація здійснюється на значній висоті, то утворюються *хмари*. Хмари складаються з найдрібніших краплин води і кристалів льоду, в окремих випадках із тих та інших разом. Елементи хмар такі дрібні, що можуть підтримуватися в атмосфері при незначних висхідних потоках повітря (розміри частинок менші 0,001–0,0001 мм).

Форми хмар дуже різноманітні. У сучасній класифікації враховуються висота і форма хмар. За висотою всі хмари ділять на чотири родини:

- хмари нижнього ярусу – від 200 до 2000 м;
- хмари середнього ярусу – від 2000 до 6000 м;
- хмари верхнього ярусу – більше 6000 м;
- хмари вертикального розвитку – від 500 до 9000 м.

Кожній родині відповідають окремі роди або форми хмар. Їх виділяють десять.

Верхньому ярусу відповідають 3 роди форм хмар: *перисті*, *перисто-шаруваті*, *перисто-купчасті*. Всі три роди хмар складаються з кристаликів льоду, вони білого кольору, перисті, мають шовковий блиск. Перисті хмари – ознака негоди, яка наближається.

Середньому ярусу відповідають два роди: *висококупчасті*, які складаються з крапель води і знаходяться на висоті 2–6 км, і *високошаруваті*, які складаються з крапель води і кристалів льоду.

Нижньому ярусу відповідають три роди хмар: *шаруваті*, які складаються лише з крапель води, *шарувато-дощові*, які складаються з крапель води і кристалів льоду і *шарувато-купчасті*, які складаються з крапель води.

Хмарам *вертикального розвитку* відповідають *купчасті* хмари, які знаходяться на висоті від 0,5 до 5 км, тобто потужність їх до 5 км, і складаються з крапель води, а також *купчасто-дощові* хмари на висоті 1–9 км, які складаються з крапель води і кристалів льоду. Останні хмари – джерело снігів взимку і сильних злив і граду – влітку.

Хмарність неба вимірюють окомірним методом і оцінюють десятибальною шкалою від 0 до 10 балів. Нуль балів означає повну відсутність хмар, 1 бал – хмарами покрита десята частина неба і т. д.

Конденсація пари починається з настанням точки роси, тобто тоді, коли повітря повністю насичується водяною парою і не може утримувати її у завислому стані. Стан насичення може наступати при позитивних температурах (водяна пара переходить у рідину – утворюється роса), і при негативних – тоді проходить сублімація і пара перетворюється в іній або паморозь, причому сублімація може проходити і тоді, коли відносна вологість нижча 100 %.

Біля земної поверхні і в атмосфері конденсація проходить неоднаково, причому конденсація в атмосфері має більше значення. Коли конденсація проходить при контакті повітря з поверхнею твердих предметів, які мають нижчу температуру, ніж повітря, проходить утворення роси, інею або паморозі.

Роса – найпоширеніший вид конденсації. Вона утворюється при охолодженні повітря, коли воно втрачає можливість утримувати вологу у вигляді пари. Стикаючись з холодними предметами (трава, гілки, листки), повітря охолоджується ще сильніше і пара конденсується у вигляді крапель роси. Особливо значні роси утворюються в серпні, оскільки наступають прохолодні ночі. При холодному повітрі і сильному вітрі роса не випадає. Роса не випадає також і тоді, коли немає значного коливання температур між днем і ніччю. Це особливо часто спостерігається перед дощем і відсутність роси може бути провісником дощової погоди.

Під *атмосферними опадами* розуміють воду в твердому або рідкому стані, яка випала із хмар у вигляді дощу, снігу, граду. Не з усіх хмар випадають опади, а тільки із високошаруватих, шарувато-дощових і купчасто-дощових. Хмарні елементи дуже малі, а для утворення опадів необхідне збільшення їх до таких розмірів, щоб вони могли подолати силу висхідних потоків і випасти на поверхню Землі. *Дощі* бувають облогові (йдуть декілька годин або навіть діб), і зливні – значний короткочасний дощ. Укрупнення хмарних елементів проходить тоді, коли хмари складаються з крапель води, кристалів льоду і переохолодженої води. Тоді процес укрупнення проходить швидко. Утворюються крупні краплини або кристали, які під дією сили тяжіння випадають із хмар.

Снігова крупа – кулясті снігові грудочки діаметром від 2 до 5 мм білого кольору, досить м'які. Вона утворюється тоді, коли сніжинки з верхньої частини хмар опускаються в шар, де дуже багато дрібних переохолоджених крапель, швидко ростуть, перетворюються у крупу і падають на Землю.

Град – особлива форма льодових опадів, які випадають у теплу пору року при грозах із купчасто-дощових хмар. Кожна градинка складається із

непрозорої снігової серцевини – ядра, яке вкрите концентричними оболонками льоду. Величина градин коливається від горошини до курячого яйця. Крупинки льоду в хмарах попадають у висхідні потоки і піднімаються вгору, а потім падають. Коли градинка знаходиться у верхній частині хмари, яка складається з кристалів льоду, ріст її проходить спокійно, а коли вона падає вниз, в область переохолодженої води, вона швидко вкривається льодяною оболонкою. Град найчастіше спостерігається у гірських областях, хоча буває і на рівнинах.

Іній утворюється у тих випадках, коли сублімація проходить при температурах нижчих за 0°C ; при цьому на холодних предметах осідають кристали льоду, які міцно тримаються.

Паморозь буває під час сильних морозів, коли у повітрі багато дрібних кристалів льоду і вони осідають на предмети у вигляді нальоту, який легко струшується.

Явище, коли температура повітря внизу нижча, ніж на деякій висоті, називається температурною *інверсією*. Температурна інверсія часто спостерігається взимку, коли повітря охолоджується від поверхні Землі, а також у горах, коли важке холодне повітря опускається вниз, а тепле залишається вгорі. З температурною інверсією пов'язане таке несприятливе метеорологічне явище як *ожеледь*. При температурній інверсії хмари на певній висоті мають вищу температуру, ніж земна поверхня. Краплі дощу, попадаючи на охолоджену поверхню, перетворюються в лід, який і називається ожеледдю.

У вільній атмосфері конденсація проходить не так, як на поверхні, оскільки там не завжди є можливість конденсації. Конденсація у атмосфері викликає утворення туману і хмар.

З підняттям угору повітря охолоджується і наближається до точки роси, але конденсація проходить лише тоді, коли в повітрі, є ядра конденсації – тверді частинки пилу або диму розміром $0,02\text{ мкм}$, або заряджені частинки – іони.

Туман – це скупчення продуктів конденсації у вигляді дрібних крапель води, які підвішені у повітрі безпосередньо над землею. Тумани так знижують

видимість, що навіть яскраві предмети стають невидимими. За причинами, які їх викликають, тумани поділяються на радіаційні та адвентивні.

Радіаційні тумани найчастіше утворюються над низинами, болотами, у місцях, які багаті рослинністю, над річками. Досить часто тумани виникають над великими містами. Дрібні краплі води утворюються на крупних твердих частинках, які викидаються з труб фабрик і заводів. Часто ці частинки або ядра конденсації є отруйними хімічними сполуками, які діють на дихальну систему людини. Такі отруйні тумани називають смогами.

Адвентивні тумани утворюються тоді, коли зустрічаються маси повітря з різною температурою і проходить конденсація.

Кількість опадів, які випали, вимірюють дощоміром або опадоміром.

Дощомір – металеве відро циліндричної форми, висотою 40 см з площею дна 500 см². У відрі є діафрагма, яка перешкоджає випаровуванню, і носик для виливання рідини у мірну склянку. Крупу, сніг, град попередньо розтоплюють. Дощомір захищають спеціальними пристосуваннями. Встановлюють його на висоті 2 м, як і термометр.

Опадомір Третьякова має аналогічну будову, але площа дна 200 см², а захист від завихрень складається із 16 пластин.

Запас води у снігу визначають за товщиною снігового покриву і за його щільністю.

Відношення кількості опадів, які випали за певний період, до величини випаровування за такий самий період називається *коефіцієнтом зволоження*. У пустелях коефіцієнт зволоження становить лише 0,1, тобто випаровується вологи більше, ніж випадає. В тундрі опадів випадає менше, ніж у пустелях, але коефіцієнт зволоження дорівнює 1,5, тому що тут незначне випаровування.

Типовий географічний майданчик школи повинен мати розміри 10×10 м. На географічному майданчику повинне бути обладнання, за допомогою якого проводять метеорологічні та інші спостереження: гномон, метеорологічна будка (із термометром, барометром, гігрометром), опадомір або вологомір, флюгер.

Основними місцевими джерелами забруднення атмосфери є автомобільний транспорт, промислові підприємства, котельні, теплові електростанції.

Водойми.

В Україні загальна кількість річок складає майже 73 тис. Їх загальна довжина становить близько 243 тис. км. За своєю довжиною річки України розподіляються на *найменші*, довжиною до 10 км – 68796; довжиною від 10 до 25 км – 3020, *малі*, довжиною від 25 до 100 км – 968, *середні*, довжиною від 101 до 500 км – 123, *великі*, довжиною більше 500 км – 14.

Найбільшими річками України є Дніпро, Дунай, Дністер, Південний Буг, Сіверський Донець.

Річкою називається природний водний потік, який постійно, або більшу частину року протікає у видовжених зниженнях земної кори у розробленому ним руслі. Річки несуть води в озера, моря і океани. Річка, яка впадає в одну з таких водойм називається головною річкою, а ті, що впадають у неї або в інші річки називаються притоками. Кожна річка має витік, русло і гирло.

Витік – місце, де річка бере початок. Ним може бути озеро, верхове болото, джерело. *Русло* – основна частина річки. Воно знаходиться у річковій долині, яка являє собою заглиблення у земній корі, сформоване текучими водами. Частина річкової долини, яка заливається водою під час водопілля або паводка, називається заплавою. *Гирло* – це місце впадання річки в іншу водойму. Воно може бути біля іншої річки, озера, моря або океану. Водойма, в яку впадає річка, називається базисом ерозії.

Найпростіший спосіб визначення швидкості течії – використання поплавків. Для цього на річці вибирають пряму ділянку з типовою формою русла, відмічають два – три створи і закидають поплавки дещо вище верхнього створу. За секундоміром відмічають час проходження поплавка від верхнього допоміжного створу до головного, а для контролю – від головного створу до нижнього допоміжного. Знаючи довжину шляху поплавка у метрах і час у секундах, діленням першої величини на другу знаходять швидкість течії.

Методом поплавків визначають швидкість течії поверхневого шару води. Для визначення швидкості води на різних глибинах використовують гідрологічну вертушку, яка має принцип дії спідометра.

Живий або поперечний переріз річки – це уявний розріз її русла. Для його визначення через русло протягують трос, вздовж якого через визначені проміжки вимірюють глибину. Знаючи довжину троса і глибини, на аркуші паперу у вибраному масштабі малюють поперечний профіль річки. Промірні лінії глибини (вертикалі) утворюють декілька трапецій і два трикутники біля берегів. Сума площ цих геометричних фігур і є площею поперечного перерізу річки (рис. 13).

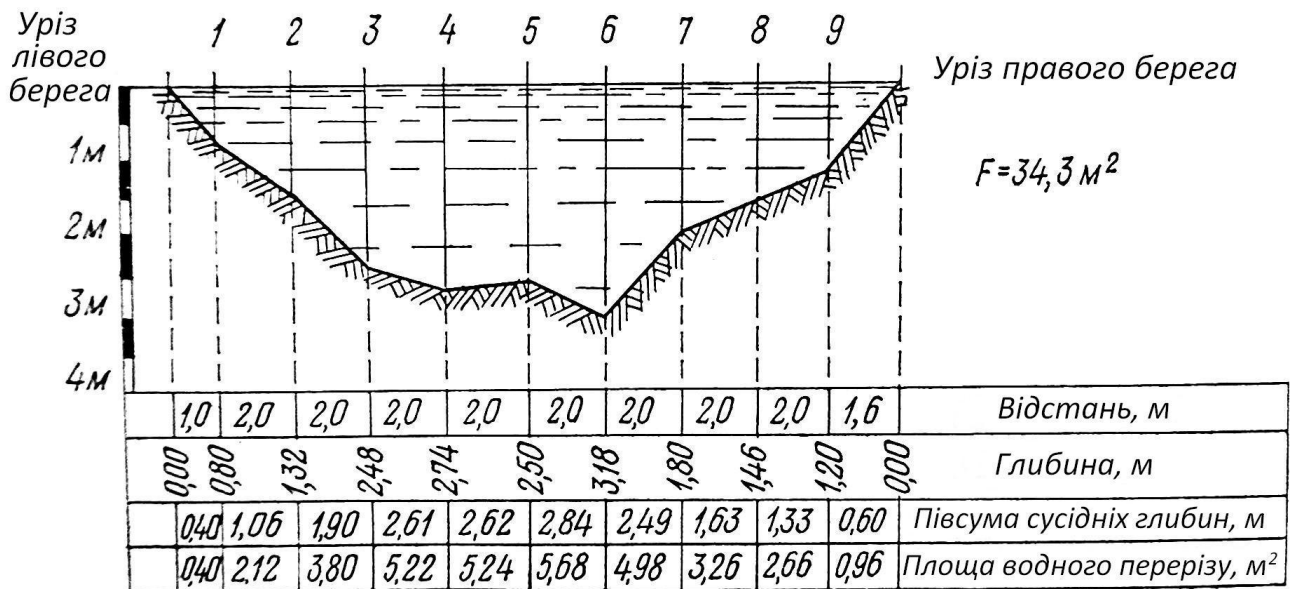


Рис. 13. Визначення площі поперечного перерізу річки.

Знаючи площу живого перерізу річки і швидкість її течії, можна визначити витрату води. Одиницею об'єму є кубічний метр (м^3), одиницею часу – секунда (с). Витрата води (a) дорівнює добутку площі живого перерізу (F) і середньої швидкості течії (v). Якщо площа живого перерізу річки 300 м^2 , а швидкість течії 2 м/с , то витрата води становить $600 \text{ м}^3/\text{с}$. Об'єм води, який протікає через даний живий переріз за тривалий час, називається стоком. Його можна визначити за добу, сезон, рік.

Температура води в річці залежить від пори року: найвища вона влітку, найнижча – взимку. Якщо річка має спокійну течію і вода в ній не перемішується, то із збільшенням глибини температура води знижується. У річках Лісостепу найжаркішого літа температура верхніх шарів води рідко сягає значень $+24-25^{\circ}\text{C}$. Дальше підвищення температури води негативно впливає на водних тварин, особливо риб, оскільки у воді різко знижується вміст розчиненого кисню. Це викликає замор риби.

Взимку у річках поверхневі шари води мають температуру близьку до нуля градусів, а біля дна вода має температуру $+4^{\circ}\text{C}$, оскільки при такій температурі вода має найбільшу густину і опускається на дно. Тому у найхолодніші зими річки ніколи не промерзають до дна.

Колір води залежить від кольору та хімічного складу гірських порід, на яких протікає річка. Наприклад, велика китайська річка Янцзи має жовтий колір води, оскільки протікає по лесових породах, розмиваючи їх і часто змінюючи напрямок русла. Якщо у породах знаходяться оксиди заліза, вода матиме бурий колір.

Під *басейном річки* розуміють площу, з якої вона одержує живлення. Межі між окремими басейнами називаються вододілами. Вони часто проходять підвищеннями, іноді – заболоченими рівнинами.

Звивистість – відношення довжини річки до прямої, яка з'єднує витік і гирло.

Щільність річкової сітки – відношення сумарної довжини всіх річок даної головної річки до площі басейну ($\text{км}/\text{км}^2$), тобто вона показує, яка довжина річок припадає на 1 км^2 площі.

Живлення річок буває підземним, поверхневим і змішаним. Поверхнєве – живлення водами дощів, снігів, льодовиків, які тануть. Дощове живлення мають всі річки тропічного і частково помірному клімату, який відзначається відсутністю стійких морозів узимку. Снігове живлення у річок помірному і холодного клімату, в умовах якого протягом довгої зими нагромаджується сніг, який при таненні весною дає основну масу стоку. Льодовики і гірські сніги, на

відміну від рівнинних, тануть переважно влітку, тому річки, які живляться за рахунок цих вод, найбільш повноводні саме влітку.

Підземні води, які живлять річки, виходять на дні русла річки або на схилах долин із водоносних горизонтів. Цими водами річки живляться взимку після замерзання. Грунтові води дають 1/3 всього стоку річок України. Звичайно, річки помірного клімату мають змішане живлення, тобто дощове, снігове і підземне, причому кожний вид живлення проявляється по-різному у різні пори року. Рівнинні річки взимку живляться переважно підземними водами, навесні сніговими, а влітку – дощовими водами.

Від характеру живлення залежить режим річок, тобто рівень води у них. Найбільший підйом води на території України (за винятком гірських районів) спостерігається весною, під час танення снігу. Річки виходять з берегів, заливаючи значні простори, часто завдаючи народному господарству збитків. У період весняних розливів стікає більше половини річного об'єму води. В місцях, де більше опадів випадає літом, річки мають літній розлив. Наприклад, Амур має два розливи: менш потужний – весняний і більш сильний – у кінці літа, під час мусонних дощів. Річки Середньої Азії і Кавказу мають також літній розлив, але причина його в тому, що літом посилено тануть льодовики і сніг у горах. Літній розлив характерний для річок Крайньої Півночі, оскільки там влітку тоне сніг.

Спостереження за рівнем річок дозволили виділити періоди найвищої і найнижчої води. Вони називаються повенями (водопіллям), паводками і меженем.

Повінь – підйом води, який щорічно повторюється в один і той самий сезон. Весною при таненні снігу протягом 2–3 місяців у річках утримується високий рівень води. У цей час і проходять розливи річок.

Паводок – короткочасний неперіодичний підйом води в річках. Наприклад, при тривалих дощах деякі річки рівнинної території України виходять з берегів, затоплюючи великі площі. Паводки бувають на гірських річках при жаркій погоді, коли сніг і льодовики інтенсивно тануть.

Висота підйому води під час повені неоднакова (у гірських країнах – вище, на рівнинах – нижче) і залежить від інтенсивності танення снігу, випадання дощів, лісистості території і характеру льодоходу. На великих сибірських річках під час утворення льодових заторів підйом води досягає 15–20 м.

Межень – найнижчий рівень води у річці. У цей час річка живиться в основному ґрунтовими водами. В Україні межень спостерігається у кінці літа, коли вода інтенсивно випаровується силою або проникає в ґрунт, а також у кінці зими, коли відсутнє поверхнєве живлення.

У залежності від кліматичних умов, рельєфу, географічного розташування виділяють такі основні типи водного режиму річок.

1. Помірний континентальний – змішане живлення.
2. Помірний напівпустельний (казахстанський) – переважає поверхнєве живлення.
3. Помірний пустельний – короткотривалі потоки талої води у пустелях помірних широт.
4. Помірний мусонний (далекосхідний) – переважає літнє живлення за рахунок мусонних дощів.
5. Вічномерзлотний (східносибірський) – переважає поверхнєве живлення.
6. Полярний – короткотривалі потоки талої води.
7. Озерний – річки цього типу живляться водою озер, з яких беруть початок.
8. Гірський, який поділяється на два підтипи – альпійський і середньоазійський. Живлення відбувається в основному за рахунок танення льодовиків.

Річки України відносяться переважно до помірного континентального типу, хоча зустрічаються і річки гірського типу. Деякі річки, які починаються в горах, у верхній частині течії є річками гірського типу, а у рівнинній частині – помірного континентального (Дністер).

Озерами називають природні западини на земній поверхні, заповнені водою і які мають сповільнений водообмін. До водойм із сповільненим

водообміном належать і штучні водойми – ставки, водосховища. Озерні улоговини утворюються під впливом внутрішніх (ендогенних) та зовнішніх (екзогенних) процесів.

Озера класифікують за походженням водної маси та озерних котловин, за режимом вод, географічним розташуванням, господарським використанням тощо.

За походженням водної маси озера діляться на *материкові*, які утворились за рахунок атмосферних опадів, і *реліктові* або *залишкові*, які були колись частиною океану. Реліктовими є Каспійське і Аральське моря, Ладозьке і Онезьке озера.

За походженням озерних котловин найчисельніші *тектонічні* озера, які утворились за рахунок провалів земної кори (Байкал, Танганьїка), або озера, які утворились на місці вулканів (так звані вулканічні озера). Найбільш поширені з них кратерні озера (Кроноцьке озеро на Камчатці, Рингіт на острові Ява). Досить часто озера виникають у заглибинах на поверхні лави (лавові).

Найпоширенішими озерними котловинами екзогенного походження є *льодовикові*, які мають невеликі розміри і глибину, але їх дуже велика кількість.

Озерні котловини *термокарстового* походження є результатом діяльності льодовика.

Тала вода заповнювала пустоти, а шар ґрунту з поверхні просідав на дно (так звана просадка). Аналогічно проходить утворення численних дрібних озер Якутії і Канади, які розташовані у зоні вічної мерзлоти, де тануть підземні пласти або лінзи льоду.

Карстові озерні котловини виникають там, де є легкорозчинні породи, які поступово виносяться, а пустоти, які утворюються тут, заповнюються водою.

Дуже багато озер є у заплавах річок. Вони утворюються в невеликих заглибинах на поверхні землі, які під час повені або паводка заповнюються водою. Відомі також *озера-стариці*, які існують на місці меандр.

Лагунні озера утворюються біля морів. Вони утворюються у тих випадках, коли мілководні затоки відокремлюються від моря наносами. Крім цього існують *вітрові* (або *еолові*) озера в пустинях і *загатні* в горах.

Котловину озера ділять на літораль, профундаль і сублітораль. Нижню межу літоралі визначає межа поширення рослин. У профундалі рослини відсутні, оскільки їм не вистачає світла. У субліторалі нагромаджуються рештки прибережно-водної рослинності.

Рівень води в озерах змінюється протягом року. Хвилі заввишки 2–2,5 м характерні тільки великим озерам (Вікторія, Байкал, Каспійське, Аральське). На таких озерах спостерігаються сейші або стоячі хвилі, які зумовлені неоднаковим рівнем води у різних кінцях озера (до 2 м). Це явище викликається різкою зміною атмосферного тиску над окремими частинами озера.

Максимальна щільність прісної води відповідає температурі $+4^{\circ}\text{C}$. При температурі повітря вище $+4^{\circ}\text{C}$ озеро буде мати пряму стратифікацію, тобто температура води в ньому буде знижуватися із збільшенням глибини (але не нижче $+4^{\circ}\text{C}$). Якщо температура повітря нижча $+4^{\circ}\text{C}$, виникає обернена стратифікація, тобто температура з глибиною підвищується. В умовах помірного клімату стратифікація в озерах змінюється відповідно до пір року. При переході від холодного до теплого сезону або навпаки в озерах спостерігається стан гомотермії. Це явище, при якому вся товща води має однакову температуру – близько $+4^{\circ}\text{C}$. При зниженні температури виникає обернена стратифікація, оскільки верхні шари води, охолоджуючись нижче $+4^{\circ}\text{C}$ стають легшими і з дна піднімаються вгору. При температурі 0°C вони замерзають і подальше зниження температури води під льодом сповільнюється. При оберненій стратифікації взимку в озерах помірної зони температурна різниця води на глибинах незначна – від 0 до 4°C . Влітку при прямій стратифікації різниця температур досягає 20°C і більше.

Вода озер містить у розчиненому стані різні сполуки, якість і кількість яких залежить від багатьох причин: складу тих поверхневих вод, якими живиться озеро, властивостей порід озерного басейну, відношення

випаровування до живлення, складу ґрунтової і джерельної води, яка потрапляє в озера. Тому озера є прісні і солоні. Прісними вважаються озера, вода яких має менше 1 ‰ (0,1 ‰) солей. Прісні озера здебільшого проточні, тому що проточні води виносять хімічно розчинені речовини. У непроточних озерах вода, що надходить, лише випаровується, тому кількість розчинених сполук поступово збільшується й концентрується. У таких озерах вода солоня.

Якість солей в озерах різна. Залежно від цього озера бувають солоні, содові і борні. Солоних озер найбільше, вони також і більшого розміру. У власне солоних озерах переважає кухонна сіль (хлорид натрію NaCl), але є й інші розчинені солі: MgCl₂, KCl, CaCl₂, Na₂SO₄, MgSO₄ (озера Ельтон, Баскунчак, Мертве море, Велике Солоне озеро). Содові озера містять значну кількість розчиненої соди – до 4 ‰ і більше. У таких озерах є й інші солі (хлориди калію, натрію), але в меншій кількості. Содові озера відомі у Туреччині, Північній Америці (Ван, Гюсгундах). Борні озера поширені у місцях виходу гарячих джерел. Поряд з іншими солями їх вода містить буру (Na₂B₄O₇). Такі озера є у Вірменії, Ірані, Тибеті, Каліфорнії.

Озера, особливо невеликі – недовговічні утворення на поверхні Землі. Вони розвиваються у залежності від навколишніх умов. Річки, тимчасові водні потоки несуть із схилів у озера значну кількість неорганічних і органічних речовин, які нагромаджуються на дні. З'являється рослинність, рештки якої осідають на дно, заповнюючи озерні котловини. Внаслідок цього озера міліють, на їх місці виникають болота.

Заростання озер і перетворення їх у болота проходить поступово. Обміліле озеро починає заростати з берегів.

У розвитку озер виділяють декілька стадій: стадія юності (початковий рельєф дна зберігається без змін), стадія зрілості (утворюється берегова відмілина, добре виражені конуси виносу річок при їх впаданні, але нерівність дна ще зберігається), стадія старості (відклади вирівняли дно озера, у прісних озерах рослини півколом оточують береги), стадія повного заростання (озеро

стає мілким, рослинність покриває більшу частину водного дзеркала, озеро перетворюється у болото).

Тектонічні озера мають великі глибини, тому вони змінюються повільно, непомітно для людини.

Джерела – це місця виходу підземних вод на земну поверхню. Вони бувають низхідні – при виході водоносного горизонту на поверхню, і висхідні, коли водоносний горизонт виклинує на поверхню. Вода у джерелах звичайно досить чиста. За температурою води джерела діляться на звичайні, холодні і теплі. Джерела, температура води в яких рівна середньорічній температурі повітря даної місцевості, називаються звичайними. Холодні – джерела, які живляться водами льодовиків і снігів. Теплі джерела характеризуються температурою води, яка вища, ніж середньорічна температура повітря даної місцевості.

Якщо вода джерел містить багато розчинених солей, мінералів або газів, вона називається мінеральною. Із мінеральних вод найвідоміші вуглекислі, сірководневі та азотні.

Болота – це надмірно зволожені ділянки території, зайняті специфічними рослинами, при відмиранні яких утворюється торф, або рослинними рештками у вигляді торфу чи сапропелю (мул органічного походження).

Болота утворюються внаслідок заростання і заторфовування озер або внаслідок процесу надмірного зволоження суші.

Болота поділяються на низинні й верхові. *Низинні болота* живляться ґрунтовими або дощовими водами. Ці болота утворюються на знижених частинах рельєфу, найчастіше на місці колишніх озер. *Верхові болота* живляться безпосередньо атмосферними водами; вони зустрічаються переважно у вологому кліматі. Поверхня їх опукла, рослинність – в основному сфагновий мох. Ці болота утворюються у місцях, які не затоплює повінь. Це річкові тераси, вододіли. У місцях оселення мох швидко піднімає рівень ґрунтових вод і цим заболочує місцевість. Крім ґрунтових вод мохи утримують атмосферну вологу. Іноді верхові болота виникають на місці низинних. В міру

нагромадження торфу кількість мінеральних речовин зменшується, а рослини, вимогливі до мінерального живлення, уступають місце менш вимогливим. В першу чергу це сфагнові мохи, які виділяють органічні кислоти, що сповільнюють розклад рослинної маси (консерванти). Виникають підвищення із торфу. Вода, яка стікає в болото, уже не може попадати в центр, де переважають сфагнові мохи. На сфагнових болотах рослини мають пригнічений вигляд, бо зазнають „фізіологічної засухи”.

Перехідні болота – стадія переходу низинного болота у верхове. Верхові болота з часом перетворюються в луки або покриваються лісовими рослинами.

Район проведення практики (Південна Лісостепова область Центрального Лісостепу) відзначається значною річковою мережею. Її територією протікають Синюха, Гірський і Гнилий Тікичі, Синиця, Ятрань, Велика Вись, Цибульник, Тясмин, Сухий Ташлик. Тут беруть початок Інгул та Інгулець. Річки відносяться до басейнів Дніпра і Південного Бугу. Для області характерне чергування давніх прохідних і каньйоноподібних долин із значними алювіальними відкладами. Для області характерні підземні води у тріщинах гранітів і гнейсів, що залягають на вододільних плато на глибині 20–30 м. Дуже часто вони виходять на поверхню у вигляді джерел.

Місто Умань розташоване на берегах річок Уманки і Кам'янки, які зливаються між собою і впадають в Ятрань. Річка Уманка є лівою притокою Ятрані. Довжина її 43 км, площа басейну 411 км², ширина у різних місцях різна, швидкість течії повільна. Протікає з південного заходу на схід. Річка вузька, з пологими схилами, русло звивисте. Дно болотисте, мулисте, місцями кам'яне. Заплава шириною 200–300 м. Береги річки похилі, а в місцях виходу кристалічних порід звивисті та круті. Гідрологічний режим характеризується швидким підйомом і спадом рівнів води під час весняного водопілля і дощових паводків. Вона зарегульована багатьма ставками, площа водного дзеркала яких складає 156 га. Уманка має 25 приток, найбільші з них Кам'янка, Олександрівка, Паланка.

Кам'янка протікає в однойменній балці і є лівою притокою Уманки. Балка має велику глибину і круті схили. На лівому схилі всюди зустрічаються виходи гранітів. Русло Кам'янки пряме, шириною 1–1,5 м. В русло місцями виходять граніти. Воно зарегульоване рядом ставків. Заплава річки має ширину від 20 до 50 м, частково заболочена.

Незважаючи на значні запаси води на Землі, недостачу прісної води відчувають багато країн, в яких проживає половина населення Землі. Прісних вод у мільйони разів менше, ніж солоних, у 20 разів менше, ніж міститься в льодовиках, у 12 разів менше, ніж пари в атмосфері. Прісна вода на суші розміщена дуже нерівномірно. У Південній Америці на кожного жителя припадає по 52 тис. м³ прісної води, а в Україні лише по 1 тис. м³. Сучасний рівень промисловості, сільського господарства і побутові потреби людей вимагають величезної кількості прісної води, тому виникає диспропорція між використанням води і її доступними запасами. Для ліквідації дефіциту прісної води необхідно раціонально використовувати та охороняти наявні її запаси.

Підраховано, що протягом року на Землі безповоротно витрачається 120 км³ води, що становить від 1 до 4 % ресурсів усіх прісних вод. Однак, основна загроза водним ресурсам – забруднення. Забруднюють води стоки промислових підприємств, отрутохімікати.

Крім прісних водойм забруднюються і води Світового океану. Основну небезпеку для них становить нафта. Це проходить при бурінні свердловин на шельфі, внаслідок аварій танкерів, промивання трюмів танкерів водою моря і злив її назад у море.

Випробування ядерної зброї у океані викликає радіоактивне забруднення Світового океану. Це особливо небезпечно, оскільки з таким забрудненням неможливо проводити боротьбу, в той час, як нафту можна збирати.

Найбільш ефективний засіб очищення забруднених вод – спеціальні очисні споруди, на яких забруднена вода проходить три стадії очищення: механічну, хімічну і біологічну. Велике значення в охороні вод належить загальній культурі виробництва.

Вчителі початкових класів повинні прищеплювати дітям почуття бережного ставлення до водних ресурсів.

Ґрунти.

Ґрунт – це верхній пухкий шар земної кори, який утворився внаслідок процесів фізичного, хімічного і біологічного вивітрювання. Основна властивість ґрунту – родючість, під якою розуміють здатність забезпечувати корені рослин водою і розчиненими в ній елементами мінерального живлення. Ґрунт можна вважати самостійним природним утворенням, яке виникло в результаті взаємодії живої і неживої природи. У ґрунті проходить постійний обмін речовин між гірськими породами і живими організмами. Вирішальне значення в цьому процесі відіграють мікроорганізми. Таким чином, ґрунт – це проміжна ланка між неживою і живою природою, яку В. І. Вернадський назвав біокосною речовиною біосфери.

У першу стадію утворення ґрунтів тверді гірські породи заселяються мікроорганізмами (бактеріями і грибами), які вбирають із повітря азот, вуглекислий газ і воду. Продукти їхньої життєдіяльності сприяють розкладанню гірських порід. У наступну стадію гірські породи заселяються мохами і лишайниками, внаслідок життєдіяльності яких вони починають розсипатись. При цьому проходить фізичне і хімічне вивітрювання. В результаті утворюється дрібнозем – суміш дрібних уламків породи і продуктів синтезу органо-мінеральних сполук, які виділяються бактеріями, лишайниками і мохами.

Після формування дрібнозему на ньому оселяються вищі рослини, після життєдіяльності яких залишається багато рослинних решток. Під впливом мікроорганізмів органічні рештки внаслідок процесів гниття та мікробного синтезу перетворюються у специфічну речовину ґрунту – *гумус* (або *перегній*), який і визначає родючість ґрунтів.

Добре сформовані ґрунти мають ряд морфологічних ознак: генетичні горизонти, колір, механічний склад, вологість, щільність, структуру, кислотність, карбонатність, новоутворення і включення.

Генетичні горизонти – різні за фізико-хімічними та морфологічними особливостями шари, які чергуються згори донизу. Вони мають різний колір, вміст гумусу, вологість, питому масу. Найважливіші генетичні горизонти – гумусовий, елювіальний (вимивний), ілювіальний (вмивний) та материнська порода.

У залежності від ступеня сформованості ґрунтів та кліматичних особливостей генетичні горизонти мають різну потужність. Наприклад, у степовій зоні гумусовий горизонт має потужність від 30–40 см до 2,5 м, а у тундрі – лише 2–5 см.

Колір ґрунтів залежить від вмісту в них гумусу та кольору гірських порід, з яких формувалися ґрунти. За кольором часто дають назву ґрунтам: чорноземи, жовтоземи, червоноземи, сіроземи, каштанові і т. д.

Механічним складом ґрунту називається відносний вміст частинок різного діаметра, виражений у процентах від маси всього ґрунту.

За механічним складом ґрунти бувають піщані і глинисті. Піщані ґрунти містять 90 % піщаних частин і менше 10 % глинистих. Якщо піщаних частин у ґрунті від 80 до 90 % – це супіски, при 40–80 % – суглинки, а якщо менше 40 % – глинисті ґрунти.

Механічний склад ґрунтів має велике значення для агротехніки. Піщані ґрунти погано утримують воду, але легко обробляються; глинисті мають високу водоутримуючу здатність, але вимагають значних затрат на механічний обробіток. Глинисті ґрунти, крім цього, повільно прогріваються, тому їх називають „холодними”. Суглинисті ґрунти – проміжні між піщаними і глинистими: піску в них значно більше, ніж у глинистих, а глини – більше, ніж у піщаних. Завдяки піску ці ґрунти нагріваються сильніше і швидше, ніж глинисті і краще та легше обробляються, а завдяки глині добре утримують воду і поживні речовини. Тому суглинисті ґрунти у господарському відношенні найцінніші.

Механічний склад ґрунту визначають у лабораторіях або в польових умовах. У лабораторіях це роблять спеціальними методами, а в польових умовах – скочуванням ґрунтового шнура і згинанням його в кільце:

- легко згинається і не тріскається – глинистий;
- згинається і тріскається – суглинистий;
- скочується в товстий шнур і кришиться – супіщаний;
- не скочується – піщаний.

Вологість – вміст у ґрунті води, яка перебуває у різному агрегатному стані: твердому, рідкому і пароподібному. Виділяють такі форми вологи в ґрунті: гравітаційну, капілярну, плівчасто-меніскову, плівчасту, гігроскопічну і вологу у формі пару. Найкраще засвоюється рослинами капілярна вода.

Питома маса – це відношення маси абсолютно-сухого ґрунту до маси води при 4° С в такому ж об'ємі, який займає сам сухий ґрунт (без проміжків між частинками). Щільність залежить в основному від механічного складу ґрунту і вмісту в ньому гумусу. В середньому питома маса ґрунту коливається в межах 2,4–2,8 г/см³.

Щільність (об'ємна маса) – маса абсолютно-сухого ґрунту в одному кубічному сантиметрі (г/см³) при непорушеній будові, тобто у такому стані, в якому ґрунт перебуває у полі. Оптимальною для росту рослин вважається щільність 1–1,3 г/см³.

Для характеристики ґрунтів використовують поняття структурності і структури. Під структурністю розуміють здатність ґрунту розпадатись на окремі частинки, грудочки, а самі ці грудочки називаються структурою. Структура ґрунту буває різноманітна:

- брилиста – більше 50 мм;
- стовпчаста – з вертикальними гранями > 30 мм;
- горіхувата – 5–20 мм;
- зерниста – 0,5–5,0 мм;
- плитчаста – з горизонтальними площинами розміром 1–3 мм.

Хімічні властивості ґрунтів визначаються мінеральними особливостями ґрунтотворних порід. У процесі хімічного вивітрювання проходять значні зміни мінерального складу гірських порід. Мінералогічний склад ґрунту представлений первинними і вторинними мінералами. Первинні мінерали – оксиди, силікати, алюмосилікати, сульфіди, фосфати, а вторинні, які утворились із первинних, – гідрооксиди кремнію, заліза, алюмінію, каолінит, гіпс, кальцит і ін.

Фізичні властивості ґрунтів залежать від переважання у них частинок певного розміру – фракцій. Фракції з діаметром частинок більше 3 мм складають кам'янисту частину ґрунту, від 3 до 0,5 мм – пісок, від 0,5 до 0,001 мм – пил, менше 0,001 мм – мул. Різноманітність розмірів ґрунтових частинок об'єднується в дві групи: фізична глина з розміром частинок менше 0,01 мм і фізичний пісок з розміром частинок 0,01–3 мм. Кам'яниста частина ґрунту (>3 мм) називається скелетом.

Реакція ґрунтів буває кислою, лужною, нейтральною. Вона визначається хімічним складом материнських гірських порід та кількістю і співвідношенням іонів у складі ґрунтів. Якщо переважають іони водню, ґрунти кислі, при переважанні іонів кальцію – лужні.

Якщо формування ґрунтів проходить на карбонатних гірських породах (вапняки, мармур, доломіт), вони мають здатність “скипатися” при дії на них соляної кислоти. Така властивість називається карбонатністю.

Новоутворення – тіла, які не характерні для материнських порід та ґрунтів і утворилися після їх формування. До них належать кротовини, білозерка (наліт білого кольору).

Включення – це окремі мінерали, уламки гірських порід, металеві предмети.

Основними типами ґрунтів району практики у Лісостепу є сірі лісові ґрунти, чорноземи, болотні, торф'яні.

З метою одержання високих врожаїв, людина активно вмішується у ґрунтотворний процес: вносить добрива, змінюючи хімічний і механічний

склад ґрунту, здійснює зрошення та осушення, проводить хімічну меліорацію. За своїм впливом на ґрунти людина вийшла на перше місце серед усіх чинників ґрунтоутворення. У зв'язку з цим виникає необхідність охорони ґрунтів від водної та вітрової ерозії, засолювання, заболочування. Найефективнішими заходами охорони ґрунтів є запровадження ґрунтозахисних сівозмін, внесення органічних добрив, залужування схилів, гіпсування та вапнування, значне збільшення площ під еколого-стабілізуючими угіддями (лісами, луками, пасовищами, заповідним фондом) і суттєве зменшення площ під ріллям, додержання екологічно обґрунтованих нормативів усіх видів антропогенних навантажень на ґрунти, формування стійких агроландшафтів і розвиток біологічного землеробства.

Природні комплекси.

Рельєф, клімат, води, ґрунти і зумовлені цими чинниками рослинний і тваринний світ утворюють *природні комплекси* або *природні зони*. На Землі виділяють більше 50 природних зон і підзон. Географічна зона – найважливіший ступінь зональності, який виділяється у межах географічного поясу. Зональність краще виражена на великих рівнинах, але межі зон рідко збігаються з паралелями. Це залежить від того, що на розподіл зон впливають, крім форми Землі і положення її відносно Сонця, багато інших природних чинників, наприклад, рельєф.

Основною причиною зональності є форма Землі та її положення відносно Сонця. На кулясту поверхню сонячні промені падають під різними кутами. Це викликає широтний розподіл температури, повітря, тиску, опадів, солоності морської води, насиченості її газами. Кут падіння променів впливає на режим річок і озер, ґрунтоутворення, рослинний і тваринний світ.

Крім чинників, які зумовлюють зональність, є чинники, які її порушують, у першу чергу рельєф. Тому в Північній Америці межі зон близькі до меридіанного розташування. На інших материках окремі зони розірвані. У межах зони можуть спостерігатись значні відмінності. Це зумовлюється тим, що зональні процеси накладаються на азональні, зумовлені внутрішніми

чинниками, які не підлягають законам зональності (рельєф, розподіл суші і води). Тому структура географічної оболонки ускладнюється у межах однієї і тієї ж зони, утворюються регіональні відмінності.

Поряд з широтною зональністю існує довготна зміна ландшафтів. Її називають секторністю або азональністю. Секторність виникає під впливом океанів. На материках у кожному географічному поясі є три основні сектори: два приокеанічні (західний і східний) і внутрішньоматериковий (континентальний). Найбільш яскраво секторність виражена у помірних, субтропічних і тропічних поясах. У субтропічному поясі Північної півкулі для західного сектора характерні середземноморські ландшафти (сухі субтропіки), для континентального сектора характерні сухі пустині, а для східного сектора характерні мусонні ліси.

Для гір характерна вертикальна поясність ландшафтів. Вона утворюється в результаті швидкого зниження температури з висотою, хоча з підняттям сонячна інсоляція підвищується. Між зонами і вертикальними поясами є подібність, яка проявляється у режимі тепла. Відмінність між ними полягає в різних темпах зміни природних компонентів: з підняттям угору вони змінюються значно швидше, ніж у широтному напрямку.

Вертикальна поясність найяскравіше виражена на схилах високих гір екваторіальної зони, в той час як на схилах гір полярної і субполярної зон вона зовсім не виражена.

Зональні та азональні чинники однаково характерні для поверхні Землі і не виключають, а зумовлюють один одного. Зональні пов'язані лише з розподілом сонячної радіації, а азональні – з рельєфом і віддаленістю від океану.

В Україні в напрямку з півночі на південь виділяють такі ботаніко-географічні зони: Полісся (Лісова), Лісостепова, Степова, передгірні та гірські райони Карпат і Криму. Перші три зони, які піддаються особливій дії кліматичних чинників і характеризуються обширністю та рівнинністю території, розміщуються в горизонтальному (широтному) напрямку. Вони і створюють широтну зональність України. Останні дві зони створюють

вертикальну зональність (поясність), яка зумовлена вже не стільки кліматичними, скільки орографічними умовами, насамперед висотою над рівнем моря.

Підзона мішаних і широколистяних лісів (Українське Полісся) займає північну територію країни. Південна межа її проходить по лінії Володимир-Волинський – Луцьк – Рівне – Червоноград – Рава-Руська – Шепетівка – Житомир – Київ – Ніжин – Глухів.

Полісся займає 19 % території України. Рельєф тут в основному рівнинний. Долини річок слабковрізані і заболочені. Опадів випадає 550–700 мм/рік. Ґрунти переважно дерново-підзолисті. Великі площі на Поліссі вкриті хвойними і мішаними лісами, рослинністю лук і боліт; 37 % займають сільськогосподарські угіддя. Це основна зона вирощування картоплі, льону, хмелю.

Тваринний світ Полісся багатий і різноманітний. У лісах водяться дикі кабани, вовки, лисиці, борсуки, рисі, куниці лісові, тетеруки, глухарі тощо.

Лісостепова зона займає близько 34 % території України.

Польова практика зі студентами проводиться у центральній частині Лісостепової зони. Правобережний Лісостеп України простягається від передгір'я Карпат до Дніпра. Північна межа зони проходить по лінії Володимир-Волинський – Луцьк – Рівне – Корець – Берездів – Шепетівка – Полонне – Чуднів – Троянів – Житомир – Корнин – Київ. Південна межа зони проходить через Фрунзівку, Долинське, Ананьїв, північніше Любашівки і Кривого Озера, на Вільшанку, північніше Кіровограду, на Знам'янку, північніше Олександрії, в напрямку Кременчука до Дніпра.

На території Правобережного Лісостепу розташовані більша частина адміністративної території Львівської, Хмельницької, Вінницької та Черкаської областей. Південними частинами заходять Рівненська, Волинська, Житомирська і Київська області, а також частково Івано-Франківська, Чернівецька, північна частина Одеської та Кіровоградської областей. На території досліджуваного регіону розташовані Волинська височина, Західно-Подільське плато, Східне

Поділля і Придніпровська височина, які дають початок річкам Південний Буг, Сірет, Горинь, Гірський та Гнилий Тікичі, Тясмин та іншим.

Місто Умань, згідно з ботаніко-географічним районуванням, знаходиться в центральній частині Правобережного Лісостепу України. Його географічне положення визначається $48^{\circ}46'$ північної широти та $30^{\circ}14'$ східної довготи. Територія Правобережного Лісостепу України дуже розчленована глибокими ярами, балками та річками, в результаті чого сформувався доволі складний і хвилястий ерозійний рельєф.

Сумарна радіація за рік змінюється від 102 на заході до 104 ккал/см² на сході, радіаційний баланс відповідно від 47 до 49 ккал/см².

З радіаційними умовами і особливостями циркуляції повітряних мас пов'язаний розподіл температур повітря, які влітку знижуються з південного сходу на північний захід. Середня температура липня на північному заході становить $+18^{\circ}$ С, а на південному сході підвищується до $+19,5-20,5^{\circ}$ С. Середня температура січня $-5-6^{\circ}$ С. Тривалість періоду з температурою вище $+15^{\circ}$ С на заході становить 100 днів, збільшуючись до 110 днів у південно-східній частині досліджуваного регіону. Річна сума температур вище $+10^{\circ}$ С у регіоні коливається в межах 2500–2800°. Період без заморозків на поверхні ґрунту триває 135 – 140 днів.

Кількість опадів коливається від 550–700 мм на заході до 450–500 мм на сході регіону. Найбільша кількість опадів (65–75 %) випадає з квітня по вересень. Типовим є зливовий характер випадання опадів влітку, особливо у південній смузі зони. Найчастіше зливи бувають у червні – липні, іноді вони дають до 175 мм за добу, а інтенсивність злив буває до 5 мм/хв.

Коефіцієнт зволоження коливається у широких межах – від 2,8 на крайньому заході зони до 0,95–1,2 на південному сході.

Характер геологічної будови, строкатість рельєфу, кліматичні умови мають великий вплив на процеси ґрунтоутворення.

Зона Лісостепу України відзначається значною строкатістю фізико-географічних умов, які визначають складність ґрунтового покриву. У

Правобережному Лісостепу переважають чорноземні та сірі лісові ґрунти. Чорноземні ґрунти переважно легко- і середньосуглинистого механічного складу. Ці ґрунти характеризуються нейтральною реакцією (рН 6,5–7,0) та високим вмістом поживних для рослин елементів – азоту, фосфору і калію. Сірі лісові ґрунти (світло-сірі, сірі й темно-сірі) сформувалися під широколистяними лісами на карбонатних лесах і лесових породах. Характерною особливістю сірих і світло-сірих лісових ґрунтів є порівняно невисока кислотність (рН 5,5 і вище) і високий ступінь насичення основами (70-80%). Темно-сірі лісові ґрунти, як правило, слабкокислі, вони утворились із чорноземів внаслідок процесів опідзолення. Багато земель (67 %) зайнято під сільськогосподарськими угіддями. Це – основна зона бурякосіяння, вирощування пшениці, садівництва.

Степова зона займає близько 40 % території України. Вона простяглася від південної межі Лісостепу до Кримських гір і берегів Чорного та Азовського морів. Поверхня її в основному рівнинна, має загальне зниження до моря. Клімат степової зони найбільш континентальний. Опадів випадає від 450 мм/рік на півночі до 300 мм/рік на узбережжях морів.

Ґрунти в північній частині – чорноземи, у південній – каштанові і солончаки. Під сільськогосподарськими угіддями зайнято 75 % території. Це основна зона вирощування озимої пшениці і кукурудзи, соняшника, баштанних культур. Внаслідок широкого господарського використання степова рослинність збереглася в природному стані у заповідниках.

Видовий склад тваринного світу у степовій зоні бідніший, ніж у лісостеповій. Найбільше тут гризунів (ховрахів, хом'яків, тушканчиків, бабаків). З птахів зустрічаються жайворонки, степові орли, по долинах річок чаплі, кулики тощо.

Для зони середземноморських субтропіків, до якої належить Південний берег Криму, характерний гористий рельєф; клімат субтропічний. Річна кількість опадів становить 550–350 мм/рік. Ґрунтовий покрив різноманітний, поширені щебенюваті ґрунти. Рослинність Південного берега Криму багата і

різноманітна. Тут ростуть теплолюбні рослини, вічнозелені дерева і кущі. Багата природа, теплий клімат, море сприяли перетворенню Південного берега Криму в один з найкращих курортних районів України і світу.

Навчальний матеріал польової практики з ботаніки.

Фітоценоз.

У природі рослини об'єднуються між собою і формують фітоценози. *Фітоценоз* – це сукупність рослинних організмів, що зростають на певній ділянці території і тісно взаємодіють між собою та умовами довкілля. Характерною ознакою будь-якого фітоценозу є його *флористичний склад*. Флористичний або видовий склад фітоценозу є його якісною характеристикою. Під *флористичним багатством* фітоценозу розуміють сукупність властивих йому видів рослин. Виявлена кількість видів у конкретному фітоценозі складає його флористичну або *видову насиченість*.

Сукупність живих організмів певної території формує *біоценози* (мікоценоз, альгоценоз, ліхеноценоз, фітоценоз, зооценоз).

Біогеоценоз – злагоджено організована форма існування організмів та оточуючого середовища, між якими здійснюється колообіг речовин і енергії.

Виділяють два основні типи фітоценозів – прості та складні. *Прості фітоценози* утворені одним або кількома видами рослин, які дифузно розміщені на площі та впливають один на одного. *Складні фітоценози* мають багатовидовий флористичний склад, компоненти якого належать до різних життєвих форм, дифузно розміщені на площі і диференційовані на окремі яруси та синузії (лісові, лучні, болотні).

Характерною структурною ознакою будь якого фітоценозу є *ярусність*. Це вертикальне почленування фітоценозу на морфологічно виявлені складові частини за вимогливістю їх видів до чинників екологічного середовища. Екологічно відособлені структурні частини фітоценозу називають *ярусами*.

Виділяють наземну і підземну ярусність. У лісових фітоценозах виділяють сім наземних ярусів: два яруси деревостану, один ярус підліску, три яруси травостою та один ярус наземного покриву.

Підземна ярусність визначається глибиною проникнення коренів рослин і ступенем їх насиченості в ґрунті. Глибоко вони проникають у рослин степів і пустель, у деревних рослин аридних областей. Рослини лучних фітоценозів не розвивають глибоких коренів, їх кореневі системи звичайно приповерхневі або неглибокі.

У лісових фітоценозах виділяються 4–7 підземних ярусів: *перший* утворюють корені та кореневища папоротей і дрібних квіткових рослин, *другий* – трав'янистих рослин, *третій* – кущиків і напівкущиків, *четвертий* – кущів та підросту і *п'ятий* – корені деревних порід.

Фітоценоз утворюють види різних життєвих форм: дерева, кущі, напівкущі, кущики, ліани, трав'янисті рослини та інші організми. *Життєва форма* – зовнішній вигляд рослини. При виділенні життєвих форм Раункієр враховував положення бруньок відновлення щодо поверхні ґрунту.

Фанерофіти – життєва форма рослин, в яких бруньки відновлення стійкі до несприятливих умов, розміщені на стеблах та існують кілька років (дерева, кущі, деревоподібні ліани). *Хамефіти* – це рослини, у яких бруньки відновлення розташовані не вище як на 30 см над поверхнею ґрунту і взимку прикриті снігом (напівкущі, кущики). *Гемікриптофіти* – це рослини, надземні пагони яких відмирають на початку несприятливого періоду, а бруньки відновлення у них розташовані на рівні ґрунту або заглиблені у ґрунт на досить малу глибину (розеткові і напіврозеткові рослини). Серед гемікриптофітів слід виділити *протогемікриптофіти* – життєві форми рослин, які утворюють підземні або надземні столони – зніт болотний, кропива дводомна, рутвиця мала. *Криптофіти* – це рослини, бруньки відновлення яких розміщуються під поверхнею ґрунту. Серед них виділяють геофіти, гелофіти, гідрофіти. *Геофіти* – життєва форма рослин, бруньки відновлення яких закладаються у видозмінених підземних пагонах та коренях (цибулинах, бульбах, кореневищах, коренеплодах, кореневих бульбах). До геофітів відносяться також коренепаросткові рослини. Прикладом геофітів є конвалія звичайна, нарцис білий, пшінка весняна, осот польовий та ін. *Гелофіти* – життєва форма рослин,

бруньки відновлення яких розвиваються у ґрунті, надмірно насиченому вологою. Це рослини болотних фітоценозів – пухівка вузьколиста, бобівник трилистий, рогіз широколистий. *Гідрофіти* – життєва форма рослин, бруньки яких розвиваються на органах, занурених у воду: жабурник звичайний, латаття біле, рдесник блискучий. *Терофіти* – життєва форма рослин, які проходять цикл розвитку протягом вегетаційного періоду і не закладають бруньок відновлення: чорнобривці розлогі, айстра однорічна садова, настурція велика, нагідки лікарські.

Важливе місце в розвитку видів і фітоценозів займає фенологія рослин. *Фенологія* – це наука, яка вивчає цикли розвитку рослин і проходження ними окремих фаз у процесі вегетації та онтогенезу. Фенологічні спостереження мають важливе фітоценологічне значення, оскільки допомагають виявити строки проходження будь-яким видом певної фенологічної фази не лише у фітоценозі, але й за певних екологічних умов місцезростання та різного ступеня антропогенного впливу.

Вплив одних рослин на інші називають фітогенним. Фітогенні чинники у фітоценозах дуже різноманітні, оскільки кожний з них відзначається властивим лише йому видовим складом вищих і нижчих рослин, між якими створюються складні взаємовідносини. Дія фітогенних чинників виявляється у впливі одних видів рослин на інші. Такий вплив може бути *механічним* (у лісових ценозах внаслідок тертя стовбурів, гілок одного дерева об інше обдирається кора та всихають гілки) або мати *характер взаємодії між рослинами: ліана – рослина-опора, рослина-хазяїн – паразит*. Особливо складні взаємовідносини виникають в лісах, степах, на болотах, що пояснюється великою кількістю компонентів та неоднорідним впливом абіотичних чинників.

Для фітоценозів істотною ознакою є періодичність (фази розвитку рослин). Періодичність – певна періодизація в розвитку рослин. У процесі онтогенезу дикорослих і культурних рослин виділяють такі періоди: вегетація, бутонізація, цвітіння, плодоношення, висівання насіння. Отже, в розвитку рослин спостерігається певна біологічна ритміка. Ця ритмічність повторюється з року в

рік у суворій закономірності за певних кліматичних та едафічних умов. Оскільки ритми розвитку рослин у фітоценозі протікають неодноразово, то й сама їх структура протягом вегетації не залишається сталою, а помітно змінюється. Особливо чітко ритмічність проявляється в трав'янистих лучних і степових фітоценозах. У їх складі поруч з рослинами, які вегетують, можна бачити такі, що знаходяться у фазі цвітіння, відцвітання, плодоношення чи відмирання. Явище неодноразового розвитку рослин у фітоценозі називається ярусністю в часі.

Аспект – це зовнішній вигляд фітоценозу за певний період розвитку. Це тимчасове явище у розвитку фітоценозу, що зумовлене зовнішнім станом рослин у тій чи іншій фенологічній фазі. Аспект рослинного покриву виявляє певну ритміку, зумовлену фенологічними характеристиками видів, що його створюють. Отже, аспект має чітке виявлення як у просторі, так і в часі. Оскільки види нерівномірно розподіляються на території та розвиваються залежно від сукупної дії абіотичних чинників, то й той чи інший вид, наприклад, незабудка болотна, приурочена до зволжених знижень рельєфу, в певних просторово відокремлених місцях буде створювати голубий аспект фітоценозу. Менш зволожені ділянки заселяє коронарія зозулин цвіт, яка своїм цвітінням зумовлює рожевий відтінок фітоценозу. На пологих схилах або вирівняних ділянках нерідко масово цвіте королиця звичайна яка створює, неповторної краси біло-жовтий аспект луків.

Рослини лісу.

Для кожної природної зони України характерні певні типи лісів. На Поліссі переважають соснові, сосново-дубові, вільхові ліси. Для Лісостепу характерні дубові, грабово-дубові, ясеневі-дубові ліси; для Степу – байрачні (дубові), заплавні дубові; для Карпат – дубові, дубово-грабові, букові, ялинові ліси. У Криму переважають букові, соснові та дубові ліси.

В лісах України зустрічається більше 200 видів дерев і кущів. Найбільше значення серед них мають дуб, бук, ялина, сосна, граб, береза, вільха. Основні лісоутворюючі породи рівнинних лісів України – сосна, дуб, граб, береза.

Значно менше лісів з переважанням осики та вільхи. У гірських лісах Карпат основними лісоутворюючими породами є бук лісовий, ялина, ялиця; у Криму – бук кримський, дуб, граб, сосна кримська. Всі ці породи утворюють значні площі хвойних, листяних і мішаних лісів.

Соснові ліси за площею займають перше місце, на другому місці дубові, третє місце належить ялинникам Карпат. Найстаріші ліси знаходяться у Закарпатській та Чернівецькій областях, наймолодші – у Херсонській, Запорізькій, Дніпропетровській областях.

Характерною ознакою лісостепового ландшафту є діброви, які вкривають схили ярів і підвищення з еродованими чорноземними ґрунтами. Сучасні діброви в Україні займають понад 50 %. Вони представлені чисто дубовими і змішаними грабово-дубовими (на Правобережжі) та дубовими і дубово-кленово-липовими (на Лівобережжі) лісами. На Правобережжі перший ярус утворюють дуб звичайний, ясен високий, клен несправжньоплатановий, а другий – граб, клен гостролистий, клен польовий. У підліску ростуть ліщина звичайна, бруслина європейська, свидина кров'яна, часом терен колючий. Трав'яний ярус добре розвинений і різноманітний за видовим складом. Тут ростуть копитняк європейський, купина лікарська, зірочник лісовий, осока волосиста та підмаренник запашний.

Деревостан дубово-грабового лісу утворений широколистяними породами – дубом звичайним і грабом звичайним, до яких у невеликій кількості домішуються ясен звичайний, липа серцелиста, береза бородавчаста. Всі вони мають однакову висоту і разом утворюють перший деревний ярус. Однак, якщо уважно придивитися, можна помітити, що ці види мають неоднаковий розвиток, зокрема граб і липа відстають у рості, їхня крона слабо розвинена, стовбури збіжисті, тим часом як в дуба, ясена, навпаки, стовбури добре очищені, повнодеревні, колоноподібні, з добре розвиненою крилатою короною. Дерев зникаються своїми кронами і під їх наметом панують півсутінки чи значна тінистість.

Місцями під наметом дерев першої величини зростають дерева другої величини – клен несправжньо-платановий, клен гостролистий, в'яз граболистий, груша звичайна. Ці лісові породи створюють другий деревний ярус, який відзначається гіршим розвитком дерев порівняно з першим. Деревина другого ярусу не зімкнута в ярусі, відстають у рості, їхні крони звужені. По суті, ці породи мають фрагментарний характер не тільки тому, що не утворюють самостійного ярусу, а й тому, що на площі фітоценозу виявлений нерівномірний розподіл їх.

Характеризуючи деревний ярус лісового фітоценозу, слід відмітити ступінь зімкнутості крон дерев. З цією метою дивляться вгору на небо і визначають, яку його частину у полі нашого зору закривають дерева. Якщо неба не видно, то зімкнутість крон дорівнює 1, якщо небо закрито наполовину – 0,5, на третину – 0,3, а на чверть – 0,2.

Видовий склад дерев характеризується формулою складу деревостану, що відображає співвідношення видів дерев за 10-бальною шкалою. Якщо у лісі 60 % дуба, 30 % сосни, 10 % берези, то формула має такий вигляд: 6Д + 3С + 1Б; цифри означають відсоток дерев у деревостані, а літери – перші букви назв дерев. У випадку, коли у фітоценозі зустрічаються інші види дерев, відсоток яких менший 10, їх записують у формулі без оцінювання у балах.

Під пологом деревостану подекуди добре виражений *підріст*, тобто молода поросль дерев тих же порід, що утворюють ліс. Вони мають різний вік і висоту, неоднорідно розподілені по площі тощо, але в подальшому розвитку даного фітоценозу відіграватимуть істотну ценотичну роль, оскільки саме підріст забезпечує його відновлення.

Наступний ярус дубово-грабового лісу утворюють чагарники: ліщина звичайна, бруслина бородавчаста, бруслина європейська, свидина кров'яна, черемха звичайна, крушина ламка, клен татарський, калина звичайна, бузина чорна та ін. Зімкнутість їх становить 0,2–0,5 і звичайно має фрагментарний характер, як і підріст.

Нижче розміщується трав'яний ярус, в якому можна виділити кілька

під'ярусів. *Верхній під'ярус* звичайно утворюють високорослі злаки костриця велетенська, просянка розлога, та види різнотрав'я – буги́ла лісова, дзвоники персиколисті, дзвоники ріпчастовидні, чистець лісовий та кропива дводомна. В *середньому під'ярусі* ростуть актея колосиста, вороняче око звичайне, перлівка поникла, бутень запашний, тонконіг дібровний, щитник чоловічий. *Нижній під'ярус* складають дібровні види: зубниця бульбиста, зеленчук жовтий, підлісник європейський, фіалка лісова, веснівка дволиста, чина весняна, зірочник ланцетовидний тощо.

Наступний ярус у лісах займають гриби. За способом живлення їх поділяють на сапрофіти і паразити. Гриби-сапрофіти відіграють значну роль у колообігу речовин, викликаючи мінералізацію органічних решток. Шапкові гриби поділяють на трубчасті і пластинчасті. У трубчастих грибів на нижній поверхні шапки знаходиться шар, що складається з трубочок, а у пластинчастих – із пластинок. Для утворення плодових тіл деяких шапкових грибів потрібно, щоб їх міцелій розвивався поблизу дерев. Такі гриби з коренями рослин утворюють мікоризи (підберезник, підосичник, білий гриб, масляк). У лісах зустрічаються лисичка, сиріжка, рижик, опеньок, мухомори, бліда поганка тощо.

На стовбурах дерев з північної сторони можна побачити лишайники пармелію, евернію та ксанторію.

Під час екскурсій необхідно звернути увагу на найпоширенішого гриба-паразита трутовика, який завдає значної шкоди лісовому господарству.

За домінуванням певного виду фітоценози отримують назви. Наприклад, назву сосновий ліс визначають за основним едифікатором – сосна звичайна, а назву лучнокострицевий фітоценоз визначають за домінуванням у рослинному покриві костриці лучної.

Важливе значення має збереження та примноження лісового фонду. Для цього необхідно припинити знищувати первинні ліси та перейти до промислового використання вторинних і штучних лісонасаджень з наступним їх відновленням. Охорони потребують тис ягідний, модрина польська, сосна

Станкевича, сосна Сосновського, рододендрон Кочса, сон чорніючий, підсніжник білосніжний, вовчі ягоди пахучі, любка дволиста, цибуля ведмежа тощо.

Рослини водойм.

За відношенням до води рослини поділяють на чотири екологічні групи, які характеризуються комплексом фізіологічних, морфологічних та анатомічних ознак: гідрофіти, гігрофіти, мезофіти і ксерофіти.

Гідрофіти – це вищі водні рослини, що мають добре розвинену кореневу систему, за допомогою якої прикріплюються до ґрунту і повністю або частково занурені у воду (частуха подорожниковидна, жовтець водяний, стрілолист стрілолистий тощо). Характерними анатомічними особливостями водних рослин є майже повна відсутність механічних тканин, слабкий розвиток провідних тканин і наявність аеренхіми з великими повітряними порожнинами. Для кращого газообміну у рослин, листки яких плавають на поверхні води, велика кількість продихів утворюється на верхній поверхні листової пластинки. У занурених листків продихи повністю відсутні, тому газообмін відбувається через всю їх поверхню. Епідерміс листків водних рослин часто містить хлоропласти, що забезпечує краще використання світла у процесі фотосинтезу. У рослин з плаваючими листками добре виражена стовпчаста паренхіма, оскільки вона розвивається в умовах доброго освітлення. У клітинному соку багатьох водних рослин утворюється антоціан, який надає їх листкам і стеблам червонувато-фіолетового забарвлення. Клітинні оболонки водних рослин ослизнені. Слиз захищає клітини рослин від вимивання необхідних для них солей.

Рослини надмірно зволжених територій відносяться до *гігрофітів*. Вони зустрічаються вздовж берегів річок та озер, на заплавах луках і болотах.

Мезофіти – рослини помірно зволжених місцезростань.

За розміщенням рослин у водоймі виділяють прибережні рослини, рослини з плаваючими листками (вільноплаваючі і прикріплені) та занурені рослини.

За походженням водойми поділяють на дві групи: природні та антропогенні. До водойм природного походження відносяться річки, озера та струмки. До водойм антропогенного походження відносяться водосховища, канали, ставки, водойми кар'єрів.

Водойми природного походження характеризуються багатим флористичним складом. Переважну більшість водної флори складають занурені види: рдесник блискучий, рдесник пронизанолистий, різуха морська, водяний жовтець фенхелевидний, водопериця колосиста та ін. Із групи повітряно-водних типовими є очерет звичайний, рогіз широколистий, їжача голівка пряма, лепеха звичайна, лепешняк великий. На ділянках, що відзначаються помірним антропогенним впливом, домінують рдесник плаваючий, рдесник вузлуватий, каулінія мала, півники болотні, очеретянка звичайна. На ділянках, що характеризуються надмірним антропогенним впливом, переважають кушир темно-зелений, водопериця колосиста, рдесник гребінчастий, ряска мала.

Водойми антропогенного походження відзначаються меншим флористичним складом порівняно з водоймами природного походження. У флористичному складі переважають прибережно-водні види – лепешняк великий, сусак зонтичний, катаброза водяна, очерет звичайний, їжача голівка пряма. Із групи вільноплаваючих і прикріплених часто зустрічаються гірчак земноводний, глечики жовті, жабурник звичайний, спіродела багатокоренева. Дуже рідко трапляються плавун щитолистий, сальвінія плаваюча, латаття сніжно-біле, латаття біле, водяний жовтець водний, ряска горбата.

Ярусність по-різному виявлена у різних видах водних фітоценозів. За несприятливих умов існування або в штучно створених агрофітоценозах виникають прості, а за сприятливих умов і багатого флористичного складу – складні фітоценози з багатоярусним почленуванням.

У прісних водоймах України трапляються переважно триярусні фітоценози. Перший ярус формують *гідрофіти*: сусак звичайний, частуха подорожникова, півники болотні, рогіз вузьколистий. Другий ярус утворюють *аерогідатофіти*: глечики жовті, латаття біле, жабурник звичайний, водяний

горіх плаваючий, сальвінія плаваюча. Третій ярус формують *гіматофіти* (*занурені рослини*): валіснерія спіральна, водопериця кільчаста, водопериця колосиста, кушир занурений, різак алоеvidний.

Типовими рослинами водойм Полісся і Лісостепу є рдесник стиснутий, рдесник блискучий, очерет звичайний, їжача голівка пряма, комиш озерний, лепешняк великий, які є домінантами гідрофільних фітоценозів. Досить часто зустрічаються латаття біле і латаття сніжно-біле.

Водні рослини Степу за видовим складом близькі до інших зон. Звичайними тут є стрілолист стрілолистий, глечики жовті, рдесник гребінчастий, кушир занурений, водопериця кільчаста, рогіз південний, гірчак земноводний.

У водоймах України зустрічаються нижчі рослини (водорості): спірогира, улотрикс, кладофора, хара, ульва, хлорела, хламідомонада, пінулярія тощо.

До Червоної книги України занесені сальвінія плаваюча, водяний горіх плаваючий, марсилія чотирилиста, плавун щитолистий. Рідкісними видами у Центральному Лісостепу є латаття біле і латаття сніжно-біле, рдесник плаваючий, альдрованда пухирчаста.

Рослини боліт.

В Україні болотні фітоценози зустрічаються переважно на Поліссі. Тут зосереджено понад 70 % боліт, які створюють значний меліоративний фонд.

За рівнем водно-мінерального живлення рослинності, властивостями торфів і будовою торфовищ болота поділяються на низинні (евтрофні), перехідні (мезотрофні) і верхові (оліготрофні).

Низинні болота утворюються в умовах багатого мінерального живлення. Вони характеризуються багатим флористичним складом. Досить часто тут зустрічаються очерет звичайний, рогіз широколистий, осока попелясто-сіра, осока їжакова, їжача голівка зринувша, їжача голівка маленька, вовче тіло болотне, пухівка піхвова, пухівка багатокolosкова, образки болотні. На малообводнених ділянках зустрічаються вільха сіра, верба попеляста і сосна звичайна. Гіпнові мохи сфагнум дібровний, сфагнум компактний викликають

заболочування територій. На низинних болотах у вільшняках зустрічаються сфагнум притуплений, сфагнум бахромчастий, сфагнум болотний і сфагнум центральний.

Мезотрофні болота є перехідними між низинними та верховими, тому у рослинному покриві зустрічаються типові види низинних і верхових боліт. Тут формуються сосново-сфагнові і сосново-березово-сфагнові фітоценози.

Верхові болота сформувалися в умовах бідного атмосферного живлення, тому вони характеризуються бідним флористичним складом. Типовими для них є сосна звичайна, пухівка піхвова, сфагнум загострений і сфагнум бурий. Верхові болота характеризуються суцільним сфагновим покривом і пригніченим розвитком сосни звичайної. Досить часто зустрічаються багно болотне, андромеда багатоліста, журавлина болотна, росичка круглоліста.

Рослини боліт за анатомічною будовою подібні до гідрофітів, оскільки мають міжклітинники та повітряноносні порожнини, але відрізняються від них добре розвиненою механічною тканиною та добре вираженими провідними пучками. Здебільшого вся центральна частина стебла представлена аеренхімою, а на її поверхні знаходиться механічна тканина і хлорофілоносна паренхіма.

На болотах рослини утворюють два – три яруси (сосна, журавлина, сфагнум). Нижні яруси істотно впливають на розвиток перших і других. Наприклад, на лісовому мезотрофному або оліготрофному болоті із суцільним сфагновим покривом створюються негативні умови для розвитку деревного ярусу, утвореного сосною болотною. Сфагнум, завдяки здатності нагромаджувати і утримувати велику кількість вологи, створює в ризосфері негативний баланс кисню в силу витіснення його накопичуваною з року в рік надмірною зволоженістю. Внаслідок кисневого голодування сосна поступово зріджується, висихає та зникає. Цьому є й інші причини, але головна – це нестача кисню. У такий спосіб лісові оліготрофні болота трансформуються в безлісні.

У Лісостепу болота займають лише 230 тис. га. Вони є типовими низинними болотами, які за геоморфологічною приуроченістю належать до староруслових, прируслових, притерасних і долинних.

У Степу болота поширені у плавнях на пониззі Дунаю, Дністра і Дніпра, де вони займають значні площі. Їх покривають очеретяні або комишово-рогозово-очеретяні фітоценози, які створюють велику фітомасу.

В Україні болота охороняються у державних і біосферних заповідниках: Дунайські плавні, Поліський заповідник, Розточчя. Одне з найбільших низинних боліт Лісостепу площею 2238 га охороняється у Бакирівському заказнику (Сумська область). Всього у державних заповідниках і заказниках під охороною знаходяться 35 великих болотних ділянок. У Перебродівському заказнику (Рівненська область), який займає площу 16530 га, зустрічаються реліктові рослини – осока дводомна та верба чорнична.

На болотах трапляються рідкісні та зникаючі види рослин: зозулинець болотний, пальчатокорінник плямистий, меч-трава болотна, росичка англійська, росичка круглолиста, вовче тіло болотне, болотна папороть.

Рослини луків.

За площею луки займають в Україні друге місце після лісів. Найбільше луків знаходиться в зонах Полісся, Карпат, Лісостепу і Степу. Виділяють такі види лук: степові, подові, суходільні, низинні, заплавні, гірські, болотисті. У більшості випадків вони зосереджені в заплавах середніх і великих річок усіх зон.

Найбагатший видовий склад характерний *заплавним лукам*. Вони займають друге місце після фітоценозів дібров, які налічують майже 300 видів. На заплавних луках Дніпра налічується близько 40 видів тонконогових, 25 видів осок і ситників, близько 175 видів різнотрав'я. За флористичною насиченістю вони майже не поступаються листяним лісам. Висока флористична насиченість справжніх лучних фітоценозів зумовлена режимом повені і пов'язаним з цим збагаченням ґрунтового покриву зольними елементами, які наносяться повеневими водами, а також змінним режимом освітлення та зволоження, тому

в лучних фітоценозах поєднуються види різних екологічних груп. Так, поруч з типовими мезофітами зустрічаються ксеромезофіти, мезогігрофіти і гелофіти.

У лучних фітоценозах чітко виділяються три яруси. Наприклад у кострицево-бобово-різнотравному фітоценозі можна виділити наступні яруси: перший висотою 60–120 см створює переважно костриця лучна; другий висотою 40–60 см створює королиця звичайна, а третій висотою 15–80 см – конюшина лучна. Решта видів доповнюють певний ярус.

Однією з найбільш поширених лучних рослин є конюшина лучна. Як і у всіх бобових у неї на коренях є бульбочки з бульбочковими бактеріями. Листки в конюшини трійчасті, з двома зрослими прилистками, які служать захисною обгорткою для молодих, ще не розгорнутих листків. Вночі листкам конюшини властиве явище “сну”, тобто вони складаються, але при цьому не опускаються.

Для Полісся характерні материкові та заплавні луки. *Материкові луки* за рельєфом та зволоженням поділяються на суходільні і низинні.

Суходільні луки, що виникли на місці зведених лісів, часто покриваються дуже поширеними низкопродуктивними біловусниками та мітличниками з пануванням мітлиці тонкої і ксерофільним різнотрав'ям.

Низинні луки мають багатший і різноманітніший видовий склад, вищу продуктивність, хоча й низької кормової якості. Тут переважають осока чорна, осока просяна, осока гостра, осока лисяча тощо.

Заплавні луки поширені в заплавах Дніпра, Десни, Прип'яті та їхніх численних приток. Щороку вони заливаються повеневими водами. Після спадання води на заплаві залишаються крупнозернисті (в прирусловій частині) і дрібнозернисті (в центральній та притерасній частинах) наноси, збагачені поживними речовинами, що й сприяє ясного розвитку лучної рослинності. На Поліссі зустрічаються торф'янисті і болотисті луки з домінуванням у травостої осоки гострої, лепешняка плаваючого, тонконога болотного та мітлиці повзучої. Значно поширені й *справжні луки* з костриці лучної, тонконога лучного та лисохвоста лучного. У прирусловій частині великих і середніх річок

трапляються *остепенні луки* з тонконога вузьколистого, костриці борознистої і осоки весняної.

На пониженнях терас великих і середніх річок у плакорних умовах переважають низинні мітлицеві, кострицеві та покісницеві луки, які розвиваються на прісних і засолених карбонатних ґрунтах.

У заплавах Дніпра, Ворскли, Росі, Псла та інших річок поширені заплавні луки, на яких в умовах перемінного водного режиму в прирусловій частині розвиваються вузьколистотонконогові і ранньоосокові *остепенні луки*, в центральній – високопродуктивні лучнокострицеві, повзучопирійні, лучнолисохвостові справжні луки, а на притерасі – воднолепешнякові, лисячоосокові і гостроосокові болотисті луки.

У степах майже вся лучна рослинність зосереджена у заплавах річок. Прируслові підвищення вкривають *остепенні луки* з костриці борознистої і свинорію пальчастого. Ділянки центральної заплави зайняті справжніми луками з тонконога лучного, пирію повзучого та бекманії звичайної. Притерасні зниження займають болотисті луки з осоки гострої, очеретянки звичайної, лепешняка плаваючого, очерету звичайного.

На вододільних просторах Степу між Дніпром і Південним Бугом, а також Дніпром і Молочною поширені *поди* – зниження різних розмірів, які весною після танення снігу перетворюються на своєрідні висихаючі озера. На подових луках переважають тонконіг вузьколистий, костриця борозниста, пирій подовий, келерія гребінчаста тощо.

Пасовищні та сінокісні луки засмічені бур'янами – жовтецем повзучим, перстачем гусячим, кульбабою лікарською, грабельками звичайними, куколем звичайним, жовтозіллям весняним, осотом жовтим польовим, парилом звичайним.

У Червону книгу України занесені типові лучні види рослин: зозулинець шоломоносний, зозулинець жилкуватий, зозулинець блощичний, пальчатокорінник травневий, пальчатокорінник м'ясочервоний. З метою збереження цих рослин у лучних фітоценозах необхідно обмежити випасання худоби, сінокосіння, витоптування та збір рослин на букети.

Рослини степу.

Типовими рослинами степової зони є багаторічні трав'янисті злаки і різнотрав'я, які представлені в основному ксерофітами. Вони мають ряд пристосувань, які дозволяють їм добре переносити нестачу вологи. Багато рослин мають добре розвинену кореневу систему, яка дозволяє їм поглинати воду із глибоких шарів ґрунту (10–20 м). Деякі ксерофіти мають поверхневу кореневу систему, яка здатна поглинати воду з поверхневих шарів ґрунту. Для багатьох ксерофітів характерне зменшення листкових пластинок, які перетворюються в загострені луски, колючки або вузькі листкові пластинки, які складаються вздовж та згортаються у трубку (ковила, типчак). Для зменшення випаровування листки покриті восковим нальотом, добре розвинена кутикула, епідерміс має вирости – волоски. Ксерофіти характеризуються високим осмотичним тиском клітинного соку (40–100 атм.). Це дає їм змогу зменшувати віддачу води і підвищувати всмоктувальну силу. Такі рослини здатні засвоювати воду з ґрунту, яка перебуває у малодоступному стані.

Ксерофіти мають специфічну анатомічну будову листків: клітини дуже дрібні, але щільно розміщуються одна до одної, внаслідок чого у них слабо розвинуті міжклітинники. У ксерофітів, як правило, добре розвиваються механічні тканини, тому стебла трав'янистих ксерофітів (полину, астрагалу) часто здаються сухими, дерев'янистими.

Продихів у ксерофітів утворюється багато, але вони мають невеликі розміри і здатні швидко закриватися при нестачі вологи, крім того, вони знаходяться глибоко у м'якоті листка, що також сприяє меншому випаровуванню.

У північній частині степової зони поширена різнотравно-типчаково-ковилова рослинність. В її складі переважають вузьколисті дернинні злаки: типчак або костриця борозниста, ковила волосиста, ковила вузьколиста, ковила червона, ковила українська, ковила Лессінга. З бобових трапляються конюшина гірська, конюшина альпійська, люцерна румунська. Особливістю цих степів є

строкате різнотрав'я горицвіту весняного, синяка Попова, бедринця ломиникаменевого, катрана татарського, тюльпана Шренка тощо.

Із чагарників зустрічаються слива степова, карагана кущова, вишня степова, мигдаль низький, таволга звіробоелиста.

В південній частині степу поширена типчаково-ковилова рослинність, яка характеризується переважанням ксерофільних видів, збідненням видового складу різнотрав'я, зрідженням травостою, збільшенням чисельності ефемерів і ефемероїдів. *Ефемери* – рослини з коротким періодом вегетації, які до настання засухи утворюють плоди і насіння. *Ефемероїди* – це багаторічні рослини, які цвітуть рано на весні або пізно восени. Після утворення плодів і насіння вони зберігаються у ґрунті у вигляді цибулин, кореневищ та бульб.

Із щільнодернинних ксерофільних злаків переважають ковила Лессінга, ковила українська, ковила волосиста, костриця борозниста, житняк гребінчастий, келерія гребінчаста. У проміжках між дерниною ростуть види різнотрав'я: кермек сарептський, ферула східна, роговик український, пижмо тисячолісте, грудниця волохата, рястка тонколиста, тюльпани.

У причорноморській смузі та Присивашші на каштанових ґрунтах переважає злаково-полинова рослинність з домінуванням типчака, ковили, житняка, полину сантонімського, полину кримського. На солонцях типовими є кермеки і камфоросма.

На ділянках морського узбережжя часто зустрічаються галофільні угруповання солонцю, содника, сарсазана шишкуватого, які місцями утворюють майже чисті зарості з низькою видовою насиченістю.

Характерною ознакою південного Степу є псамофітна рослинність. На пониззі Дніпра понад 160000 га займають піщані арени, покриті угрупованнями, які складаються з костриці борознистої, ковили Іоанна, келерії сизої, колосняка китицевого, полину піскового, житняка пухнастоквіткового.

На вапнякових відслоненнях і гранітах степу ростуть ендемічні та реліктові види. Цікавими об'єктами зростання рідкісних видів є унікальні місцезростання та заповідні ділянки Степу. До них належать крейдяні відслонення в долині

Сіверського Дінця, їх соснові ліси із сосни крейдяної, яка належить до пліоценових реліктів. Поруч із сосною ростуть такі ендемічні види, як сиренія Талієва, китятки крейдяні, полин донський, булатка червона, деревій голий тощо.

Степи північного багаторізотравного типу в природному стані найкраще збереглися в заповідниках Хомутівський степ, Стрілецький степ та Кам'яні могили.

Рослини агрофітоценозів.

Культурними називають рослини, які вирощуються для задоволення різних потреб людини. В Україні основними злаковими культурами є пшениця, жито, овес, ячмінь, кукурудза, просо, рис. У Центральному Лісостепу найбільш поширена м'яка пшениця. Вона має багато форм: ярі та озимі, остисті і безості. Борошно з м'якої пшениці має менший вміст клейковини і використовується насамперед для хлібопекарної промисловості.

З бобових рослин найчастіше вирощують горох, квасолю, люпин, сою. Насіння цих рослин містить велику кількість необхідних людині білкових речовин, амінокислоти, крохмаль, жири, мінеральні речовини.

Важливими овочевими культурами є картопля, помідори, капуста, огірки, перець, баклажани, редис, редька, морква, петрушка, селера, кріп, гарбузи, кавуни, дині.

Серед олійних рослин найбільше значення має соняшник. Це прекрасний медонос, лікарська рослина, цікавий об'єкт для проведення спостережень. Бажано провести спостереження за проростанням насіння, відмітити залежність росту від тепла і вологи, під час цвітіння простежити діяльність комах-запилювачів.

До прядильних культур належать льон, коноплі посівні.

Значні площі в Україні займають плодово-ягідні культури. Їх поділяють на насіннячкові, кісточкові, ягідні, горіхові.

До насіннячкових належать яблуня і груша, до кісточкових – вишня, слива, черешня, абрикос, персик, дерен, до ягідних – смородина, агрус, малина, виноград, до горіхових – волоський горіх.

Бур'яни є складовою частиною флори агрофітоценозів. Вони поділяються на дві групи – сагітальні та рудеральні. Сагітальні бур'яни зустрічаються на землях, які обробляються, разом з культурними рослинами (лобода біла, мишій зелений, волошка синя, смілка поникла, зірочник середній, березка польова, осот польовий, суріпиця звичайна). Рудеральні бур'яни зустрічаються на землях, які не зазнають обробітку (при дорогах, біля будівель, на смітниках, пустирях). Вони можуть переходити у посіви культурних рослин, а також у природні фітоценози. До цієї групи бур'янів відносяться талабан польовий, резеда жовта, хрінниця смердюча, морква дика, кардарія крупковидна, парило звичайне, жовтець повзучий, гравілат міський, синяк звичайний, цикорій звичайний. Сагітальні та рудеральні бур'яни відносяться до аборигенних (місцевих) видів.

Особливу групу складають адвентивні бур'яни – рослини, які занесені з інших материків або частин світу. Це амброзія полинолиста, галінсога дрібноцвіта, галінсога в'їйчаста, череда листяна тощо.

Бур'яни негативно впливають на культурні рослини, однак деякі з них можна використовувати як харчові, кормові, медоносні, дубильні, текстильні та лікарські рослини. Під час екскурсій необхідно звернути увагу на отруйні рослини блекоту чорну, дурман звичайний, паслін чорний, паслін солодкогіркий, чистотіл звичайний.

За тривалістю життя і способом розмноження бур'яни поділяють на три групи: однорічні, дворічні і багаторічні. Однорічники живуть лише один вегетаційний період, протягом якого проходять повний цикл розвитку. Розмножуються виключно за допомогою насіння. До однорічних належать лобода біла, щиріця загнута, галінсога в'їйчаста, злинка канадська, волошка синя, роман собачий, ромашка лікарська, череда трироздільна, грицики

звичайні, талабан польовий, дика редька, гірчиця польова. Деякі однорічники починають розвиватися з осені (озимі).

Дворічники – це група рослин, які вимагають для свого розвитку два повних літніх періоди і зимують двічі. У перший рік вони утворюють розетку листків, а на другий рік – стебло, цвітуть і плодоносять. Головний корінь у них дуже розвинений, запасає поживні речовини. Дворічними бур'янами є буркун лікарський, чорнокорінь лікарський, дивина ведмежа, глуха кропива пурпурова, ромашка не пахуча, морква дика.

Багаторічні бур'яни – це рослини, тривалість життя яких перевищує два вегетаційні періоди. У перший рік свого розвитку вони не цвітуть, а потім цвітуть і плодоносять багаторазово. Розмножуються вони насінням і вегетативно (видозміненими підземними пагонами). До цієї групи бур'янів відносяться кульбаба лікарська, стоколос безостий, кропива дводомна, пирій повзучий, осот польовий, березка польова, хвощ польовий.

Для боротьби з бур'янами застосовують механічні та хімічні засоби. Механічні заходи боротьби включають очищення насіння перед посівом, прополювання культиватором, сапою та лушіння стерні. Хімічний засіб полягає у обробці рослин гербіцидами.

Рослини культурних ландшафтів.

За характером проектування і розміщенням рослин, малих архітектурних форм усі садово-паркові композиції поділяються на три основні групи, які часто називають садово-парковими стилями.

Регулярний (класичний) стиль планування характеризується чітким розподілом території на симетрично розташовані ділянки геометричної форми, геометричною формою квітників, застосуванням формованих дерев та кущів (топіарне мистецтво).

Пейзажний (ландшафтний) стиль планування характеризується наявністю звивистих доріжок, неправильної форми ділянок, квітників, вільним розміщенням груп дерев, кущів і квітів. Його композиції ґрунтуються на принципі природних рослинних ландшафтів.

Дуже часто у парках і скверах поєднують регулярний і ландшафтний стилі планування. Найчастіше застосовується пейзажне планування, оскільки воно дозволяє використати будь-який рельєф і є більш цікавим в естетичному плані. Основу паркових насаджень складають дерева, які висаджують масивами, групами, алеями або окремими солітерами, особливо тих, які відрізняються декоративною кроною, оригінальним забарвленням квіток, листків, плодів тощо. Для формування садово-паркових композицій широко використовуються місцеві породи дерев: граб, дуб, липа, клени, в'яз, ялина, сосна, береза, горобина.

Із хвойних дерев в озелененні використовують модрина європейську, тую західну, ялину сизу, псевдотсугу Мензіса, ялівець звичайний, ялівець козачий тощо. Із рідкісних та реліктових видів вирощують гінкго дволопатево, тис ягідний, тюльпанне дерево. Високими декоративними властивостями відзначаються тріскун амурський, форзиція плачуча, бирючина звичайна, бузок китайський, вейгела рясноцвіта, кольквіція прекрасна, калікант квітучий, робінія новомексиканська, скумпія звичайна, жимолость татарська, піраканта вузьколиста, кизильник чорноплідний. Їх використовують у різноманітних ландшафтних композиціях: поодиноких і групових насадженнях, живоплотах, а також для декорування кам'янистих схилів і гірок. У солітерних насадженнях використовуються каштан їстівний, гіркокаштан звичайний, горіх чорний, яблуня Недзвецького, кладрастис жовтий, робінія псевдоакація, айлант найвищий, клен несправжньо-платановий, стифнолобіум японський та інші.

Для вертикального озеленення застосовують вістерію китайську, дикий виноград п'ятилисточковий, актинідію гостру, актинідію коломікта, жимолость козолисту, квасолію багатоквіткову. Для декорування квітників використовують петунію гібридну, чорнобривці розлогі, іпомею пурпурову, лілійник жовтий, півники угорські, тюльпан Геснера, нарцис гібридний, хосту ланцетолисту, хризантему дрібноквіткову, айстру новоанглійську, айстру новобельгійську, очиток гібридний, обріету дельтовидну, дюшенею індійську, енотеру запашну, флокс шиловидний, шавлію мускатну та інші.

Навчальний матеріал польової практики із зоології.

Тварини лісу.

Ліс – це складний природний комплекс, що являє собою тісне співжиття рослин з тваринним світом. У лісах зустрічається велика кількість тварин різних систематичних та екологічних груп. Особливо багато у лісах комах, які є важливою ланкою в ланцюгах живлення. Переважна більшість комах є шкідниками лісу. У хвойних та листяних лісах пошкоджують дерева чорний ялиновий вусач, чорний сосновий вусач, великий дубовий вусач, вусач тополевий великий. Їх личинки товсті, м'які, мають розширені передньогруди. Розвиваються вони у деревині. Надають перевагу деревам, ослабленим іншими шкідниками і хворобами.

Листоїди живуть відкрито на рослинах. Дуже поширені осиковий, тополевий та вільховий листоїди. Травневий хрущ живиться листками дерев, а його личинки – корінням рослин, надаючи перевагу сіянцям сосни.

Соком листків і молодих пагонів лісових рослин живляться попелиці. Під впливом подразнень, які виникають у процесі живлення комах, спостерігається місцеве розростання тканин – гали. Гусінь листовертка і личинки жуки трубновертків утворюють листові трубки, всередині яких вони живуть.

Значної шкоди лісовому господарству завдають короїди. Більшість із них живуть у корі та під корою цінних порід дерев, а окремі види – у деревині. Самки роблять маточні ходи, по боках яких відкладають яйця. Личинки, які виходять із яєць, також прокладають ходи, які відходять від маточного. У кінці ходів вони утворюють лялечку. Для виходу назовні молоді жуки проробляють отвори (рис. 14).

Короїд-типограф пошкоджує ялину і сосну; короїд-стенограф – сосну, заболонник березовий – березу. Щоб запобігти масовому розмноженню короїдів, необхідно вчасно очищати ліс від відмерлих дерев, не залишати в ньому на тривалий час зрубані дерева, оскільки вони є місцями масового розмноження короїдів, златок і вусачів.

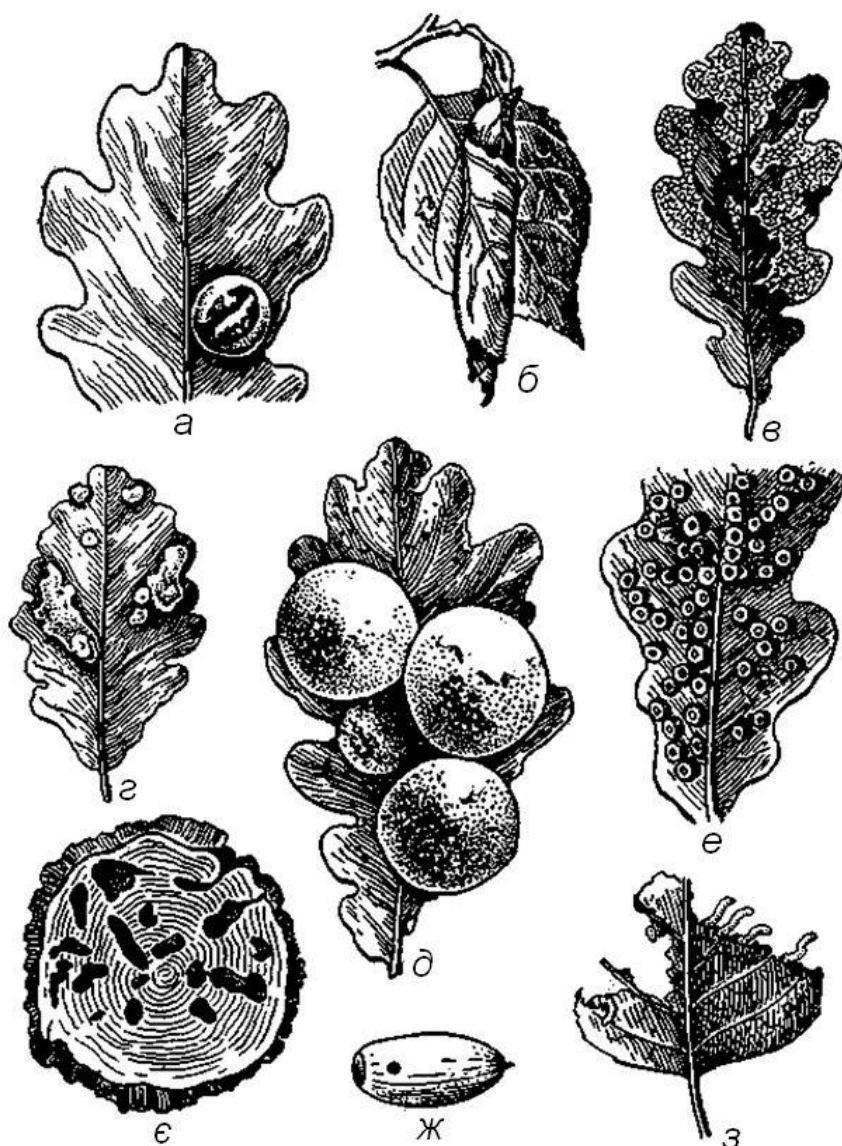


Рис. 14. Типи пошкоджень рослин комахами: *а, д, е* – гали горіхотворок на листках дуба, *б* – листок тополі, скручений трубковертом, *в* – скелетований листок, *г* – міни, *е* – ходи личинок вусача в деревині, *ж* – пошкоджений жолудь, *з* – об'їдений листок.

У лісі можна побачити багато мурашників. Це куполоподібні гнізда, які мають підземну і надземну частини. Підземна – це складні лабіринти із великою кількістю ходів і камер. Надземна частина побудована здебільшого із хвої та рослинних решток. Влітку в мурашнику підтримується постійна температура і вологість, тому що мурашки відкривають і закривають входи у гніздо та змінюють нахил освітленого схилу купола мурашника. У великому мурашнику живе кілька мільйонів мурашок. Переважна більшість – робочі мурашки (безкрилі самки із недорозвиненими статевими органами). Вони

будують мурашник, захищають його від ворогів, переносять личинок і лялечок у безпечні місця. У середині літа з'являються самці і самки, що мають перетинчасті крила. Після шлюбного польоту самці гинуть, а самки, втративши крила, відкладають яйця. Тривалість життя самки до 10 років.

У багатьох видів мурашок є ще і солдати. Вони мають велику голову з дуже сильними щелепами, якою вони закривають всі вхідні отвори у мурашник. Солдати можуть нападати на гнізда інших видів мурашок. Сім'я рудих мурашок може існувати на одному місці до 100 років за рахунок постійного відтворення її членів. Між членами сім'ї мурашника існує постійний обмін інформації, в першу чергу за рахунок феромонів. За допомогою слідових феромонів вони вказують, як необхідно рухатися до джерела їжі. За допомогою феромонів тривоги потурбована мурашка передає стан збудження на більшу частину мурашника.

Найбільш поширені лісові мурашки – звичайна і мала. Вони знищують велику кількість шкідників лісу – гусениць метеликів, личинок жуків та інших комах. Мурашки розпушують ґрунт своїми ходами, збагачують перегноем, сприяють його зволоженню та вентиляції. Тому мурашники необхідно оберігати. У лісових масивах, де на одному гектарі зустрічається до п'яти великих мурашників, шкідники майже не зустрічаються. Однак, у багатьох лісах мурашників дуже мало або їх зовсім немає. У таких випадках необхідно організувати переселення сюди мурашників з інших лісів. З метою охорони доцільно огороджувати мурашники найпростішими загородами, а на зиму вкривати сухим гіллям для захисту від тварин.

Земноводні лісу представлені ропухами і квакшами. Вони живляться переважно шкідливими комахами, приносячи цим значну користь. Квакша – це єдиний представник земноводних України, який живе на деревах і кущах. Тому квакшу називають деревною жабою. Від інших земноводних вона відрізняється яскраво-зеленим забарвленням і наявністю на кінчиках пальчиків присосків. Завдяки їм квакша може прилипати до плоских предметів – листків, стовбурів дерев тощо. Вона може пересуватися по вертикальних поверхнях і робити

відносно великі стрибки. Переміщуючись із гілки на гілку, вона влучно ловить комах на льоту. Нереститься у водоймах, зимує на суходолі.

Ропухи мають горбкувату шкіру багату на залози, що виділяють отруйний секрет. Ропуха звичайна або сіра, полюючи, переміщається короткими стрибками. Має малорухливий язик. Живиться жуками, клопами, мурашками, прямокрилими, слимаками. Ропуха зелена стійка до високих температур, витримує втрату води до 50 % маси тіла. Живиться комахами та їх личинками, моллюсками, червами. Ропухи ведуть присмерковий та нічний спосіб життя. Зимують на суходолі.

Гадюки та вужі, які зустрічаються у лісах, живляться гризунами, дрібними птахами та яйцями.

Ліс є основним місцем існування птахів. Вони використовують всі яруси деревних рослин для влаштування гнізд і пошуків їжі для себе і потомства. У зв'язку з деревним способом життя птахи мають ряд пристосувань: короткі і тупі крила, довгий хвіст, що дає їм змогу легко маневрувати між деревами; сильні лапи з довгими зігнутими кігтями; добре розвинений задній палець, що дає їм можливість охоплювати гілки з двох боків; два пальці спрямовані вперед, два – назад. Деякі види птахів пристосувалися лазити по вертикальних стовбурах дерев (повзики, пищухи, дятли). Дятли і пищухи використовують при лазінні також хвіст, який частково є опорою при переміщенні по стовбуру. Повзик може пересуватися не лише вгору, а й униз головою. Деякі горобцеподібні (в'юркові, синиці) пристосувалися лазити по гілках і повисати на них знизу. Лазячи по деревах, птахи добувають собі їжу. Менша частина птахів лісу знаходить їжу в польоті (мухоловки, соколи).

У лісах Полісся зустрічаються рябчики, глухарі, тетеруки. Тетеруки екологічно пов'язані з березами, на яких взимку знаходять собі їжу – бруньки і тичинкові сережки. Навесні птахи живляться торішніми ягодами брусниці та журавлини, а також листям і пагонами ягідних чагарників. Влітку їхній раціон розширюється за рахунок комах. Розмноженню передують обов'язкове токування. Останнім часом токовищ, як і самих птахів, стає дедалі менше. Тому

полювання на них заборонене. Восени тетеруки утворюють зграї, які зберігаються протягом усієї зими. Взимку ночують у снігу, прориваючи в ньому ходи до 10 метрів.

Рідкісним птахом лісів є глухар звичайний. Це полігамний вид з яскраво вираженим статевим диморфізмом. Живлення глухаря змінюється за сезонами: взимку живиться переважно хвоєю, у весняно-літній період – ягодами, насінням, комахами, а восени – ягодами і хвоєю.

Найчисельнішим рядом птахів нашої місцевості є горобцеподібні. Вони мешкають у найрізноманітніших ландшафтах, але перевагу надають лісистій або порослій чагарниками місцевості. За способом живлення їх поділяють на комахоїдні, зерноїдні та всеїдні. Переважно моногами (утворюють пари), небагато видів – полігами. Більшість птахів цього ряду будують складні гнізда.

Типовими лісовими птахами є представники родини синицевих. Це комахоїдні птахи із коротким, міцним конічним дзьобом. Гніздяться переважно у дуплах дерев. Ведуть осілий спосіб життя. Взимку утворюють зграйки із повзиками і дятлами. Ці птахи відіграють важливу роль у лісових екосистемах. Тому їх необхідно охороняти та приваблювати у ліси, парки, сади, а в суворі зими підгодовувати.

Взимку у середніх та південних широтах можна побачити представників родини омелюхові. Це мігруючі птахи, які живляться переважно ягодами, а пташенят вигодовують різними безхребетними.

Досить своєрідними птахами, що пристосувалися жити на деревах, є дятли (зелений, сивий, крутиголовка, великий строкатий, чорний або жовна, малий.). На ногах вони мають по чотири пальці, два з них спрямовані вперед, а два – назад. Це допомагає птахам чіплятися за кору стовбура. При цьому вони опираються на рульові пера хвоста. За допомогою прямого долотоподібного дзьоба дятли видовбують у стовбурах дерев дупла, де потім і живуть. Живляться комахами та їх личинками, яких добувають із деревини за допомогою довгого загостреного язика із зачіпками. Крім того, вони живляться плодами і насінням. Птахи є моногами. Кладка складається з 2–13 білих яєць.

Насиджують обидва партнери. Птахи нагніздні. У помірних широтах – осілі птахи, однак роблять значні мандрівки у пошуках корму. Мають важливе значення у лісових екосистемах як санітари.

На півночі України у лісах зрідка зустрічається лелека чорний. Це рідкісний зникаючий птах, який потребує охорони, тому вид занесений до Червоної книги.

Найкращий співак лісів – соловейко звичайний. Це стрункий, із заокругленими хвостом птах, дуже скромно забарвлений: сіренький, непримітний. Живиться дрібними безхребетними. Гніздо мостить на землі, але завжди під захистом куща або дерева. У кладці 4–5 оливкових яєць.

Із ссавців у лісах зустрічаються білка, заєць-русак, їжак звичайний, лисиця. Лисиця звичайна живе в норі, де народжується 4–6 лисенят. Турбуються про потомство самка і самець. Спочатку вони приносять лисенятам убитих тварин, потім поранилих, а згодом – живих. Так батьки привчають лисенят володіти здобиччю. Восени сім'я розпадається і взимку вони живуть поодиночі. Живляться лисиці мишовидними гризунами та іншими дрібними хребетними тваринами. Восени охоче поїдають ягоди.

У лісах також можна зустріти козуль, лосів, диких кабанів, однак чисельність їх незначна, тому взимку цих тварин необхідно підгодовувати сіном, сухими гілками з листками та коренеплодами.

Тварини водойм.

Водойми України характеризуються великою різноманітністю видового складу безхребетних і хребетних тварин. Гідробіонтів (тварин водойм) поділяють на декілька груп: планктон, нектон і бентос. *Планктон* – це сукупність організмів, які населяють товщу води і пасивно переносяться течією. До складу зоопланктону входять найпростіші, черви, нижчі ракоподібні, личинки безхребетних тварин і риби. *Нектон* – сукупність організмів, здатних активно плавати на значні відстані. До цієї групи відносяться риби. *Бентос* – сукупність організмів, які ведуть придонний спосіб

життя. До складу зообентосу входять кишковопорожнинні, губки, деякі найпростіші, черви, молюски.

Під час екскурсій необхідно звернути увагу на вільноживучих плоских, круглих та кільчастих червів (планарія, трубочник, медична та кінська п'явки). У водоймах зустрічаються двостулкові (беззубка) та черевоногі (ставковики великий і малий, котушка, калюжниця, бітинія) молюски.

Із ракоподібних зустрічаються річковий рак, дафнії, циклопи, водяні віслюки. Із павукоподібних у водоймах трапляється павук сріблянка. Із комах у водоймах живуть клопи водомірки, клопи гладуни, жуки плавунці та водолюби, розвиваються личинки бабок. У водоймах із швидкою течією розвиваються мошки. Самки живляться кров'ю людини і тварин. У стоячі водойми самки комарів відкладають кілька сотень яєць. Личинки комарів живляться найпростішими, бактеріями та органічним рештками. У воді вони заляльковуються. Розвиток триває 14–18 днів.

Цікавим об'єктом для спостережень може бути жук вертячка, який зустрічається у чистих водоймах, легко утримується на плівці поверхневого натягу води. Він має тіло обтічної форми, яке не змочується водою. Друга і третя пари кінцівок плавального типу. Вертячки живляться переважно личинками комарів та дрібними безхребетними. Вони переслідують здобич як на поверхні води, так під водою. Цьому сприяє будова очей. Кожне око жука поділяється хітиною перегородкою на дві частини: верхня пристосована до розгляду предметів у повітрі, а нижня – у воді.

Типовими рибами річок є карась, щука, окунь, плітка, сом, лин, в'юн, дикий короп сазан. У ставках вирощують товстолобика, білого амура, дзеркального коропа. Риби мають ряд пристосувань до життя у воді: обтічна форма тіла, наявність луски, плавців, слизових залоз, бічної лінії та захисного забарвлення, яке робить риб непомітними у заростях водних рослин.

Серед безхвостих земноводних зустрічаються жаби, ропухи, квакші та кумки. Більшу частину свого життя проводять у воді жаби озерна та ставкова, джерелянка червоночерева. На суходіл вони виходять тільки на короткий

період. Гостроморда, трав'яна і часникова жаби, очеретяна і звичайна ропухи, квакша знаходяться у водоймах тільки у період розмноження або зимівлі.

З плазунів у водоймах Центрального Лісостепу зустрічаються вуж водяний і черепаха болотяна.

Для водойм характерні птахи двох екологічних груп: водоплавні та повітряно-водні. Птахи першої групи мають середні або великі розміри із довгою шиєю та вкороченими ногами. Вони добре плавають і пірнають. Оперення у них щільне, добре розвинені пух та куприкова залоза, секретом якої ці птахи змащують пір'я, що робить його водонепроникним. Дзьоб цих птахів широкий, сплюснутий, вкритий тонкою шкірою. Зсередини дзьоба є поперечні рогові пластинки. Разом із пластинками боків язика вони складають своєрідний апарат для фільтрації води. На ногах три пальці, з'єднані плавальною перетинкою. До цієї групи відносяться качка-крижень, гуска сіра, лебідь-шипун, шилохвіст, чирка, пелікан.

Повітряно-водні птахи добре плавають, але більшу частину дня проводять у повітрі над водною поверхнею. Тіло легке, струнке; крила довгі, гострі; ноги короткі, пальці з'єднані плавальними перетинками. До цієї групи належать чайки і буревісники.

Лебеді – цінні декоративні паркові птахи. Маса тіла складає 10 кг, а розмах крил – 2,5 м. Гнізда влаштовують у глухих місцях біля стоячих водойм. Моногами, живляться підводними частинами рослин. У Центральному Лісостепу України гніздується лебідь-шипун.

Гуси – перелітні нагніздні птахи, моногами. Живляться виключно рослинною їжею. Гніздяться у безлюдних місцях поблизу водойм.

Качки відрізняються від лебедів і гусей добре вираженим статевим диморфізмом. Більшість видів качок влаштовує гнізда на землі у затишних місцях. Птахи надають перевагу мілководдю. Живляться водними безхребетними тваринами і рослинами.

Із ссавців у наші водойми акліматизована ондатра, зустрічаються також водяні пацюки. Ондатра веде напівводяний спосіб життя, живе у “будиночках”, які будує із трави і ґрунту. Живиться переважно водною рослинністю.

Внаслідок інтенсивного промислу деякі види водоплавних птахів опинилися під загрозою зникнення і потребують охорони.

Кожного року другого лютого відзначається всесвітній день водно-болотних угідь. Цього дня 1971 року почала свій відлік конвенція, відома під назвою Рамсарської. Це конвенція про водно-болотні угіддя, які мають міжнародне значення, оскільки вони є середовищем для існування водоплавних птахів. З 1996 року Україна стала членом Рамсарської конвенції і 113 державою з тих, що ввійшли до числа її договірних сторін. На сьогодні 22 водно-болотні угіддя України загальною площею близько 650 тис. га входять у перелік водно-болотних угідь міжнародного значення. Найбільша кількість птахів водойм і боліт охороняється у Чорноморському біосферному заповіднику. Тут зустрічається 57 видів птахів, що занесені до Червоної книги України і 12 видів, що занесені до Європейського Червоного списку. Серед них пелікан рожевий, мартин чорноголовий, реготун чорноголовий, морський зуйок, гага звичайна, кулик-сорока, довгоносий крохаль.

На водно-болотних угіддях не дозволяється проведення меліоративних робіт, зберігання та застосування пестицидів, добрив, розорювання земель, будівництво, тощо.

Тварини боліт.

На болотах зустрічаються бурі жаби (трав'яна, гостроморда, прудка), вуж звичайний, черепаха болотяна, гадюка звичайна, ондатра. Найчастіше на болотах можна побачити вужа. Пізнати його можна за двома великими світлими плямами, які знаходяться по боках голови. Зверху тіло темно-сіре, буре або чорного кольору, черево світле. Довжина тіла може досягати 1,5 м. Тварина швидко повзає, лазить по деревах і плаває. Активний спосіб життя веде у світлу пору доби. Живляться вужі жабами, ропухами, ящірками, дрібними птахами. Ворогами вужів є лелеки, лисиці та деякі інші тварини.

Цікавим об'єктом для спостережень на болотах є черепаха болотяна. Її тулуб покритий міцним панциром темно-оливкового кольору. Він складається з двох частин: спинного опуклого щита карапакса і плоского черевного щита пластрона. Вони утворені багатьма кістковими пластинками, які зверху вкриті товстими роговими лусками. Голова, шия і ноги темного кольору із світло-жовтими плямами. Черепахи добре плавають, пірнають, тривалий час можуть залишатися під водою. Під час небезпеки швидко зариваються у мул. Живляться личинками жуків плавунців, бабками, червами, молюсками та рибою. Активні протягом цілого дня, особливо у ранкові години. Розмножуються на 6–8 рік життя, відкладаючи яйця у ямки, вириті самкою на суші.

Для птахів боліт характерні довгі ноги та відсутність оперення на гомілково-п'ятковому сполученні. Їх довгі пальці часто сполучені плавальними перетинками. Живляться різними тваринами. Полюють на здобич, стоячи у воді, а деякі бродять вздовж берегів у пошуках їжі.

На болотах зустрічаються чаплі, кулики, качки, денні хижакі, чайки. У Центральному Лісостепу велика та мала білі чаплі, сіра чаплі можуть утворювати значні за кількістю колонії, в яких виводять пташенят. На півночі чапля сіра гніздиться на деревах, а на півдні – у заростях очерету. У гнізді буває від трьох до п'яти голубувато-зелених яєць. Живиться дрібною рибою, комахами, жабами та гризунами.

У малодоступних місцях боліт інколи влаштовує гнізда сірий журавель. На болотах зустрічається кулик-сорока – чорно-білий птах з червоним дзьобом та ногами.

На болотах часто гніздиться курочка водяна. Це перелітний птах. Гнізда мостить у заростях очерету або на кущах лози над водою. У кладці буває від п'яти до одинадцяти білуватих з рудими плямками яєць. Пташенята після вилуплення відразу залишають гніздо. Дорослі птахи живляться водними безхребетними, насінням та зеленими частинами водних рослин.

У заростях очерету, плавнях річок і на болотах гніздиться лунь болотяний. Гніздо мостить на зламаному очереті або на купині в болоті. У кладці буває 4–5 голубуватих яєць. Живиться жабами, гризунами, влітку ловить пташенят та руйнує гнізда інших птахів.

Типовим мешканцем боліт є бугайчик. Гнізда мостить на вербах та інших деревах невисоко над землею, на кушах, в очереті. У кладці 4–7 білих яєць. Пташенят вигодовують батьки у гнізді. Живиться переважно водними безхребетними, на яких полює вночі, а вдень ховається у густих заростях.

У зв'язку із зменшенням площ водно-болотних угідь чисельність куликів, журавлів, лелек і чапель в Україні значно скоротилась.

Тварини луків.

Типовими мешканцями луків є бабки: красуні, стрілки, лютки, коромисла. Вони мають струнке, видовжене, яскраво забарвлене тіло з розмахом крил до 10 см. Бабки живляться комахами, насамперед кровососами, нападаючи на здобич у польоті. Вони є найкращими літунами серед комах. Їхній політ характеризується високою маневреністю, вони здатні нерухомо зависати в повітрі та розвивати швидкість до 100 км/год.

Із прямокрилих на луках зустрічаються коники і вовчкові. Коник зелений живиться різними комахами, листками рослин, іноді пошкоджує городні культури і трави на луках. Вовчок звичайний живе у верхньому шарі ґрунту. Передні ноги у нього копального типу – товсті і розширенні. Тіло вкрите густими короткими волосками, які захищають тварину від води і прилипання вологого ґрунту. Живиться підземними частинами рослин, комахами та їх личинками.

Виділяються своєю красою метелики, які мають різноманітне забарвлення: адмірал, лимонниця, кропив'янка, траурниця, денне павичеве око. Їх крила вкриті видозміненими волосинками – лусочками, які мають здатність заломлювати світло. Від цього явища залежить переливчасте забарвлення крил багатьох метеликів. Влітку на луках можна побачити метеликів з цікавим застережливим і захисним забарвленням – дріаду, юртину, стрічкарок синю і

червону. В оксамитниць (дріади та юртини) крила заокруглені, оксамитово-чорні, бурі або руді з невеликими очкоподібними плямами. Вони є своєрідними попередженням для хижаків. Їх гусінь живиться лучними злаками. Яскраве забарвлення мають стрічкарки. Передні крила в них світло-сірі з буруватими зубчастими поперечними смужками, а задні – чорні з широкою голубою стрічкою у стрічкарки синьої і яскраві червоно-рожеві з чорною смужкою у стрічкарки червоної. Якщо ці метелики сідають на кору дерев і не рухаються, вони майже непомітні (захисне забарвлення). В разі небезпеки стрічкарки розкривають крила і яскравим кольором задніх крил попереджають своїх ворогів. Гусінь цих метеликів живиться листками тополі, верби, клена. Ці види нечисленні, тому не завдають значної шкоди лісовому господарству. На луках зустрічаються метелики з родини ведмедицеві – ведмедиця кая, ведмедиця гера, ведмедиця криваво-червона. Майже всі види ведмедицевих мають яскраве забарвлення крил з плямами та смужками. Їх гусінь вкрита довгими коричневими волосками і цим нагадує ведмедя з чим і пов'язана назва цих метеликів. Передні крила у ведмедиці кая жовті з коричневими плямами, а задні – червоні з чорними плямами. Вдень метелик нерухомо сидить на стовбурах дерев, склавши крила, тому він майже непомітний на фоні кори. Під час екскурсій необхідно звернути увагу на метеликів рідкісних видів – аполлонів, махаонів, стрічкарку блакитну. Метелики живляться нектаром квіток і сприяють перехресному запиленню рослин.

Важливу роль у запиленні лучних рослин відіграють також бджоли, джмелі, оси, комарі, деякі мухи. Цікавим об'єктом для спостереження є джмелі. Вони живуть великими сім'ями – по 100–200 особин. Джмелі відзначаються невибагливістю до погодних умов і високою працездатністю. Встановлено, що температура їх тіла складає 40° С і може перевищувати температуру довкілля на 20–30° С. Тіло джмелів нагрівається завдяки роботі грудних м'язів.

Сім'я складається з матки, молодих самок і самців. У такому складі вона існує один рік. Навесні матки будують гніздо у землі. Воно має вигляд неправильної кулі, зроблене з трав'янистих рослин і моху. Температура у гнізді

складає 30–35° С. Якщо вона знижується, то джмелі починають посилено “гудіти” – швидко скорочують м’язи грудей. Вони також можуть робити гнізда у нірках гризунів, у шпаківнях, між стінами будинків і обшивкою. Спочатку самки роблять декілька комірок, в одну з них відкладають яйця, а інші слугують для запасу корму із меду і перги. Коли з’являються личинки, матка розширює комірки. Із першої кладки яєць розвиваються робочі джмелі. Вони ремонтують і розширюють гніздо, запасують корм. Після виходу перших робочих джмелів кількість членів гнізда починає швидко збільшуватися. Матка відкладає яйця, з яких у кінці літа виходять молоді самці і самки. Восени молоде покоління покидає гніздо і парується. Після запліднення самці гинуть, а молоді самки ховаються під опале листя, в нірки, де і зимують. Навесні вони дають початок новим сім’ям. Восени все населення гнізда, крім молодих самок, гине. Джмелі вважаються найкращими запилювачами рослин, особливо конюшини, для запилення якої потрібен довгий хоботок. Урожайність її насіння при цьому зростає на 70 %. Найпоширенішими видами джмелів є джміль земляний, джміль польовий, джміль моховий, джміль кам’яний, джміль лісовий і джміль садовий. На півдні України часто зустрічається джміль степовий. Тіло джмелів густо вкрите волосками. У кам’яного джмеля волоски чорні, а кінчик черевця – жовтогарячого кольору. У джмеля польового груди зверху, основа і кінець черевця руді, а боки грудей жовті. Джміль земляний має яскраве забарвлення. Груди темні з яскравою жовтою смугою, черевце біля основи жовте, посередині чорне, а на кінці біле.

Під загрозою зникнення знаходиться один з найбільших видів джмелів – джміль пахучий, який сьогодні зустрічається тільки на території Керченського півострова. Рідкісність джмеля пахучого зумовлена руйнуванням його гнізд під час сінокосіння.

Із земноводних на луках зустрічаються гостроморда і трав’яна жаби, зелена та звичайна ропухи. Типовими плазунами луків є ящірка прудка, ящірка зелена, вуж звичайний, гадюка звичайна і мідянка.

Птахи луків відносяться до болотяно-лучної екологічної групи. Вони заселяють болота, вологі луки та мілководні узбережжя водойм. Корм добувають з поверхні землі, з дна водойм або вологого ґрунту. Переважна більшість птахів цієї екологічної групи має довгі, тонкі неоперені лапи з видовженими пальцями. Шия довга, гнучка, голова невелика, з довгим дзьобом, хвіст короткий. Типові представники – чаплі, журавлі, лелеки, кулики, плиски.

Лелека білий або чорногуз – типовий птах луків і берегів водойм. Гніздиться окремими парами. У насиджуванні та вихованні пташенят беруть участь самець і самка. Живляться різноманітною тваринною їжею. На території України з'являються у березні, відлітають у вирій у серпні – вересні. Лелека білий – улюблений всіма птах. Про нього складають легенди, співають пісні, з ним пов'язані численні народні прикмети і повір'я. Ще досить часто можна побачити, як він крокує луками або вздовж водойм. Однак, сьогодні науковці пропонують занести його до чергового видання Міжнародної Червоної книги, оскільки він знаходиться у небезпеці. Серед тварин ворогів у цього птаха дуже мало. Іноді яйця або пташенята стають жертвами хижаків, гинуть від різних паразитів і хвороб. На успіх гніздування впливають погодні умови. Роки з помірно вологим і теплим літом оптимальні для виведення пташенят. У випадку затяжних дощів або посухи середня кількість пташенят зменшується у 1,5–4 рази. Однак, основні причини скорочення чисельності лелеки білого зводяться до впливу людської діяльності. Внаслідок осушення боліт і розорювання заплавлених лук, затоплення долин річок відбулося різке зниження чисельності земноводних, що позбавило птахів їх звичайної їжі. Надмірне використання пестицидів у сільському господарстві, хімічні методи боротьби з гризунами призвели до значної загибелі птахів. Молоді лелеки часто розбиваються об дроти ліній електромереж та гинуть на їх опорах від короткого замикання. Лелеки часто падають у великі труби котелень, на край яких вони сідають, щоб перепочити. Висока смертність спостерігається під час перельотів та у місцях зимівлі. У багатьох країнах Африки лелека білий є традиційним мисливським птахом. Його м'ясо вживається у їжу, кістки ніг ідуть на трубки,

пир'я використовують для прикрас, а із дзьоба роблять чаклунські засоби. Підстрелити лелеку з кільцем вважається такою ж удачею, як у нас знайти підкову. Однією з причин скорочення чисельності лелеки білого є “відлучення” його від людського житла. Якщо раніше гніздо лелеки на даху вважалося великим благом, то тепер стало великими клопотами. Лелек майже перестали приваблювати, їх почали гнати подалі від людського житла.

У прибережних біотопах зустрічаються різні види куликів. Живляться вони переважно безхребетними, рідше насінням та ягодами. Моногами, гніздяться на землі. У кладці здебільшого чотири яйця. Насиджують обидві статі, птахи виводкові, перелітні.

На луках дуже часто можна побачити комахоїдних птахів – ластівок, серпокрильців. Більшу частину часу вони проводять у повітрі. Мають довгі, вузькі, загострені крила, короткий широкий дзьоб, що дає змогу схоплювати комах на льоту. Лапки у них короткі, з чіпкими кігтками на пальцях.

Ссавці луків представлені кротом звичайним, бурозубками, водяними землерийками, річковою видрою, ласкою.

Тварини степу.

Тварини, які живуть у степу, мають ряд пристосувань до перенесення несприятливих умов (покриття тіла, виділення концентрованої сечі, нічний спосіб життя, літня сплячка, ранкова активність).

У степових ценозах зустрічається велика різноманітність комах: дибка степова, коники зелений і сірий, богомол звичайний, вовчок звичайний.

У степах зустрічається багато плазунів: гадюки звичайна і степова, полози леопардовий, чотирисмугий і жовточеревий, степова черепаха, степовий гекон, ящірка зелена і степова агама.

Птахи степів пристосувалися до швидкого бігу (стрепет, дрохва) або до польоту на значні відстані (орли, орлани). Для них властиві гострий зір, захисне забарвлення і звичка затаюватися. Птахи степів багато ходять у пошуках їжі серед рослин, тому ноги у них добре розвинені. Рятуючись від небезпеки, деякі птахи не відлітають, а тікають.

Дрохва – найбільший птах України, його маса складає 16 кг. Має масивний тулуб, велику голову, короткі трипалі лапи та короткий дзьоб, стиснутий зверху. Живиться рослинною і тваринною їжею. Гніздо будує на землі. У кладці одне – п'ятеро яєць. Про потомство турбується лише самка. Птахи виводкові. Вони знищують велику кількість шкідників сільськогосподарських культур. Останнім часом чисельність дрохв різко скоротилася внаслідок господарської діяльності людини. Під час оранки гинуть яйця, а від застосування отрутохімікатів – пташенята і дорослі птахи. На відкритих просторах зустрічається куріпка сіра. Гніздиться парами. Самка відкладає від 12 до 22 яєць, які насиджує протягом трьох тижнів. Про потомство турбуються птахи обох статей. Живляться слизнями, насінням бур'янів, клопами.

У невеликій кількості у степах зустрічається журавель степовий або красавка. Він має сильні довгі ноги, конічний дзьоб середньої довжини. Забарвлення самців і самок однакове. Живляться тваринною і рослинною їжею. Моногами, гнізда будують на землі. Журавлі дуже лякливі і при насиджуванні яєць залишають кладку, якщо побачать людину за кілька сотень метрів від гнізда.

У степах зустрічаються денні хижі птахи. Вони мають короткі чотирипалі лапи з великими гострими кігтями і загнутий гачком наддзьобок. У них добре розвинені м'язи грудей і кінцівок. Оперення жорстке і щільно прилягає до тіла. Мають гострий зір. Птахи нагніздні, відкладають одне або декілька яєць. Живлять різними тваринами: птахами, гризунами, рідше рибою та комахами. Соколи, шуліки, яструби, орли, канюки ловлять живу здобич, а грифи, сипи і стерв'ятники поїдають мертвих тварин. У природі здійснюють санітарні і селекційні функції. Знищують велику кількість шкідників сільського і лісового господарства. До Червоної книги занесені орел степовий, орел беркут, орел-могильник, скопа, орлан білохвіст, сокіл сапсан, польовий лунь, степовий канюк. За прогнозами науковців біля 20 видів птахів у найближчий час перестануть гніздитися в Україні. Серед них такі види як беркут, орел-могильник, орел курганник, сип білоголовий, гриф чорний, шуліка рудий, лунь

степовий, дрохва, стрепет, тиркушка степова. Цей прогноз базується на тому, що перелічені птахи є дуже малочисельними і не утворюють популяцій, а зустрічаються поодиноким парами або невеликими групами. Однак, популяції лише певної чисельності забезпечують повноцінне існування виду протягом багатьох поколінь. З метою збереження хижих птахів у заповідниках і заказниках необхідно встановлювати охоронні зони навколо гнізд, у яких заборонено проведення будь-яких видів господарської діяльності, а в окремих випадках навіть відвідування.

У степах зустрічається велика кількість гризунів – миші, хом'яки, полівки, пацюки, ховрахи, бабаки, тушканчики. Цікавою групою є сліпаки, які ведуть підземний спосіб життя. Грунт вони риють за допомогою різців, а викидають його назовні за допомогою голови. Ховрах крапчастий і хом'як звичайний також живуть у норах. Живляться трав'янистими рослинами, коренеплодами, зерном, плодами, завдаючи шкоди сільському господарству. На зиму впадають у сплячку.

У степах із хижих звірів переважає лисиця. Саме вона утримує на досить низькому рівні популяції куріпок, фазанів, бабаків та зайців русаків.

Одним із заходів охорони степових біогеоценозів є розширення мережі природно-заповідних територій. Справжніх степових ділянок у нашій країні на сьогодні залишилося близько 1 %. Ця територія має вмістити 159 видів тварин (із 542 рідкісних), які перебувають під захистом не тільки вітчизняного, а й міжнародного природоохоронного законодавства. Ці види є типовими мешканцями степових біотопів, тому не можуть існувати в інших місцях. Степовий ландшафт, який потребує термінового збереження, гірше за всі інші представлений у складі природно-заповідного фонду. В цілому частка заповідності складає менше 5 % від площі України, в той час як європейські показники заповідності складають 12–15 % від території країни. Найбільша загроза біогеоценозам степу виникла у зв'язку з непередуманим залісненням залишків степів, де збереглася природна степова рослинність.

Тварини садів, полів, городів.

У садах, на полях і городах зустрічається велика кількість комах-шкідників. Гусінь білана капустиного живиться листками рослин із родини капустяних. Бруньки та листки яблунь, груш, абрикосів, слив пошкоджує гусінь білана жилкуватого. Листки плодкових та паркових дерев пошкоджує кільчастий шовкопряд. Гусінь яблуневої плодожерки пошкоджує плоди слив, груш та яблунь. У садах значної шкоди завдає яблуневий квіткоїд. Зимує він у ґрунті, під опалим листям, у тріщинах кори. Навесні посилено живиться бруньками яблуні, випиваючи з них сік. Самка відкладає яйця у бутони яблунь (по одному в бутон), личинка виїдає вміст бутона, склеюючи пелюстки своїми виділеннями, тому він не розкривається. Із лялечок через 8–10 днів з'являються молоді жуки, які живляться листям і молодими плодами.

Понад 50 видів польових рослин пошкоджує озима совка. Гусінь першого покоління пошкоджує сходи й молоді рослини цукрового буряка, соняшника, кукурудзи, проса; другого покоління – сходи озимої пшениці й жита, а також літні посадки картоплі та посіви бобових трав.

Сходи цукрового буряка пошкоджує звичайний буряковий довгоносик. Його личинки завдають шкоди коренеплодам.

Багатоїдним шкідником є метелик лучний. Він пошкоджує цукрові буряки, кукурудзу, соняшник, гірчицю, гарбузи, огірки, картоплю, бобові та плодово-ягідні культури. Протягом вегетаційного періоду дає два і більше поколінь.

Значної шкоди польовим культурам завдають колорадський жук, жук-кузька, попелиця та клопи. Найбільш відомий шкідник зернових культур – клоп шкідлива черепашка, який живиться зернівками зернових культур. Клоп ріпаковий та клоп капустяний, живлячись соком рослин, викликають плямистість і знебарвлення листків рослин, знижуючи урожайність культурних рослин. Особливо великої шкоди клопи завдають розсаді та молодим сходом різних культур з родини розових.

Небезпечними шкідниками овочевих культур є капустянка звичайна, листоїд капустяний, листоїд ріпаковий, жук колорадський картопляний, жуки

ковалики та їх личинки дротяники, медляки кукурудзяний і піщаний, блішки світлонога, синя та чорна. Жуки блішок пошкоджують овочеві та олійні культури, вигризаючи на їх листках ямки і дірки. При значному пошкодженні листки мають вигляд сітки. Личинки блішок прогризають листки у паренхімі листків. Личинки коваликів пошкоджують корені городніх рослин, бульби картоплі, коренеплоди моркви та буряків, цибулини цибулі.

Дорослі травневі хрущі живляться листками дерев, а їх личинки пошкоджують бульби картоплі, корені молодих плодкових дерев і кущів.

Овочеві культури (цибулю, моркву, капусту) пошкоджують личинки мухи капустиної літньої, мухи капустиної весняної, мухи цибулевої, мухи дзюрчалки цибулевої і мухи морквяної.

Значної шкоди польовим і садово-парковим культурам завдають попелиці. Досить поширеним і небезпечним шкідником капусти та інших рослин з родини капустяних є попелиця капусти. Восени самка відкладає яйця на дикі та культурні рослини родини капустяних; навесні з яєць вилуплюються личинки, які розвиваються у безкрилих самок-засновниць. Останні розмножуються партеногенетично, даючи початок безкрилим самкам. Через кілька партеногенетичних поколінь у червні – липні з'являються крилаті самки, які перелітають на городні рослини родини капустяних, зокрема на капусту, де дають кілька поколінь партеногенетичних живородних безкрилих самок. Під осінь з'являються самці і самки; після запліднення самки відкладають зимуючі яйця.

Живуть попелиці колоніями на верхній і нижній сторонах листків капусти, висмоктуючи з них сік. Пошкоджені попелицями листки знебарвлюються, злегка скручуються, їх поверхня завжди вкрита неперетравленими рештками. На дуже пошкоджених рослинах не утворюються головки. Попелиці пошкоджують також квітконосні пагони капусти, затримуючи їх ріст і знижуючи урожай насіння.

Значної шкоди рослинам культурних ландшафтів завдають наземні червоногі молюски: виноградний слимак, слизні польовий, голий і садовий.

Слизні населяють біотопи, де є достатня кількість вологи. Вони ведуть присмерковий та нічний спосіб життя. При зниженні вологості повітря до 10–15 % і температурі +30° С вони гинуть. У сприятливих умовах (вологе літо і тепла осінь) спостерігається різке зростання їх чисельності. У роки масового розмноження вони відчутно пошкоджують посіви зернових культур і рослини саду та городу.

У парках зустрічаються комахи-хижаки красотіл пахучий, красотіл бронзовий, турун садовий. Вони живляться гусінню лускокрилих, які є небезпечними шкідниками дерев. У садах також поширені золотоочка плямиста, золотоочка звичайна і золотоочка велика. Їх личинки живляться попелицями, листоблішками та гусінню метеликів.

Із тваринами-шкідниками люди ведуть постійну боротьбу. Виділяють п'ять основних методів боротьби: хімічні, біологічні, агротехнічні, механічні та карантинні. Хімічні методи передбачають використання інсектицидів широкого спектру дії.

Під біологічним методом розуміють використання живих організмів або продуктів їх життєдіяльності проти тварин-шкідників.

Широко застосовується метод інтродукції та акліматизації ентомофагів. Їздець афелінус завезений в Україну для боротьби із кров'яною попелицею, а хижі клопи подізус та периліус – з личинками жуків-листоїдів. Для боротьби з клопом-черепашкою використовують їздців-теленомусів, а з попелицею – золотоочок і сонечок. Їздець трихограма використовується для боротьби із буряковим довгоносом. Їздець агеніаспіс паразитує на гусені молі яблуневої, а їздець пімпла – на гусені білана жилкуватого, непарного шовкопряда та інших шкідливих комах.

Механічні та фізичні методи боротьби – це знищення шкідників на різних стадіях розвитку (руйнування гнізд та кладок яєць, влаштування ловильних канав із принадами, накладання ловильних кілець на стовбури дерев, струшування шкідників з наступним їх знищенням, згрібання та спалювання рослинних решток).

Агротехнічні заходи боротьби спрямовані на зменшення чисельності комах-шкідників: знищення бур'янів, правильний обробіток ґрунту, дотримання строків сівби тощо.

Основним завданням карантинної служби є попередження проникнення шкідників на територію України з інших держав та стримування поширення шкідників за межі природного ареалу. Важливе значення має інтегрований захист рослин, який передбачає поєднання різних методів у єдину систему.

У садах, на полях і городах зустрічається ропуха звичайна, яка живиться клопами, слимаками, приносячи користь людині.

Переважає більшість птахів культурних ландшафтів – представники ряду Горобцеподібні. Вони є нагніздними птахами. Статевозрілими стають на першому році життя. Живляться різноманітною рослинною їжею, безхребетними тваринами, серед яких значну частку складають комахи-шкідники. У садах і парках часто можна побачити шпаків, снігурів, зябликів, повзиків, дятлів, синиць, голубів, сойок, горлиць.

Найбільша родина ряду Горобцеподібні – воронові (ворона сіра, грак, сорока, сойка, галка). Населяють різні біотопи, часто урбанізовані. Ці птахи не бояться постійної присутності людей навіть поблизу гнізд. Живляться відходами, тому добре забезпечені кормом протягом року. Це сприяє їх масовому розмноженню. Знищуючи різні покидьки, птахи виконують санітарні функції, запобігаючи поширенню різних інфекційних захворювань. У містах сформувалися стійкі популяції ворон, галок, граків, які ведуть осілий спосіб життя. Взимку вони утворюють великі змішані зграї. Навесні їжу вони відшуковують на відкритих місцях – полях, луках, городах. Живляться вони в основному комахами, переважно шкідливими, – жуками, кониками, клопами, гусінню, тому їх треба приваблювати в ті місця, де вони б допомагали у боротьбі із шкідливими тваринами. Дуже корисним представником родини воронових є крук, який живиться переважно мишовидними гризунами та шкідливими комахами. Свої гнізда круки використовують багато років підряд, тому необхідно охороняти не тільки цих птахів, а й їх гнізда.

Із ссавців у культурних ландшафтах зустрічаються їжаки, кроти, гризуни, рукокрилі. Вони приносять значну користь, знищуючи велику кількість шкідників. З метою приваблювання корисних тварин у культурні фітоценози необхідно створювати сприятливі умови для їх зимівлі та додаткового живлення. Правильна організація всього ландшафту сприяє збільшенню різноманітності видів та підвищує стійкість біоценозів.

Тварини ґрунту.

Ґрунт є середовищем для життя багатьох тварин (едафобіонти). Життя 95 % усіх видів комах пов'язане з ґрунтом. Поширення безхребетних тварин у різних ґрунтах неоднакове. У ґрунтах, які багаті на органічні речовини (ліси, луки, городи, поля), фауна безхребетних різноманітніша щодо видового складу і кількості особин. У глинистих і суглинистих ґрунтах, які мають менший вміст гумусу і високу щільність, різноманітність безхребетних тварин менша. У піщаних ґрунтах несприятливі умови для життя тварин, тому що вони бідні на органічні речовини і відзначаються сипучістю, яка утруднює пересування тварин у ньому. Торфові ґрунти мають найбільш бідний видовий склад тварин-едафобіонтів.

Тварини, які живуть у ґрунті, як правило, займають верхні його шари, не опускаючись нижче, ніж 50 см. Однак, нори деяких тварин (ящірок, кротів, землерийок) досягають у глибину 2–3 м. Мурашки-листорізи та дощові черв'яки у пошуках вологи можуть заглиблюватися на 5–8 м.

Залежно від того, яку частину свого життя тварини перебувають у ґрунті, їх поділяють на три групи.

До першої групи відносяться тварини, життя яких без ґрунту неможливе. Тварин цієї групи називають активними формами, оскільки вони ведуть рухливий спосіб життя та активно відшуковують корм. Представниками цієї групи є дощові черви, вовчки, личинки травневого хруща, личинки жуків коваликів, мурашки, ґрунтові кліщі та деякі види попелиць.

До другої групи відносяться тварини, пов'язані з ґрунтом лише на певній стадії свого розвитку (стадії яйця або лялечки). У личинковій стадії та імаго

вони живуть на поверхні ґрунту. Типовими представниками цієї групи є саранові, коники та деякі совки.

До третьої групи відносяться тварини, які живуть у ґрунті тимчасово (з настанням несприятливих умов). Сюди відносяться комахи, які зимують у ґрунті (колорадський жук), та деякі види молюсків (слизень сітчастий, слизень польовий, слимак виноградний).

Внаслідок тривалого підземного способу життя у тварин виник ряд пристосувань. Тіло едафобіонтів видовжене, циліндричне або сплюснуте у спинно-черевному напрямі. У личинок деяких жуків (дротяників) розвиваються додаткові несправжні сегменти. Личинки комах, які активно рухаються в ґрунті, мають тіло з добре розвиненим хітиновим покривом та міцним хітиновим панциром на голові. Личинки хрущів і довгоносиків мають товсте і зігнуте тіло.

Типовим представником ґрунтових комах є вовчок або капустянка. Це велика комаха (5,5–6 см), у якої внаслідок підземного способу життя тіло вкрите хітиновим покривом, голова і груди мають форму щита, вусики короткі і товсті, ротові органи спрямовані вперед, передня пара ходильних ніг видозмінена у копальні.

Нірки найчастіше риє у вологому ґрунті, влітку ближче до поверхні. Сліди поздовжніх ходів часто помітні на поверхні ґрунту у вигляді горбочків. Самки відкладають яйця у гнізда на глибині до 20 см. Личинки розвиваються через 10–20 днів і певний час тримаються гнізда. У дорослих вовчків вони перетворюються лише після перезимівлі. На поверхню ґрунту виходять лише вночі. Зимують у ґрунті на глибині до 1 м.

У нірках ґрунту живуть павуки тарантули. За способом життя вони належать до хижих тварин. Активний спосіб життя ведуть вночі.

Типовими мешканцями ґрунту є кроти. Кріт звичайний риє складні системи підземних ходів, які розташовані на глибині 5–25 см. При створенні ходів кріт викидає ґрунт на поверхню, утворюючи так звані кротовини. У зв'язку з риучим способом життя має компактну форму тіла, щільне хутро,

риючі передні кінцівки. Органи зору розвинені слабо, проте добре розвинені органи слуху, нюху і дотику. Живиться дощовими черв'яками, кліщами, личинками комах тощо.

У норах живуть миші, полівки, ховрахи, хом'яки. Нора ховраха сірого має два ходи – вертикальний і похилий. Живиться зерном різних польових культур. У ховраха крапчастого нора більшого діаметру, ніж у ховраха сірого. Живиться різноманітною рослинною їжею.

Сліпаки, які також живуть у ґрунті, рідко виходять на поверхню і риють складну систему ходів. У підземному гнізді самка раз на рік народжує 2–4 малят. Живляться коренеплодами, бульбами, коренями багатьох культур. Значну кількість кормів запасують у норах на зиму.

Лисиця звичайна завжди селиться тільки в норах, які мають кілька входів. Активна вдень і вночі. Живиться мишами, дрібними ссавцями (включаючи зайців), різними птахами і комахами.

Навчальний матеріал до проведення польової практики в інші пори року.

Фенологічні спостереження за живою та неживою природою восени.

Характерною особливістю клімату України є чітко виражені пори року. Причиною зміни пір року є рух Землі навколо Сонця і нахил земної осі до площини орбіти під кутом $66^{\circ}30'$. У зв'язку з цим земна куля обертається до Сонця більше то північною, то південною півкулею і відповідно змінюється тепловий режим кожної півкулі.

Нахил земної осі впливає і на тривалість дня і ночі. У північній півкулі в день літнього сонцестояння (21–22 червня) спостерігається найдовший день і найкоротша ніч. Протилежна картина спостерігається в ці періоди у південній півкулі. Коли на Північному полюсі встановлюється полярний день, то на Південному полюсі починається полярна ніч і навпаки. Проте бувають дні, коли тривалість дня на всій земній кулі, за винятком земних полюсів, дорівнює ночі (12 год.). Ці дні називаються днями весняного і осіннього рівнодення.

Астрономічним початком осені вважається 23 вересня – день осіннього рівнодення, коли на всій земній кулі день і ніч однакові.

Осінь поділяють на два періоди: ранню – до кінця жовтня й пізню – до початку зими.

Рання осінь характеризується здебільшого теплою ясною погодою. Повітря добре прогрівається, воно сухе, чисте й прозоре. У другій половині вересня на поверхні ґрунту часто бувають приморозки. На півдні восени довго стоїть ясна і тепла погода. У жовтні температура повітря ще більше знижується, частіше бувають дощі і сильні вітри. Наприкінці жовтня спостерігається похолодання, зникають купчасті хмари. Небо вкривається низькими шаруватими хмарами. Збільшення вологості повітря зумовлює утворення туманів. У холодні ночі іній вкриває траву, дахи будинків.

Пізня осінь – це час похмурої погоди та холодних вітрів. Значно знижується температура повітря, починаються перші заморозки, з'являється лід на водоймах. У районі практики середня дата перших заморозків у повітрі –10

жовтня. Найраніше заморозки спостерігаються 16–29 вересня. Вивчаючи сезонні зміни у неживій природі восени, необхідно звернути увагу на те, що умовами, які сприяють заморозкам, є зниження температури повітря та верхніх шарів ґрунту, а також чисте безхмарне небо, в яке безперешкодно випромінюється теплова радіація з поверхні землі протягом тривалої ночі (близько 12 год.). Саме теплова радіація на фоні знижених нічних температур і сприяє появі заморозків.

Водойми Центрального Лісостепу покриваються льодом, як правило, у другій половині грудня, коли настають стійкі тривалі морози. Льодостав і сніговий покрив є фенологічним кінцем осені і початком зими.

Під час проведення екскурсій необхідно звернути увагу на те, що рослини, які цвітуть лише восени, належать до групи рослин короткого дня. До цієї групи відносяться сальвія блискуча, бегонія багатоквіткова, айстри садові, чорнобривці розлогі, чорнобривці прямостоячі, петунія гібридна, жоржина садова. Цвітіння в них розпочинається, коли тривалість світлового періоду доби наближається до 12 годин і менше. Період цвітіння рослин короткого дня триває до перших морозів ($-2-3^{\circ}\text{C}$). Осінні заморозки ушкоджують листки, а квітки і суцвіття продовжують функціонувати певний час. Це пояснюється тим, що морозостійкість репродуктивних органів значно вища, ніж листків, оскільки у насінних зачатках, молодих плодах і насінні нагромаджується більше осмотично активних і запасних речовин.

Восени необхідно звернути увагу на повторне цвітіння дерев і кущів, яке починається у кінці вересня і може тривати до початку листопада. Таке цвітіння викликають несприятливі погодні умови переважно у літній період – тривала посуха, передчасне опадання листків, а також техногенне забруднення та пошкодження рослин шкідниками і хворобами. Фізіологічною основою повторного цвітіння багаторічних рослин є передчасне припинення ростових процесів внаслідок нестачі вологи в ґрунті та порушення балансу фізіологічно активних речовин – фітогормонів. Явище повторного цвітіння можна спостерігати у гіркокаштана звичайного, глоду колючого, таволги Ван-Гутта,

вишні звичайної, робінії звичайної, кульбаби лікарської, зірочника середнього, грициків польових тощо.

Восени відбувається досягання плодів і насіння. За морфологічними ознаками плоди поділяють на сухі та соковиті, однонасінні та багатонасінні, розкривні та нерозкривні. Всі ці типи плодів можна побачити під час екскурсії. Насіння рослин дуже різноманітне за розмірами та формою. Розміри насіння можуть бути від кількох міліметрів до десятків сантиметрів.

За формою насіння буває кулястим, циліндричним, овальним. Його поверхня має різноманітне забарвлення, часто вона гладенька або шорстка, вкрита шипами, волосками. Насіння багатьох рослин має своєрідні паренхіматозні вирости (елайосоми, арилуси, карункули), які сприяють його поширенню.

Розселення рослин у нові місцезростання сприяє збереженню виду. Це одна з найважливіших особливостей рослин, набутих у процесі їх еволюційного розвитку. Виділяють два типи поширення плодів і насіння: алохорія і автохорія. Поширення плодів і насіння рослин за допомогою зовнішніх чинників – води, вітру, тварин і людини – називається *алохорією*. Поширення плодів і насіння за допомогою специфічних пристосувань без впливу зовнішніх чинників називають *автохорією*.

Якщо плоди розтріскуються і насіння з силою викидається на певну відстань – *механохорія* (дурман, фіалка, квасоля, розрив-трава). Якщо насіння з плодів викидається разом із слизистою рідиною під дією тургорного тиску – *барохорія* (огірок-пирскач).

Розрізняють декілька видів алохорії: анемохорія, зоохорія, гідрохорія, антропохорія (рис. 15).

Анемохорія – поширення плодів і насіння на далекі відстані за допомогою вітру. У такому випадку плоди і насіння мають відповідні пристосування: крилоподібні придатки (тополя, клен, в'яз, граб, липа); чубчики (айстра, кульбаба, осот, козельці), повітряні порожнини (лотос); зменшення маси (орхідеї, грушанка). При дозріванні насіння рослини типу перекотиполе

відламуються, підхоплюються вітром, розсіваючи діаспори (курай, кермек, миколайчики).



Рис. 15. Види aloxopii: a, б, в – anemoxopii; г, д, e – zooxopii; e, ж – antropoxopii.

Zooxopii – поширення плодів і насіння за допомогою тварин. Розрізнять такі види zooxopii: epi-zooxopii, endo-zooxopii, mirmecoxopii, ornitoxopii, mamalioxopii.

Якщо плоди і насіння прикріплюються до тварин за допомогою різних виростів (шипів, гачків), то такий тип поширення називається *epi-zooxopieio* (нетреба, череда, лопух, парило). Деякі рослини мають липкі плоди і насіння, які прилипають до тіла тварин і можуть переноситися на значні відстані (шавлія лучна, льон, омела).

Якщо тварини живляться плодами та насінням і їх поширення відбувається разом з екскрементами, то такий тип поширення називається *ендзоохорією* (горобина, калина, бузина).

Поширення плодів і насіння за допомогою мурашок називають *мірмекохорією* (чистотіл, зірочки жовті, петрів хрест).

Поширення плодів і насіння за допомогою птахів називається *орнітохорією* (дуб, бук, горіх, ліщина). Поширення плодів і насіння за допомогою ссавців називається *мамаліохорією* (лопух, череда, дика морква, парило). Її слід розглядати як різновидність епізоохорії.

Гідрохорія – це поширення плодів і насіння за допомогою води (латаття, глечики, частуха, рдесник).

Антропохорія – це поширення плодів і насіння за допомогою людини. Вона може бути несвідомою (перенесення чіпких і липких плодів та насіння бур'янів; транспортування вантажів) та свідомою (інтродукція, акліматизація).

Якщо на одній і тій самій рослині розвиваються різні за формою та фізіологічними властивостями плоди з різним способом поширення, то таке явище називається *гетерокарпією*. Наприклад, у нагідок одні плоди поширюються тваринами, інші – вітром.

Фенологічною ознакою осені, яка сигналізує про наближення зими, є листопад. Це масове опадання листків із дерев і кущів у холодний або жаркий період року. В помірних зонах дерева скидають листки на зиму, а в тропіках листопад спостерігається в сухий період року. Підготовка до опадання листків починається при ослабленні інтенсивності життєвих процесів у кінці літа. Листки набувають осіннього забарвлення: жовтого, червоного, жовто-багряного, бурого. Це відбувається внаслідок руйнування хлорофілу та переходу пластид від одного типу до іншого. Під час листопаду в основі черешка утворюється роз'єднувальний шар із клітин, стінки яких тоншають, корковіють, тому міцність з'єднання у середній частині прошарку постійно зменшується. При невеликих поривах вітру листки легко опадають. Після цього на стеблі залишається слід – листовий рубець. На час листопаду в листках

нагромаджуються шкідливі продукти обміну речовин, які видаляються із рослини разом з опалим листям. У лісостеповій зоні найраніше листопад спостерігається у клена звичайного, ясена звичайного, липи серцелистої, горобини звичайної, граба звичайного, горіха волоського, тополі чорної, гіркокаштана звичайного. У результаті листопаду припиняється випаровування води рослиною, що захищає її від зимового зневоднення. Опадання листків зменшує вітрильність рослин і підвищує їх стійкість до осінніх і зимових вітровалів. Під час листопаду крони рослин позбавляються пошкоджених і хворих органів, гнізд шкідливих комах, осередків фітопатогенних грибів та вірусів.

Однорічні рослини восени завершують свій життєвий цикл. Рослини південного походження (бальзамін, бегонія, квасоля, іпомея, соняшник, тютюн) буріють вже після перших заморозків. Основною причиною цього є нестійкість біомембран їхніх клітин до мінусових температур.

Дерева, кущі, дворічні та багаторічні трав'янисті рослини мають ряд пристосувань до перенесення несприятливих умов. Мінеральні та органічні речовини, які містяться у листках багаторічних рослин, рухаються до органів і тканин: кори та деревини стебел, гілок, стовбурів та кореневої системи.

При зниженні температури водні рослини опускаються на дно водойм (ряска, спіродела, водяний горіх плаваючий, різак алоеvidний, латаття біле, глечики жовті) або формують зимуючі бруньки – туріони (жабурник звичайний, рдесник блискучий, рдесник пронизанолистий, водопериця кільчаста).

Здійснюючи екскурсії до водойм, слід відзначити, що на поверхні води вже не видно ставковиків, котушок – вони опустилися на дно водойми у мул.

Ранньої осені ще можна спостерігати купки землі (копроліти), що свідчить про активну діяльність дощових черв'яків. Зі зниженням температури вони заглиблюються у нижчі шари ґрунту.

Восени можна спостерігати розселення маленьких павуків-бокоходів, павуків-вовків. На літаючих павутинках не зустрічаються павуки-хрестовики.

Восени самка хрестовика відкладає яйця в одному спільному павутинному коконі, який ховає у якій-небудь щілині або під корою дерев.

На рослинах, які цвітуть, можна побачити різних метеликів: кропив'янок, жалібниць, адміралів, лимонниць, павичеве око денне.

У теплі вересневі дні і на початку жовтня досить часто зустрічаються джмелі, бджоли.

Під дубом можна побачити гали дубової горіховертки, знайти жолуді з маленькими отворами, пошкодженими жолудевим довгоносіком. Личинка розвивається в жолуді, виїдаючи його. Коли він падає, личинка вилазить з нього і ховається в ґрунті.

У риб восени спостерігаються зимувальні міграції. Вони збираються у великій кількості в глибоких місцях, так званих ямах, де й зимують.

З першими приморозками і масовим листопадом збігається початок заціпеніння у плазунів і земноводних. Жаби зимують переважно на дні водойм, деякі ховаються під коріння дерев, каміння, у підвали. Ящірки і змії зимують у норах, найчастіше під корінням дерев.

У зв'язку із скороченням тривалості світлового дня, зменшенням кількості кормів перелітні птахи покидають райони гніздування, об'єднуються в зграї і перелітають на великі відстані в теплі краї, де багато їжі.

Час відльоту залежить від місцевих умов. Першими відлітають у теплі краї комахоїдні птахи: серпокрильці, вивільги, ластівки, мухоловки, зозулі, плиски, зяблики. За ними – всеїдні і зерноїдні. На початку вересня збираються в дорогу лелеки, кулики, перепілки. З сумним курликанням тягнуться на південь журавлині ключі. У жовтні відлітають дрозди співучі і чорні, шпаки, польові жайворонки. Пізно восени відлітають вальдшнепи, боривітер звичайний, сокіл-балабан. Водоплавні птахи (качки, гуси, лебеді) відлітають найпізніше і часто затримуються до замерзання водойм.

Місця зимівлі птахів та шляхи їх перельотів здебільшого чітко визначені. Частина пернатих, що гніздиться на Україні, летить на південний схід (узбережжя Каспійського моря, Кавказ, Індію, Індокитай), деякі – на захід

(Західну Європу, узбережжя Середземного моря), інші – на південь (Африку, Південну Азію). Тільки незначна кількість птахів летить на схід. Під час перельотів вони визначають напрямок у просторі за допомогою сонця, річок (вдень), а вночі, як гадають вчені, їхнім орієнтиром є зорі.

Кожен вид летить зграєю певної форми. Так, гуси, журавлі летять клином (“ключем”), така своєрідна побудова полегшує їм політ; кулики летять – шеренгою, шпаки та інші дрібні горобині – безладною зграєю, яка хвилеподібним польотом проноситься низько над перелісками. Перелітають пернаті парами і поодиноці (вальдшнепи, зозулі). Цікаво, що перепілки спочатку летять поодиноці, а потім збираються у великій кількості в Криму і на Кавказі. Тут вони відпочивають і живляться. Звідси летять далі, через гори або Чорне море, на зимівлю в Африку. Погані літуни, наприклад, деркачі, перебігають великі відстані і лише там, де не можна бігти, вони піднімаються у повітря. Проте в разі необхідності той же деркач здатний долати на своєму шляху великі простори над морем.

Швидкість перельотів у різних птахів неоднакова. Так, зозулі навесні летять із швидкістю 80 км/год, граки – близько 55 км, лелеки – 60 км. Восени до місць зимівлі вони рухаються повільніше. Висота польоту також різна. Журавлі піднімаються на 3000 м, лелеки – 900 м, дрібні птахи – здебільшого до 300 м. Переважна більшість птахів під час перельотів перебуває у повітрі 6–8 годин на добу, долаючи за цей час відстань 300–350 кілометрів. У зв’язку з тим, що під час перельотів птахи витрачають багато сил і енергії, їм потрібне інтенсивне харчування. Тому більшість птахів летить вночі, а вдень вони відпочивають і живляться.

Основними методами вивчення міграції птахів є їх мічення – кільцювання. Це дає змогу встановити місця гніздування й зимівлі птахів, їхні міграційні шляхи, тривалість життя та ін. За допомогою радіолокаторів визначають висоту і швидкість перельоту.

По-різному пристосовуються до несприятливих умов різні види ссавців. З наближенням зими у звірів відбувається линяння. Шерсть стає густішою, до

літнього волосу додається зимовий підшерсток. З настанням холодів змінюється колір шерсті у білок, зайців. Миші, хом'яки, білки, заготовляють корм на зиму.

Ссавці, які можуть знаходити собі їжу, ведуть активний спосіб життя (кроти, бобри, полівки, вовки, лисиці, лосі, олені тощо).

Фенологічні спостереження за живою та неживою природою взимку.

Астрономічним початком зими вважається 22 грудня – день зимового сонцестояння, коли у північній півкулі найдовша ніч і найкоротший день. У цей час внаслідок обертання Землі навколо Сонця змінюється кут падіння сонячних променів і на північну півкулю потрапляє менше сонячної радіації. Фенологи вважають що зима настає із замерзанням водойм і встановленням сталого снігового покриву. Зиму умовно поділяють на два періоди: м'яка і холодна зима.

Перший період (кінець грудня – перша половина січня) характеризується тим, що морози і снігопади чергуються з відлигами.

Другий період починається із середини січня. В цей час збільшується тривалість дня і знижується температура повітря.

Найхарактерніша ознака зими – випадання снігу і зниження середньодобової температури нижче нуля градусів. Типовими опадами зимового періоду є сніг, лапятий сніг, снігова крупа. Сніжинки – шестикутні кристали льоду з променями, які утворилися з водяної пари. Величина й форма сніжинок залежить від вологості й температури повітря, через яке вони проходять. Якщо в нижніх шарах атмосфери повітря тепле, вони злипаються й утворюють лапятий сніг. За умов високої вологості повітря випадає снігова крупа. В сильний мороз при ясному небі випадають кристали у вигляді голок. Досить часто взимку спостерігаються іній, паморозь та ожеледь.

У районі проведення практики середня температура повітря у січні складає $-5,8^{\circ}\text{C}$. Мінімальна температура повітря, яка була зафіксована, становила -37°C . Взимку ґрунт промерзає на глибину 75–80 см, а в окремі роки – до 120 см. Сніговий покрив утворюється з другої декади грудня, тримається

близько 120 днів, товщина його в середньому досягає 15–18 см. Часто бувають відлиги, коли температура підвищується до +9–12° С, тому сніговий покрив нестійкий.

Взимку небо найчастіше вкрите низькими шаруватими хмарами. Сильні вітри спричиняють хуртовини та утворюють снігові замети. Розрізняють слабкі, низові та загальні хуртовини. Слабкі хуртовини (поземок) виникають при швидкості вітру 6–8 м/с, коли сніг піднімається на висоту 20–30 см. Якщо швидкість вітру досягає 10–15 м/с, а сніг піднімається у висоту на декілька метрів, то виникають низові хуртовини. Вони можуть спостерігатися при відсутності снігопаду. Якщо одночасно спостерігається сильний вітер (більше 20 м/с) і сильний снігопад, виникають загальні хуртовини. Вони виникають при проходженні атмосферних фронтів і є наслідком активної діяльності циклонів.

Тимчасові зниження температури, які спостерігаються в другій половині лютого – на початку березня, викликають утворення снігової кірки або насту.

Під час екскурсій взимку необхідно звернути увагу на крони дерев. Розрізняють два типи крон: регулярний та іррегулярний. Перший тип крони характеризується чіткими геометричними обрисами (пірамідальна, кулеподібна, зонтикоподібна), другий – нечіткими (розлогі, плакучі). Якщо дерева ростуть близько одне до одного, то їх крони починають формуватися високо над землею і стають вузькими. Крони дерев, які формуються на відкритому просторі, формуються ближче до землі і є широкими.

Для рослин характерний від'ємний геотропізм, який обумовлює ортотропне положення стовбура. Бічні гілки при галуженні стовбура ростуть у різні сторони, утворюючи кут різної величини відносно материнської осі. Від величини кута між стовбуром і скелетними гілками залежить своєрідність крон різних дерев. У ялини, липи бічні гілки ростуть майже горизонтально, під прямим кутом до стовбура, а при старінні дещо опускаються донизу. У дуба, в'яза, вільхи великі масивні гілки спрямовані під кутом вгору. У тополі, кипариса напрям росту бічних гілок майже вертикальний, тому у них

формується пірамідальна крона. Подібний тип крони мають ясен звичайний, гірकोкаштан звичайний, яловець колючий, бук лісовий та інші.

Якщо верхівки бічних гілок опускаються донизу, а їх міжвузля видовжуються та вигинаються, утворюється плачуча форма крон. Вона характерна для берези бородавчастої, верби білої, горобини звичайної, шовковиці чорної тощо.

Розпізнати дерева взимку можна за кольором та ступенем тріщинуватості кори. У сосни Веймутової кора сірого кольору, а у сосни Паласса вона майже чорна, тріщинувата. У клена гостролистого кора буро-сіра, з віком майже чорна, дрібнотріщинувата, у робінії псевдоакації – сірувато-бура, глибокотріщинувата, у липи серцелистої кора темно-сіра з червонуватим відтінком, гладенька, з віком вона буріє і стає тріщинуватою.

Взимку на рослинах добре видно бруньки, які у кожного виду мають характерні особливості. Всі зимуючі бруньки знаходяться у стані глибокого спокою, який обумовлюється складними фізіологічними та біохімічними процесами. Ще у кінці осені вони втрачають воду, підсихають, стають щільнішими, на верхніх лусочках розвивається восковий наліт або опушення. У клітинах бруньок нагромаджуються інгібітори, збільшується концентрація цукру, протопласт відділяється від оболонки і таким чином втрачається зв'язок між клітинами. Це веде до уповільнення процесів життєдіяльності, що дозволяє брунькам легко переносити не лише холод, але й засуху, яка взимку для рослин не менш небезпечна, як мороз. У гірकोкаштана звичайного, бузку звичайного, клена гостролистого бруньки великі й добре помітні, а у гортензії великолистої, садового жасмину бруньки дрібні й майже непомітні. Бруньки можуть бути голими (бузина, крушина) або вкриті лусками. Кількість лусок і їх форма бувають різними. У верби білої бруньки мають одну луску, у ясена звичайного – дві, а у бузини чорної – 6–8. Бруньки бука лісового веретеноподібні, у бузку звичайного – широкояйцеподібні, у садового жасмину – конусоподібні.

Вегетативні та репродуктивні бруньки по-різному розміщуються на пагонах. Так, у більшості дерев і кущів репродуктивні бруньки є верхівковими,

однак у ліщини, липи, бруслини репродуктивні бруньки розміщені по всій довжині пагона, а верхівкова брунька – вегетативна. У бузку звичайного верхівкова брунька відмирає. Репродуктивними будуть ті дві бруньки, які розміщуються під верхівковою. Всі інші бруньки, які є на пагоні, вегетативні.

Розміри бруньок і ступінь сформованості в них пагона залежать від місця їх на пагоні. Чим ближче до верхівки пагона знаходяться бруньки, тим більші розміри вони мають (черемха, горобина, липа, бузок). Проте у клена, дуба, верби, яблуні на верхніх вузлах при основі верхівкової бруньки річного пагона розвиваються дрібніші бруньки, ніж у його середній частині. В основі річних пагонів бруньки завжди дрібні.

Слід звернути увагу на те, що за тривалістю життя листків рослини поділяються на вічнозелені та листопадні. Листки вічнозелених рослин живуть не менше двох років. Листки в них опадають неодноразово, а поступово, протягом кількох років. Тому, вічнозелені рослини – це такі рослини, у яких листки живуть два і більше вегетаційних періоди. У флорі України найпоширенішими вічнозеленими рослинами є хвойні. Вони відрізняються за листками і шишками. Листки у більшості голонасінних мають вигляд голок або лусок. Голчасті листки називають хвоєю. Хвоя буває короткою і довгою, а розміщується вона на видовжених або вкорочених пагонах. Так, у сосни хвоя розміщується на вкорочених пагонах, по 2–5–7 у залежності від виду. У ялини хвоя розміщується на видовжених пагонах.

У вічнозелених хвойних рослин помірної зони у процесі еволюції виникли спеціальні пристосування до перенесення несприятливих умов: їх листові пластинки зовні вкриті тонкою непроникною для води кутикулою, під епідермою є спеціалізований шар клітин з потовщеними стінками (гіподерма), продихи розміщуються нижче поверхні епідерми та щільно закриті воском. Такі пристосування захищають рослини від низьких температур та висихання.

Крім того, у всіх дерев і кущів є ряд пристосувань до перенесення несприятливих умов. Це, перш за все, наявність перидерми, яка добре захищає рослини від холоду і висихання, тому що сочевички, як і продихи хвойних,

закриті воскоподібною речовиною. Добре захищає рослини взимку і кірка, яка може бути тонкою, товстою, твердою, м'якою, тріщинуватою. Верхні шари кірки легко відшаровуються шматками, пластинами або смужками. У цьому можна переконатися, дослідивши кірку дуба, клена, бука, берези.

Серед дерев'янистих рослин помірної зони лише незначна кількість видів не скидає на зиму листки (брусниця, самшит вічнозелений).

Крім вічнозелених рослин виділяють групу зимовозелених рослин, які зиму переносять у зеленому стані, але листки змінюють щорічно. До них відносяться грушанка, копитняк європейський, вероніка лікарська, осока волосиста, гравілат міський, чистотіл великий, перстач білий, зеленчук жовтий, горлянка повзуча, подорожник великий.

Рослини, які утворюють розетки листків, переносять зиму також у зеленому стані. Це такі рослини як волошка синя, зірочник середній, талабан польовий, грицики звичайні, фіалка польова. Дуже часто ці рослини знаходяться під снігом з квітками і недостиглими плодами. Якщо доторкнутися до таких рослин, то вони легко ламаються, але не гинуть. З підвищенням температури такі рослини швидко відновлюють всі життєві процеси. Це пояснюється тим, що у клітинах їх органів нагромаджується велика кількість цукру, зменшується кількість води, протопласт відділяється від оболонки клітини, внаслідок чого утворення льоду в міжклітинниках під час морозів не пошкоджує цитоплазму.

У більшості багаторічних трав'янистих рослин наземна частина на зиму не відмирає. Несприятливі умови такі рослини переносять у стані укорочених або видозмінених пагонів з бруньками поновлення. У таких рослин у кінці вегетаційного періоду головний корінь або спеціалізовані корені, що мають здатність до скорочення, втягують кореневу шийку або підземні пагони на певну глибину у ґрунт.

Однорічники закінчують життєвий цикл протягом одного вегетаційного періоду після чого відмирають і несприятливі умови переносять у стані насіння. Для них важливо, щоб насіння не проросло восени, тому що це приведе до

загибелі рослини взимку. У багатьох рослин для захисту від несвоєчасного проростання насіння виникають такі пристосування: формується щільна насінна шкірка, яка перешкоджає проникненню води і газів; виробляється певна реакція на світло та температуру. Причиною повільної схожості насіння та багаторічного збереження життєздатності є наявність в оплоднях багат шарових склереїдів. У насінні однорічних рослин нагромаджуються інгібітори, які гальмують його проростання аж до настання весни. Крім того, клітини насіння втрачають значну частину води, їх цитоплазма стає густою, припиняється дихання і дія ферментів. У результаті настає стан глибокого спокою.

Одним із способів захисту трав'янистих рослин і насіння від морозів є опале листя. Воно надійно захищає також бульби, цибулин і кореневища. Встановлено що чим товстіший шар лісової підстилки, тим ближче до поверхні розміщуються підземні пагони.

Взимку основними способами поширення плодів і насіння є зоохорія та анемохорія.

У деяких рослин (горобина, глід, калина) частина плодів зберігається на гілках. Взимку вони служать їжею для зимуючих птахів, які сприяють широкому розповсюдженню насіння. Свіжі плоди горобини восени гірко-кислі і терпкі, а проморожені стають дуже смачними. Біля темно-зелених кущів ялівцю звичайного можна побачити зграйки птахів. Вони ласують особливими шишкоягодами. Ялівець відноситься до родини кипарисових з відділу голонасінних, тому справжніх плодів не утворює. Шишкоягоди взимку солодкі і мають смолистий присмак і аромат. На узліссі можна побачити покритий колючками кущ барбарису звичайного. Його плоди – це довгасті ягоди, зібрані китицями. Зелені плоди отруйні, тому що вони містять алкалоїди. Стиглі плоди нагромаджують вуглеводи (до 5 %), органічні кислоти (6,5% – в основному яблучну), вітаміни, пектинові речовини. Насіння містить до 15 % жирної олії.

Взимку поширюється насіння у видів що мають сухі плоди. Так, вже після становлення снігового покриву закінчується розсіювання насіння берези

бородавчастої, вільхи сірої, ясена високого, липи дрібнолистої. Насіння або плоди цих видів мають парусоподібні придатки, які сприяють розповсюдженню по сніговому покриву. Особливо повне пристосування до зимового розповсюдження насіння можна побачити у ялини. Насіння ялини дозріває пізно восени. Але будучи затисненим щільно зімкнутими лусками шишок, воно зберігається на деревах взимку. У кінці лютого – на початку березня під впливом сонячного освітлення шишкові луски підсихають і відхиляються. Насіння звільняється і падає на сніг. Вітер далеко розносить насіння від рослин.

У зв'язку з тим, що зима в наших широтах супроводжується морозами, низькі температури є необхідною умовою розвитку багатьох лісових рослин. Це можна побачити на прикладі дерев і кущів. Бруньки їх нормально розпускаються тільки після природного зимового охолодження. Зимове охолодження потрібне для нормального проростання насіння багатьох рослин. Якщо зібрати пізно восени зріле насіння липи, ясена, клена, модрини і посіяти в банку з ґрунтом в кімнаті, то воно не буде проростати протягом тривалого часу і нарешті загине. Слід відмітити, що насіння сосни, ялини, дуба добре проростає без попереднього охолодження.

У другій половині зими збільшується сонячне опромінювання, тому у багатьох дерев з'являється передвесняний “загар”. Буруватий колір кори верби, липи набуває червонуватого відтінку.

Закінчується період спокою у деяких рослин. Біля верб можна побачити коричневі луски, а на гілках – сірі “котики”. “Котики” верби складені з квіток, які щільно прилягають одна до одної. Їх лусочки покриті волохатими білими війками, які роблять “котики” пухнастими. Ці війки вкривають бруньки, даючи їм можливість переносити низькі температури. З часом ковпачки бруньок тріскаються, розсуваються, а потім зовсім опадають. Цей процес відбувається повільно і завершується повністю лише в березні.

Якщо гілки з котиками верби взимку занести в кімнату і поставити у воду, котики набухнуть і з-під лусок витягнуться жовті тичинки – верба зацвіла.

Тварини набули здатності переносити низькі температури взимку у різних станах (діапауза, анабіоз, зимовий сон, сплячка, заціпеніння).

Більшість безхребетних тварин зимують у стані анабіозу. Це такий стан, коли життєві процеси тимчасово припинені або настільки знижені, що зникають видимі ознаки життя. У найпростіших, нижчих ракоподібних анабіоз настає при висиханні боліт і калюж, у яких вони живуть. Дафнії, циклопи, деякі комахи можуть вмерзати в лід. Більшість метеликів зимує у стадії гусені. Вона може переносити заморожування до температури -79°C .

У розвитку комах існує стан тимчасового фізіологічного спокою –діапауза. Вона характеризується різким зниженням обміну речовин та припиненням формотворчих процесів. Діапауза спостерігається у фазі імаго, яйця, личинки, лялечки. Імагінальна діапауза характерна для лимонниці, кропив'янки, жалібниці, павичевого ока денного, клопа-черепашки, клопа-солдатика, жука сонечка, бурякового довгоносика, земляних блошок, мух, комарів, джмелів. У фазі личинки діапауза спостерігається у яблуневої плодожерки, білана жилкуватого, золотогузки та лучного метелика. Лялечкова діапауза характерна для білана капустяного, капустяної та городньої совок. У деяких комах має місце діапауза у фазі яйця (ембріональна). Вона характерна для кільчастого шовкопряда, сарани та непарного шовкопряда.

Під час відлиги в лісі можна побачити невеликих личинок жука з родини м'якотілих. Це так звані “снігові черви”. Вони проводять зиму під корінням дерев і камінням. Коли вода починає затоплювати їх схованки, вони вилазять вгору. У відлигу на снігу часто з'являються маленькі безкрилі комахи, які не повзають, а стрибають, їх називають сніговими блохами. Живуть вони під снігом і живляться перегнилими частинами рослин.

Риби живуть біля дна, де завжди зберігається стала температура – не нижча від $+4^{\circ}\text{C}$. Крига, що вкриває товстим шаром поверхню ставків і річок, заважає проникненню кисню у воду, внаслідок чого відбувається замор риби. Для боротьби із замором у льоду прорубують ополонки, вставляють у них снопи з

очерету, соломи, щоб сприяти поповненню кисню. Окремі види риб взимку відкладають ікру (минь).

Земноводні і плазуни взимку перебувають у стані заціпеніння. Зелені жаби (ставкова, озерна) зимують на дні тих самих водойм, де вони знаходилися все літо. Бурі жаби, залежно від виду, зимують як у воді, так і на суходолі. Наприклад, гостроморда жаба зимує на суходолі, а трав'яна – у воді. Кумки, тритони, ропухи, квакші зимують на суші. Для наземної зимівлі земноводні вибирають ями, заповнені листям, нори гризунів, трухляві стовбури зрізаних дерев тощо. Плазуни для зимівлі використовують різноманітні місця: болотяні черепахи зимують на дні водойм у мулі, змії та ящірки для зимівлі знаходять пустоти в ґрунті, куди ховаються цілими групами. У норах, де зимують земноводні і плазуни, температура не набагато нижча від 0° С.

Взимку в районі проведення практики зустрічаються осілі та кочові птахи. Осілі птахи – горобці, синиці, повзики, сойки та ін. Більшість із них створюють запаси їжі на зиму, яку ховають у тріщинах кори дерев, у дуплах, під листям. Деякі осілі птахи взимку змінюють свій корм. Так, великий строкатий дятел влітку живиться переважно комахами, а восени і взимку – насінням хвойних дерев та жолудями. У пошуках їжі взимку збираються у великі зграї галки і ворони. Поширені у нас чубаті жайворонки (посмітюхи), які збираються невеликими зграйками – до 10 особин. Часто їх можна бачити поблизу людського житла по шляхах, городах, вулицях. Вони живляться насінням та комахами, а взимку майже повністю переходять на рослинну їжу. Осілим птахом нашої місцевості є повзик. Корм повзика – переважно довгоносики, листоїди, різні клопи, гусениці, метелики, мухи. На відміну від дятлів, повзики пересуваються по корі дерев не тільки догори, а й униз головою. Взимку осілих птахів треба підгодовувати.

Мігруючі птахи прилітають до нас на зимівлю з північних регіонів – омелюхи, снігурі, чечітки.

Зерноїдні лісові птахи живляться переважно ягодами та насінням дерев. Омелюхи ковтають ягоди горобини цілими. М'якуш ягід перетравлюється в

шлунку, а кісточки птах викидає. Зовсім інакше їдять ягоди горобини снігурі. Вони викидають м'якуш, а споживають кісточки.

Живляться омелюхи також ягодами калини, шипшини, омели, насіння якої поширюють, переносячи його з дерева на дерево, за що і дістали свою назву.

Вранці на пустирі можна побачити зграйки невеликих сіреньких рухливих пташок – чечіток. Насіння – улюблена їжа чечіток. Живляться вони насінням берези, вільхи та різних трав'янистих рослин.

Кочуючі птахи з настанням холодів невеликими зграями відкочовують поступово на невеликі відстані в пошуках їжі. Типовим кочуючим птахом є кільчаста горлиця. Ззаду на шиї в неї є чорне півкільце. Гніздо мостить на дереві, в розгалуженні гілок. Живиться різним насінням, часто разом зі свійськими птахами. В теплу зиму перезимовує і в нашій місцевості. В холодний період перекочують далі на південь. До кочуючих слід віднести і граків. Їх можна пізнати по голій світлій шкірі навколо основи дзьоба та чорному блискучому забарвленню.

Деякі з наших зимуючих птахів (горобці, галки, ворони, граки) тримаються поблизу житла людей і живляться різними відходами. У холодні дні вони сидять, настовбурчивши пір'я, а у відлигу купаються, влаштовують бійки.

Взимку під час ожеледі маленьким пташкам важко добути корм і вони часто гинуть від голоду і холоду. Тому птахів необхідно підгодовувати. Годівнички можна робити будь-які: привіконні, у вигляді столика; їх можна майструвати з банок, пляшок тощо. Як корм можна брати соняшникове, конопляне, гарбузове, кавунове насіння, м'ясо, несолоне сало, сир, крихти білого хліба. З метою приваблювання птахів наприкінці зими слід розвішувати штучні гнізда. Пташині будиночки бажано робити з неструганих і несмолистих дощок. Отвір має бути у верхній частині будиночка. Штучні гнізда для синиць і горихвісток слід розвішувати на висоті 3–5 м над землею; для шпаків, одудів, кібців – на висоті 5–8 м. Пташині будиночки не можна прибивати, їх слід міцно прив'язати до стовбура дерева.

На даний момент під загрозою повного вимирання опинилися 12 % птахів України. На межі зникнення знаходяться степовий орел, рожевий пелікан, жовта чапля, сова сипуха. Причинами цього є затоплення плавнів, забруднення водойм, скорочення площ степових ділянок та їх заліснення, вирубування лісів, використання отрутохімікатів і мінеральних добрив, робота сільськогосподарської техніки на полях.

Територія Чорнобильської зони стала майже заповідною територією. Встановлено, що тут гніздяться 11 видів птахів, занесених до Червоної книги. Більше половини з них підлягає особливій охороні за Бернською конвенцією 1979 року.

Взимку їжаки, ховрахи, тушканчики, кажани впадають у сплячку. Температура їхнього тіла знижується до $+5-9^{\circ}\text{C}$, зменшується частота дихання, уповільнюються всі функції. За час сплячки їжаки, наприклад, втрачають близько третини своєї маси. У деяких ссавців (ведмедя, борсука, єнотовидного собаки) настає зимовий сон, при якому значно знижується обмін речовин, а температура тіла залишається сталою.

Багато звірів узимку ведуть активний спосіб життя. У сніговій товщі роблять численні ходи миші. Тут вони ховаються від морозу і пернатих хижаків. Добре почувають себе взимку полівки. У товщі снігу вони споруджують теплі гнізда. Мишей і полівок переслідує ласка. Вздовж річок полює на гризунів горностай. Маленькі землерийки забираються у підсніжні гнізда полівок, у стіжки сіна й нападають на мишей. На дрібних гризунів, птахів і ссавців полює лисиця. Білки взимку знаходяться в гніздах у напівдрімотному стані. Якщо морози невеликі вони активно відшуковують свої запаси – горіхи, жолуді, насіння хвойних.

Активний спосіб життя ведуть вовки. Вовчі зграї блукають полями, заходять у села, щоб поживитися худобою або свійською птицею. Наприкінці січня у вовків починаються шлюбні ігри.

У листяних лісах взимку зустрічаються лосі, козулі, дикі кабани. Від морозів їх захищає густе хутро і запас жиру. Живляться вони здебільшого

гілками осик, трав'янистими рослинами. Дикі кабани добувають з-під снігу бульби, кореневища, жолуді.

Фенологічні спостереження за живою та неживою природою навесні.

Початком весни астрономи вважають 21 березня – день весняного рівнодення, коли на всій земній кулі тривалість дня дорівнює ночі, а кінцем – 22 червня, коли у північній півкулі найдовший день і найкоротша ніч.

Весну поділяють на три періоди: рання весна – до кінця сніготанення, середня весна – до зацвітання черемхи; пізня весна – це час відцвітання яблунь і бузку.

У неживій природі початок весни характеризується тим, що у другій половині березня значно підвищується температура повітря, сонце все вище піднімається в полудень над горизонтом, його промені пряміше падають на землю і краще її прогрівають. Сніг стає важким, пористим, він розсипається на окремі крупинки, особливо вражає його брудна поверхня. На поверхню снігу протягом усієї зими падали дрібні рештки з дерев, кіптява від заводських труб та машин, пил. Навесні під час танення сніг осідає і все, що нагромадилося за зиму, залишається на його поверхні. У сонячні дні бруд значно прискорює процес сніготанення, оскільки темні предмети краще вбирають теплові промені.

Ранньою весною у парках, лісах можна спостерігати ще одне характерне явище – воронки біля дерев, які тануть до землі. Утворення їх пов'язано з сонячними променями. У ясні сонячні дні темна поверхня стовбурів значно нагрівається, тому сніг навколо них тане більш інтенсивно. Тут найраніше з'являється з-під снігу ґрунт, покритий сухими листками і зимово-зеленими рослинами. Таловини найраніше утворюються на підвищених відкритих місцях. Навесні звільнена від снігу земля має своєрідний запах. Він зумовлений активним розвитком грибів-аскоміцетів.

У березні на небі появляються купчасті хмари.

У кінці березня – на початку квітня сніг повністю сходить і струмки, що утворюються під час його танення, течуть збігають до водойм, сприяють

швидшому таненню льоду. Річки виходять з берегів і розливаються. Починається водопілля.

У кінці квітня – на початку травня починаються перші грозові дощі. Потоки дощової води часто викликають площинне змивання гірських порід і ґрунтів, що веде до втрати гумусового горизонту і зниження родючості, та вертикальне розмивання, наслідком якого є утворення ярів.

Інколи спостерігаються весняні заморозки, які завдають шкоди квітучим садам і молодим сходам рослин. Найпізніший весняний заморозок у районі проведення практики був зафіксований 25 травня 1905 року.

Вегетаційний період більшості рослин розпочинається 4 –8 квітня при переході середньодобових температур через $+5^{\circ}\text{C}$. Загальна його тривалість становить 200 – 212 днів. Період активної вегетації триває 160 – 165 днів.

У житті рослин помірного поясу навесні відбуваються помітні зміни, які зумовлені активізацією їх життєвих процесів і пов'язані з підвищенням температури повітря. У всіх багаторічних рослин бубнявлюють і розпускаються бруньки, з яких розвиваються пагони. Активізується діяльність камбію у дерев'янистих рослин. Запасні поживні речовини з паренхімних клітин органів, у яких вони відкладались, активно переміщуються до бруньок. У дерев це викликає весняний сокорух. Фенологи вважають, що перший період весни розпочинається сокорухом у клена гостролистого. Якщо з надломленої гілочки чи подряпини кори клена почнуть капати солодкі краплини соку, значить почалася весна. Цей перший період весни триває тиждень – два і закінчується тоді, коли починається сокорух у берези. Звідси і назва першого весняного місяця – березень.

Необхідно звернути увагу на проростання рослин навесні. Ґрунт є значною перешкодою для ніжних проростків рослин. Тому в них є відповідні пристосування, які допомагають їм прорости через ґрунт. Листки рослин часто щільно згорнуті і утворюють орган, що пробурює ґрунт. Якщо листки цілісні і продовгуваті, вони згортаються у щільну гостру трубочку, що нагадує шило. В інших рослин листковий черешок нагинається, утворюючи верхівкою згин у

вигляді клину для проходження через ґрунт. Він пробиває шлях для нахилених вниз і складених у бруньку молодих листочків.

Сходи деяких ранньоквітучих рослин пробивають собі слід навіть через лід і сніг. Це явище можна спостерігати у проліски дволистої, підсніжника білого, рясту Галлера. Проросток рясту зовні покритий щільним, напівпрозорим футляром. Як тільки проросток вийшов на поверхню, футляр лопається вздовж, звільнюючи маленьке, недорозвинене стебло з листками і суцвіттями. Спочатку стебло зігнуте у вигляді крючка, а листки і суцвіття зібрані у щільний клубок. З часом стебло розправляється і листки розгортаються. Цвіте ряст недовго – за теплої погоди всього декілька днів. Віночки швидко в'януть і з'являються плоди – стручкоподібні коробочки. При дозріванні вони розпадаються вздовж і висипається насіння. Воно чорне, блискуче, збоку має білий соковитий придаток, який поїдають комахи, що сприяє поширенню рясту.

Якщо обережно розкопати сніг на глинистому схилі, то можна побачити, як проростає мати-й-мачуха. Сходи цієї рослини оточені невеликою порожниною талого ґрунту. Вважають, що пробиванню через сніг рослині допомагає тепло, яке виділяється самою рослиною внаслідок дихання, а частково від сонячних променів.

Весною у клена гостролистого можна спостерігати не тільки цвітіння і розпускання листків, але й появу сходів. Крилатки клена опадають з дерев на протязі осені і зими, а багато з них – прямо на сніг. Коли сніг в лісі тоне, вони опиняються на поверхні лісової підстилки, яка товстим шаром покриває ґрунт. Насіння починає проростати, в нього з'являються корінчики. Але в лісах, де найчастіше росте клен, умови для проростання насіння дуже несприятливі. Підстилка швидко підсихає і якщо корінчики сходів не встигнуть досягти вологого ґрунту, то вони масово гинуть. Тому, чим раніше з'являться корінчики, тим більша можливість у виду вижити. У зв'язку з цим і виробилась у клена здатність до дуже раннього проростання. Якщо стоять теплі і сонячні дні, насіння проростає на поверхні талого снігу при температурі близько 0° С.

Весняні рослини добре забезпечені водою, але значно потерпають від різких змін погоди, особливо перепаду температур. Тому вони мають ряд пристосувань: квітки на ніч і при зниженні температури вдень закриваються і опускаються; молоді листочки, які не мають кутикули, певний час зберігають зморшкуватість, часто згортаються і притискаються один до одного. У багатьох рослин молоді листки покриті липкими речовинами або мають дрібні волоски, які захищають їх від випаровування, висихання, яскравого сонячного опромінення та охолодження.

Після танення снігу починається цвітіння вітрозапильних видів, репродуктивні органи яких сформовані ще у попередньому вегетаційному періоді. Першою зацвітає ліщина звичайна, за нею цвітуть вільха сіра та вільха чорна. Вже в кінці лютого можна побачити суцвіття вільхи сірої: тичинкові – сережки і маточкові у вигляді маленьких шишечок. Бруньки розкриваються значно пізніше цвітіння. Кожна брунька сидить на короткій товстій підставці. За цією ознакою вільху можна добре відрізнити від інших дерев навіть взимку. При розпусканні бруньки її зовнішні червоно-бурі луски розходяться в боки і з'являються маленькі листочки. Кора дерева має сірий колір, гладенька, всередині вона жовтогаряча. Якщо обережно відкопати корені дерева, то можна помітити, що на них розвиваються жовтогарячі бульбочки. У них поселяються гриби актиноміцети.

Згодом починають цвісти тополя тремтяча, тополя чорна, тополя біла. Всі ці рослини цвітуть до розпускання листків, що сприяє вітрозапиленню.

Одночасно з розпусканням листків цвітуть верба біла, береза бородавчаста, клен гостролистий, в'яз шорсткий, ясен звичайний, дуб звичайний. Цвітіння берези відбувається одночасно з розпусканням вегетативних бруньок. На рослині утворюються сережки двох видів: тичинкові і маточкові. У тичинкових сережках утворюється велика кількість жовтого пилку. Маточкові сережки берези набагато менші, ніж тичинкові, вони зеленого кольору, малопомітні. Після запилення розміри їх збільшуються і вони набувають вигляду щільних зелених циліндрів.

У кроні клена ясенolistого на голих гілках є багато зеленувато-жовтих щиткоподібних суцвіть, які мають кислувато-медовий аромат.

Дуб цвіте, коли у нього ще зовсім маленькі листки. Квітки у нього дрібні і непомітні. Тичинкові квітки зібрані в тонкі жовто-зелені звислі сережки, а маточкові квітки утворюють дрібні клубочки зеленуватого кольору з малиново-червоною верхівкою. Після цвітіння спочатку розростається маленька чашечкоподібна обгортка-мисочка, а потім сам жолудь.

Ранньою весною у широколистяних лісах починає цвітіння група багаторічних рослин-ефемероїдів (пшінка весняна, анемона жовтецева, медунка лікарська, ряст порожнистий, проліска дволиста, печіночниця благородна, підсніжник білий). Всі вони мають яскраве забарвлення віночка і запилюються комахами ще до затінення листками дерев. У названих рослин швидкий розвиток відбувається за рахунок поживних речовин, відкладених ще з осені у видозмінених підземних пагонах (кореневищах, бульбах, цибулинах, бульбоцибулинах). Протягом двох – трьох місяців ефемероїди відцвітають, утворюють плоди і насіння, а також запасують поживні речовини, за рахунок яких будуть формувати квітки і розвиватися наступного року.

У лісах можна зустріти декілька видів медунки. Найбільш поширеними є медунка темна, медунка лікарська, медунка вузьколиста. Для медунки вузьколистої характерними є прикореневі листки довгасто-ланцетної форми. У лікарської та темної медунки прикореневі листки широкі, при основі серцевидні, причому, у лікарської пластинка прикореневих листків трохи довша ніж черешок або дорівнює йому, з виразними білими плямами. У медунки темної пластинка прикореневих листків значно коротша, ніж черешок, без помітних плям.

Квітки різних видів медунки мають незначні відмінності. Вони пониклі, зібрані у суцвіття завійки (характерна ознака шорстколистих). Навесні у них можна спостерігати зміну забарвлення квіток. При розпусканні віночка вони червоні або рожеві, потім стають фіолетовими, а згодом синіми. Забарвлення квіток змінюється внаслідок процесів, що відбуваються у клітинному соку.

Пігмент клітинного соку, подібно лакмусу, змінює свій колір у залежності від кислотності розчину. В кислому середовищі ця речовина має червоний колір, а в слабколужному – синій. На перших стадіях цвітіння сік в пелюстках медунки має слабкокислої реакцію, пізніше – слабколужну. У зв'язку з цим змінюється забарвлення пелюсток. Оскільки окремі квітки, зібрані в суцвіття і знаходяться на різних стадіях розвитку, то можна спостерігати одночасно квітки різних кольорів на одній рослині.

Медунка зацвітає дуже рано, але цвіте довго – всю весну. Зовнішній вигляд рослин від весни до літа поступово змінюється. Весною можна побачити короткі стебла з квітками. Пізніше появляются великі прикореневі листки на довгих черешках. Плодоносить медунка досить рано: перші плоди появляются вже в кінці весни – на початку літа. Ранньоквітучі рослини мають досить привабливі квітки, тому вони потребують захисту.

Під час весняних екскурсій необхідно звернути увагу на те, що копитняк європейський починає цвітіння ще під снігом. Його червонувато-коричневі квітки, які мають три пелюстки, знаходяться біля самого ґрунту і зверху прикриті лісовою підстилкою. Листки цієї рослини досить великі, темно-зеленого кольору, блискучі, зимують під снігом живими і мають запах чорного перцю.

Навесні в лісі можна помітити цікаві блідо-рожеві, товсті пухнасті проростки з багаточисельними рожевими квітками. Це петрів хрест. Ця рослина не має справжніх зелених листків. На стеблі розміщені квітки з багаточисельними приквітниками. Знизу біля землі стебло несе видозмінені листки у вигляді великих лусок. Підземне стебло йде глибоко в ґрунт і багаторазово галузиться. Бічні гілки відходять під прямим кутом попарно, одна навпроти іншої. Виникають своєрідні хрести (від цього і назва). Підземні стебла вкриті здутими листками із заглибинами. В ці заглибини іноді попадають комахи. За допомогою тонких коренів рослина прикріплюється до коренів листяних дерев, утворюючи присоски. Це рослина-паразит. Вона живиться за рахунок дерев, але для того, щоб відтворити потомство, весною

піднімає над поверхнею ґрунту свої суцвіття. Квітки її містять нектар і їх охоче відвідують бджоли і джмелі, які і здійснюють запилення. Досить швидко утворюються плоди-коробочки з чорним насінням. Насіння висипається, а наземні пагони засихають. Петрів хрест на багато місяців ховається в ґрунт.

Рано навесні цвітуть деякі степові та напівпустельні види: тюльпани, рясткі, горицвіти, гіацинти.

У кінці весни цвітуть тіньовитривалі рослини: веснівка дволиста, конвалія звичайна, купина лікарська. У цей час відбувається запилення у хвойних рослин, дозрівання плодів у видів роду тополя. Закінчується весна відцвітанням яблунь і бузку.

Підвищення температури сприяє пробудженню тварин, які перебували взимку у стані заціпеніння, зимового сну, сплячки, діпаузи.

У березні можна побачити кропив'янок, павичеве око денне, лимонниця, які живляться нектаром перших весняних квіток.

У квітні починають активний спосіб життя мурашки. Необхідно звернути увагу на те, що з мурашників починають виходити туруни, жуки-стафіліни, які там зимували.

У другій половині квітня на перші збори нектару вилітають бджоли. Разом з бджолами на перших медоносних рослинах можна побачити самок джмелів. Комахи-антофіли, живлячись пилом та нектаром, сприяють перехресному запиленню рослин. Близько 80 % квіткових рослин запилюються комахами.

З підвищенням температури повітря із зимових схованок з'являється гусінь білана жилкуватого й золотогузки, яка спочатку об'їдає бруньки, а потім молоді листочки.

У травні збільшується кількість метеликів. Тепер літають не тільки ті метелики, що зимували на стадії імаго, а й ті, що вийшли з лялечок. Найчастіше можна побачити білана капустяного, ріпницю та білана жилкуватого.

У мілких водоймах, що добре прогріваються сонцем, у кінці квітня можна побачити личинок комарів. Вони швидко ростуть і в середині травня перетворюються на лялечок, з яких виходять дорослі комахи. Разом з

личинками комарів у калюжах можна побачити багатьох інших водяних комах – жуків-плавунців, личинок бабок тощо.

До початку льодоходу припиняється зимове заціпеніння риб. Рано навесні починають нереститися щуки, окуні, в'язі, трохи пізніше – плітка, лящ, судак, а в кінці весни – карась, короп, лин та інші. Риби кожного виду збираються на нерест в особливі місця – нерестилища. Більшість риб нерестяться у заплавах річок або на трав'янистих мілководдях. Плодючість риб дуже велика, що пояснюється високим процентом загибелі ікри та мальків риб.

Риби, які відкладають невелику кількість ікри, турбуються про своє потомство (триголкова колючка, гірчак). Самець колючки будує з водоростей справжнє гніздо, склеюючи його клейкими виділеннями шкірних залоз. Кожна самка відкладає у гніздо лише по кілька ікринок. Самець охороняє гніздо з ікринками та освіжає у ньому воду, проганяючи її в гніздо швидкими рухами плавців, а потім кілька днів захищає мальків, поки вони не почнуть самостійно плавати.

У самки гірчака протягом нересту виростає довгий яйцеклад, завдяки якому вона відкладає невелику кількість ікри до мантийної порожнини двостулкових молюсків. Ікринки, які там розвиваються, мають достатню кількість кисню і поживних речовин.

У першій половині травня земноводні прокидаються від зимового заціпеніння і починають шукати місця у водоймі, які швидко прогріваються сонячним промінням. Завдяки голосному кваканню самців самки легко знаходять місця нересту. Під час розмноження земноводні ведуть активний спосіб життя протягом цілої доби. Ікра відкладається безпосередньо у воду. Зовнішня оболонка ікринки набрякає і збільшується в об'ємі. За допомогою оболонок ікринки склеюються між собою і утворюють кладку. Драглисті оболонки дають змогу ікринкам утримуватися біля поверхні води, де вища температура. Вночі, коли знижується температура, у кладках, завдяки драглистим оболонкам, температура залишається на декілька градусів вищою, ніж у воді. Верхня частинка ікринки темна, а нижня – світла. Завдяки темному

кольору верхньої частини яйця та прозорій драглистій оболонці сонячне проміння уловлюється краще, а ікринки отримують більше тепла. Личинки (пуголовки), які виходять із яєць, певний час утримуються на плаваючих драглистих оболонках. За зовнішнім виглядом пуголовок нагадує рибу: має зовнішні зябра, бічну лінію, хвіст. У нього одне коло кровообігу і двокамерне серце. Спочатку пуголовки живуть за рахунок жовтка ікринки, потім у них прорізується рот і вони починають жити водоростями, найпростішими та дрібними безхребетними. Через деякий час у пуголовки зовнішні зябра замінюються на внутрішні, починають розвиватися передні і задні кінцівки, формуються легені та мале коло кровообігу, поступово зникає хвіст. Період розвитку триває 2–3 місяці і залежить від температури води: чим тепліша вода, тим швидше відбувається розвиток.

У водоймах із повільною течією в цей же час відкладають ікру тритони. У нашій місцевості зустрічаються звичайний та гребінчастий тритони. Зимують ці види проводять на суходолі, а навесні повертаються у водойми для розмноження.

Наприкінці квітня виповзають із зимових сховищ черепахи, вужі, гадюки, ящірки. Певний час вони вигріваються на сонці неподалік від місць зимівлі. Самці відшукують самок, паруються з ними, а ті з часом відкладають яйця. Місця відкладання яєць називають гніздовою камерою.

Строки прильоту птахів пов'язані з умовами їхнього існування. Найраніше повертаються водоплавні птахи, пізніше – комахоїдні.

Найпершими прилітають шпаки та жайворонки. Через кілька днів після них повертаються самці зябликів.

Приліт ластівок і серпокрильців збігається з появою літаючих двокрилих – мух і комарів, що є їх основним кормом.

Весняний переліт дуже відрізняється від осіннього. Навесні птахи часто летять з великою швидкістю, щоб зайняти гніздову ділянку. У деяких горобиних ділянки для гніздування займають спочатку самці, до яких потім

приєднуються самки. У гусеподібних і хижих птахів гніздову ділянку займають самець і самка разом. Пари у них формуються ще під час зимівлі.

У великих хижих птахів гніздова територія має площу в кілька квадратних кілометрів. Дрозди займають площу в кілька гектарів. У дрібних лісових птахів гніздова територія ще менша – кілька десятків гектара. Колоніальні птахи мають найменші розміри гніздової території – вона обмежується тільки гніздом і невеликою площею біля нього (менше квадратного метра).

У той час, коли займається гніздова територія, самці співають найбільш інтенсивно. Завдяки цьому самки легко знаходять собі пару. Вони орієнтуються за слухом, оскільки у кожного виду весняна пісня цілком своєрідна. Самців, які мають найвигіднішу гніздову територію, активно поводяться, найголосніше співають або виділяються найбільш вираженими ознаками статевого диморфізму, самки вибирають у першу чергу. Самці, які знайшли собі пару, різко знижують інтенсивність співу. У цьому випадку іншим самкам легше знаходити вільних самців. Ті самки, які прилітають пізніше, мають менший вибір. Певна кількість самців і самок залишаються без пари і не беруть участі у розмноженні.

Цікавим явищем у житті птахів навесні є шлюбні ігри, які особливо яскраво відбуваються у куроподібних, журавлеподібних та інших птахів. Після парування птахи починають будувати гнізда. Різноманітність гнізд залежить від способу життя птахів. Більшість горобиних будують досить досконалі гнізда з глибоким льотком. Як будівельний матеріал використовують суху траву, лишайники, мох, волосся, пір'я. Гніздо розміщують у розвилці гілок і майстерно маскують. Щоб захистити своє житло від небезпеки, деякі птахи будують закриті гнізда-будиночки (довгохвоста синиця, ремез). Є птахи, що полюбляють гніздитися у дуплах (дятли, шпаки, синиці, крутиголовки, горихвістки, деякі сови). Берегові ластівки, щурки, рибалочки риють у землі нори, в кінці яких роблять гнізда. Жайворонки, лунь степовий, дрімлюги і журавлі розміщують свої гнізда на землі. У тих птахів, які відкладають яйця у закритих гніздах, норах, дуплах, яйця білого кольору. Якщо птахи гніздуються

відкрито, то їх яйця мають цяточки різного кольору, розводи, неохайні плями, дрібне ластовиннячко. Все це допомагає птахам замаскувати кладку. Дрібні птахи несуть, порівняно з власною вагою, відносно великі яйця, а більші види – навпаки. Чим більше яєць у кладці, тим менші вони за розміром.

Кількість яєць у кладці виводкових птахів, як правило, більша, ніж у нагніздних. Наприклад, у куріпки буває 12–26 яєць. Яйця насиджує або один з птахів, або поперемінно самка і самець. Тільки самки насиджують яйця у більшості куроподібних, горобиних та сов. Для вигодовування пташенят потрібно багато корму. В цей час птахи знищують багато шкідливих комах. Після періоду розмноження у птахів починається линяння. У тих птахів, де про пташенят піклуються самки, самці починають линяти першими. Комахоїдні, денні хижі та сови линяють повільно і поступово, а великі птахи, мешканці лісу, густого підліску – трохи швидше. Водоплавні птахи майже одночасно втрачають усі махові пера і тому не можуть літати. У зв'язку з цим вони збираються великими групами у глухих місцях по берегах річок та озер.

У звірів навесні починається линяння. Лисиці, зайці, лосі, олені й інші тварини міняють густий і теплий зимовий покрив на легкий, літній. Весна у житті ссавців – період розмноження. У березні в молодих ведмедиць ще народжуються ведмежата. З барлогу ведмедиці виходять у середині квітня. Вони руйнують мурашники, розламують гnilі пеньки і відшуковують в них личинок жуків, викопують цибулини й бульби рослин, ловлять жаб тощо.

Наприкінці березня або на початку квітня народжуються зайченята. Вони здатні до розмноження на першому році життя.

Майже в цей же час з'являється потомство у білки. Розмножується вона 2–3 рази на рік, народжуючи щоразу від 3 до 7 голих немічних білченят вагою 6–9 г кожне. Чотири тижні очі білченят закриті, а у двомісячному віці вони вже швидко бігають, добре тримаються на гілках і переходять до самостійного способу життя.

Вовки влаштовують нори найчастіше у глухих, зарослих ярах, обов'язково недалеко від води. В березні у старих вовчиць з'являються ранні виводки, які складаються із 8–10 сліпих вовченят.

На початку травня щеняться лисиці. Лисенята живуть у глибокій норі, виритій у глухих місцях.

Навесні у лосів, козуль замість скинутих рогів з'являються нові. Потомство у них народжується в травні.

Методичні вказівки до гербаризації рослин.

Гербарій (лат. *herba* – трава) – це колекція висушених, визначених і відповідно змонтованих рослин або їх частин. З науковою метою та для спеціальних гербаріїв трав'янисті рослини беруть квітучі, з плодами, обов'язково з кореневою системою. У навчальний гербарій допускається брати найбільш характерні частини рослини – пагін з листками і квітками чи суцвіттям (дерев'янисті рослини) або ж стебло з цими ж органами у трав'янистих рослин.

Для гербаризації рослин необхідно мати:

– екскурсійну папку з картону або фанери (50×34 см) для збирання рослин.

У кожному фанерному або картонному листі папки мають бути чотири отвори для стягування їх шнуром чи тасьмою;

– подвійні аркуші обгорткового, шпалерного або газетного паперу;

– гербарний прес (2 рами, затягнуті дротяною сіткою, або листи фанери).

Гербарний прес має бути на 2–3 см більшим, ніж сушильний папір;

– шнур або тасьму (10 м);

– 120–130 аркушів білого паперу (42×28 см) для монтування засушених рослин;

– картонну папку (43×29 см) для складання гербарного матеріалу;

– складний ніж і залізну копачку (або велику стамеску) для викопування рослин;

– складану лупу, пінцет, препарувальні голки;

– записну книжку і блокнот для чорнових етикеток і польових записів.

Свіжозібраний матеріал кладуть у папку з папером для висушування і старанно розправляють його. Для сушіння рослин придатний газетний, фільтрувальний та обгортковий папір. Підготовлені до висушування рослини закладають у преси чи пристосування, що їх замінюють, перекладаючи при цьому гербарні зразки папером. Висушування рослин або їх органів слід здійснювати у добре провітрюваному приміщенні або у затінку. Протягом

перших трьох днів сушильний папір слід змінювати два – три рази на день, а потім один раз на добу до повного висушування.

Рослини для гербарію збирають протягом усього вегетаційного періоду. При цьому органи беруть як у трав'янистих, так і дерев'янистих рослин. Збирати їх необхідно у суху сонячну погоду, оскільки зібрані після дощу вони погано висихають і чорніють під час висушування. У викопаних рослин треба обчистити підземну частину від землі. Необхідно брати рослини типові за розміром для даного виду. Якщо рослини мають малі розміри, їх слід брати 3–5 і розміщувати на гербарному листку так, щоб вони не налягали одна на другу. Великі рослини потрібно зігнути один або два рази відповідно до розміру сушильного паперу. Якщо рослина дуже велика, для гербарію можна взяти декілька пагонів з листками, квітконосний пагін із суцвіттям, квітками тощо. Для визначення рослин з родин осокових, айстрових, бобових, зонтичних, лободових, капустяних необхідні плоди, оскільки для цих родин вони є основною морфологічною ознакою. Їх гербаризують у кінці фази цвітіння – початку плодоношення.

У рослин родини зонтичних корені та стебла досить товсті. Їх можна розрізати навпіл і висушувати під пресом. Щоб засушити соковиті органи рослин (м'ясисті листки, кореневища, бульби, цибулини), їх слід занурити на короткий час у кип'яток. Це прискорює висушування. Товсті корені і стебла бажано розрізати навпіл вздовж, щоб вони краще прилягали до гербарного листка.

У рослин з родин розові та бобові при висушуванні змінюється колір віночка. Тому під час збирання рослин на польовій етикетці необхідно вказати колір оцвітини. Забарвлення квітки краще зберігається, якщо оцвітину перекласти ватою або фільтрувальним папером. Добре зберігається природний колір і форма рослини, якщо її сушити в сухому гарячому піску, обережно засипаючи ним рослину.

При гербаризації рослин родини айстрових, які мають великі суцвіття, їх кладуть на вату так, щоб під ватою були лише язичкові квітки, а вся середина

суцвіття лежала б на папері. Крайові квітки кошика одну від одної можна ізолювати паперовими прокладками.

Злакові рослини потрібно збирати з вегетативними і генеративними органами у стадії воскової зрілості.

При збиранні лілійних рослин, які мають видозмінені пагони, не можна обривати зовнішні сухі луски цибулин, тому що вони є морфологічними ознаками при визначенні виду.

Рослини паразити і напівпаразити слід гербаризувати разом з рослиною-хазяїном. Рослини, які мають листки різної форми, необхідно засушувати з прикореневою розеткою і частиною стебла. Потрібно слідкувати, щоб одні листки були розташовані лицевою стороною, а другі – нижньою. Якщо рослина густо вкрита одноковими листками, то частину їх можна зрізати, залишивши черешки листків.

Дводомні рослини монтують на одному гербарному аркуші, розміщуючи поруч чоловічі та жіночі екземпляри. Якщо рослина цвіте до появи листків, то для засушування необхідно взяти два пагони: один квітучий без листків, а другий – з листками.

Висушений гербарний матеріал викладається на білий папір і прикріплюється вузькими смужками липкої стрічки. Елементи гербарію необхідно підписувати на окремій етикетці з правого нижнього боку гербарного зразка. В етикетці необхідно вказати назву родини, назви роду і виду, умови місцезростання, географічний пункт, дату збору і прізвище та ініціали того, хто зібрав рослину.

Картка для визначення дерев і кущів у зимовий період

(за С. Морозюк)

- | | |
|---|----|
| 1. Рослини вічнозелені..... | 2 |
| • Рослини листопадні..... | 13 |
| 2. Покритонасінні рослини. Кущ або невисоке дерево, густо вкрите листками. Листки еліптичні або видовжено-яйцеподібні, 1–2 (3) см завдовжки і | |

0,5–1(1,3) см завширшки, темнозелені блискучі.....	<i>Самшит вічнозелений</i>
<i>(Vuxus sempervirens L.)</i>	
• Голонасінні рослини.....	3
3. Листки голчасті, колючі або неколючі.....	6
• Листки лускоподібні, неколючі.....	4
4. Древа.....	5
• Сланкий кущ. Листки у молодому віці бувають голчастими. Шишки ягідноподібні, чорного кольору із сизим нальотом.....	<i>Яловець козацький</i>
<i>(Juniperus sabina L.)</i>	
5. Стовбур сіро-бурого кольору, гілки буро-зелені. Крона пірамідальна або розлога. Шишки дрібні, з шкірясто-дерев'янистих лусок.....	<i>Туя західна</i>
<i>(Thuja occidentals L.)</i>	
• Стовбур і гілки темнокоричневі. Крона пірамідальна. Шишки невеликі, округлі, дерев'яністі.....	<i>Кипарис вічнозелений</i>
<i>(Cupressus sempervirens L.)</i>	
6 (3). Хвоя плоска, неколюча, темно-зелена, зверху блискуча, знизу матова з двома білими поздовжніми смужками. Шишки ягідноподібні, червоного кольору, солодкуваті на смак. Стовбур червонувато-коричневий.....	<i>Тис ягідний</i>
<i>(Taxus baccata L.)</i>	
• Хвоя голчаста, колюча.....	7
7. Хвоя на пагонах розташовується пучками.....	8
• Хвоя незібрана у пучки.....	10
8. Хвоїнок у пучку 2.....	9
• Хвоїнок у пучку 5, вони до 12 см завдовжки, м'які, тригранні, сіро-зелені. Бруньки загострені, розташовуються на верхівках пагонів по 5–8. Шишки вузько-циліндричні, дещо зігнуті, 10–20 см завдовжки. Насінина 5–8 мм завдовжки, з крилоподібним придатком. Крона ажурна, конусоподібна. Кора сірого кольору, з віком темніє і розтріскується.....	<i>Сосна веймутова</i>
<i>(Pinus strobus L.)</i>	

9. Хвоя 4–7 см завдовжки, сизувато-зелена, жорстка. Бруньки загострені звичайно поодинокі. Шишки яйцеподібні, (2,5) 4–5(7) см завдовжки, коричневі. Насінина 3–4 см завдовжки, з крилоподібним придатком. Крона конусоподібна або округла, з горизонтально розташованими кільцями гілок. Кора вгорі стовбура червонувато-жовта, внизу червонувато-бура, тріщинувата *Сосна звичайна (Pinus sylvestris L.)*

• Хвоя 8–15 см завдовжки, темно-зелена, жорстка. Бруньки загострені. Шишки видовжено-яйцеподібні, 8–10 см завдовжки, коричневі. Насінина 5–7 см завдовжки, з крилоподібним придатком. Крона широка зонтикоподібна. Кора стовбура темна, майже чорна, тріщинувата..... *Сосна Палласа або кримська (Pinus pallasiana D. Don)*

10 (7). Хвоя плоска..... 11

• Хвоя чотиригранна..... 12

11. Кора світло-сіра, гладенька, з віком у нижній частині стовбура розтріскується. Крона конусоподібна, у старому віці майже циліндрична, з гніздоподібною верхівкою. Гілки відходять від стовбура майже горизонтально. Бруньки світло-коричневі, несмолисті. Хвоя плоска, тупа, 2–3 см завдовжки, зверху темнозелена, знизу з двома білими смужками. Шишки прямостоячі, коричневі. Насінина 7–9 см завдовжки, з крилоподібними виростами, що вдвічі довші за насінину.....*Ялиця біла (Abies alba Mill.)*

• Кора попелясто-сіра, глибоко поздовжньотріщинувата. Крона конусоподібна, густа, в старості зріджується. Бруньки округлі, смолисті. Хвоя вузька, зеленувато-сіра, матова, до 5 см завдовжки. Шишки овально-циліндричні, коричневі. Насінина 12–13 мм завдовжки, світло-коричнева, з рожевим крилоподібним придатком.....*Ялиця одноколірна (Abies concolor (Gord.) Hildebr.)*

12 (10). Кора сірого кольору. Крона конусоподібна, з дещо пониклими гілками, верхівки яких загинаються догори. Бруньки загострені, буруваті, несмолисті. Хвоя 1–3,5 см завдовжки, загострена, блискуча, темно-зелена. Шишки пониклі,

циліндричні, 10–16 см завдовжки, червонувато-бурі. Насінина 4–5 мм завдовжки, коричнева, з перетинчастим крилоподібним придатком до 1,5 см завдовжки.....*Ялина звичайна, смерека*

(Picea abies (L.) Karst.)

• Кора сірого кольору, з віком стає червонувато-коричневою і розтріскується. Крона конусоподібна, з ярусно-мутовчастим розташуванням гілок. Бруньки загострені. Хвоя 2–3 см завдовжки, дуже колюча, від зеленої і сизо-зеленої до сріблясто-блакитної, стирчить на пагонах в усі боки. Шишки пониклі, видовжено-циліндричні, 5–10 см завдовжки, світло-коричневі. Насінина 3–4 мм завдовжки, темно-коричнева, з крилоподібним придатком 10 мм завдовжки

..... *Ялина колюча*

(Picea pungens Engelm.)

13 (I).Голонасінна рослина. Дерево з прямим стовбуром і бурою поздовжньо-тріщинуватою корою. Крона широкорозлога. Бруньки дрібні, голі. Шишки дрібні, 2–4 см завдовжки, бурі, розташовуються групами.....*Модрина європейська (Larix decidua Mill.)*

(Larix decidua Mill.)

• Покритонасінні рослини.....14

14. Дерево..... 15

• Кущ..... 20

15. Розташування бруньок супротивне..... 16

• Розташування бруньок чергове..... 17

16. Бруньки яйцеподібні або округлі. Стовбур колоноподібний. Крона густа, розложиста. Кора буро-сіра, з віком майже чорна, дрібнотріщинувата. Плід – двокрилатка, крила до 5 см завдовжки, розходяться під тупим кутом.....*Клен гостролистий*

(Acer platanoides L.)

• Бруньки дуже великі, верхівкові більші за бічні, всі клейкі, всередині бруньок є ватоподібна тканина, що захищає зачатки листків і квіток від холоду. Високе дерево із супротивно розгалуженими гілками і широкою кроною. Кора

- сірувато-бура.....*Гірकोкаштан звичайний*
(Aesculus hippocastanum L.)
- 17 (15). Дерево з колючками. Бруньки дрібні, майже непомітні. Крона ажурна. Кора сірувато-бура, глибокотріщинувата. Плоди – плоскі, видовжено-лінійні боби..... *Робінія несправжньоакацієва*
(Robinia pseudoacacia L.)
- Дерево без колючок..... 18
18. Бруньки вкриті багатьма лусками (до 40). Стовбур розгалужується на декілька товстих гілок. Кора темно-сіра, майже чорна, тріщинувата. Крона розлога, щільна. Жолуді видовжені, майже наполовину занурені в мисочку. Нерідко на дереві зберігаються засохлі листки.....*Дуб звичайний*
(Quercus robur L.)
- Бруньки вкриті значно меншою кількістю лусок (до 10)..... 19
19. Бруньки дрібні, коричневі, загострені. Крона розлога або яйцеподібна з голими пониклими гілками, вкритими залозками-бородавочками. Кора біла, з віком у нижній частині стовбура розтріскується. Плоди – дрібні крилоподібні горіхи. Серезки з тичинкових квіток щільні, вони розпускаються на початку весни.....*Береза повисла*
(Betula pendula Roth)
- Бруньки сухі, нерівнобокi, голі. Крона розложиста, верхні гілки спрямовані вгору, нижні дещо пониклі, молоді пагони досить тонкі і надають кроні дерева ажурності. Кора темно-сіра з червонуватим відтінком, гладенька, проте з віком буріє і стає тріщинуватою. Горішкоподібні плоди мають крилоподібний придаток..... *Липа дрібнолиста*
(Tilia cordata L.)
 - Бруньки конусоподібні, клейкі і ароматні при розтиранні. Крона розлога. Кора темно-сіра, тріщинувата..... *Тополя чорна, осокір*
(Populus nigra L.)
- 20 (14). Бруньки розташовуються супротивно..... 21
- Бруньки розташовуються почергово..... 25

21. Бруньки голі (тобто у них немає покривних лусок, якщо ж вони є, то розташовуються лише при основі бруньок), видовжені, яйцеподібні, загострені, червонувато-бурі або зеленуваті. Луски при основі бруньок широкі, загострені. Пагони бурувато-сірі, з добре помітними сочевичками, що мають вигляд темних рисок на поверхні пагона..... *Бузина чорна* (*Sambucus nigra L.*)
- Бруньки вкриті лусками..... 22
22. Пагони закінчуються двома однаковими бруньками, а між ними є маленька брунька, яка поступово відмирає. Лусок 6–8, вони зеленуваті, з облямівкою. Пагони блискучі, голі, округлі, від сірих до жовто-буро-сірих, іноді з фіолетовим відтінком і добре помітними сочевичкам..... *Бузок звичайний* (*Syringa vulgaris L.*)
- Пагони закінчуються однією верхівковою брунькою..... 23
23. Бруньки мають невеличкий черешок, вкриті 6–8 війчастими лусками. Пагони чотиригранні, оливкового або буруватого кольору, пониклі..... *Форзиція поникаюча* (*Forsythia suspensa (Thunb.) Vahl*)
- Бруньки сидячі..... 24
24. Пагони чотиригранні, зелені, бородавчасті. Бруньки зелені, луски загострені, листкоподібні..... *Бересклет європейський* (*Euonymus europaea L.*)
- Пагони округлі, злегка ребристі, жовтувато-бурі. Бруньки на верхівках молодих пагонів поодинокі, а на квітконосних розташовуються по дві. Плоди соковиті, червоні, утворюють гроно..... *Калина звичайна* (*Viburnum opulus L.*)
- 25 (20). Рослина має колючки..... 26
26. Бруньки вкриті волохатими сухими перетинчастими лусками, світлобурі, тупі, здебільшого сидять по 3 разом. Пагони голі, бурі або бурувато-зелені..... *Карагана кущова або жовта акація* (*Caragana arborescens Lam.*)

- Бруньки сидять у пазухах колючок, вкриті численними голими товстими лусками. Пагони вкриті прозорою тонкою плівкою, що легко знімається, ребристі, буро-сірі, іноді руді..... *Барбарис звичайний* (*Berberis vulgaris* L.)

27 (25). Бруньки розташовуються майже дворядно, 3–8 мм завдовжки, сплюснуті, вкриті 5–9 лусками. Пагонів буває багато, вони прямостоячі, голі або волосисті, сірі, жовтуваті або червонувато-бурі..... *Ліщина звичайна* (*Corylus avellana* L.)

- Бруньки розташовуються по спіралі, 2–4 мм завдовжки, видовжено-яйцеподібні, вкриті 2 довгими вйчастими лусками. Пагони ребристі, сіруваті або коричневі, голі, блискучі, пониклі..... *Спірея самосилолиста* (*Spiraea chamaedryfolia* L.)

Картка для визначення ранньоквітучих рослин

(за С. Морозюк)

1. Деревя і кущі..... 2
 - Трав'янисті рослини..... 18
2. Цвітуть до розпускання листків..... 3
 - Цвітуть одночасно з розпусканням або після розпускання листків..... 14
3. Рослини дводомні, квітки тичинкові або маточкові зібрані в більш-менш довгі, часто повислі суцвіття..... 4
 - Рослини однодомні, квітки тичинкові, маточкові, або тичинково-маточкові..... 9
4. Деревя або куші із симподіальним характером наростання стовбура. Бруньки зверху вкриті однією ковпачкоподібною лускою. Квітки сидячі, без оцвітину, з 1 або кількома нектарниками, які іноді зливаються в келихоподібний диск. Тичинок переважно 1–10. Пилок липкий, його переносять комахи..... 5
 - Деревя з моноподіальним наростанням стовбура. Бруньки вкриті кількома помітними лусками. Квітки на ніжках, мають півчасту оцвітину, нектарники

- відсутні. Тичинок більше, ніж 8. Пилок сухий, переноситься вітром..... 8
5. Приквіткові луски маточкових суцвіть опадають відразу після цвітіння. Тичинкові нитки при основі густо опушені..... 6
- Приквіткові луски маточкових суцвіть не опадають після цвітіння. Тичинкові нитки при основі не опушені. Пагони голі. Довжина приймочки і стовпчика однакова, або приймочка довша..... *Верба гостролиста, шелюга (Salix acutifolia Willd.)*
6. Кора старих стовбурів відшаровується пластинками. Тичинок 3, при підсиханні порожні пиляки значно викривлюються, приймочки різко відігнуті в протилежні боки, дуже дрібні..... *Верба тритичинкова (Salix triandra L.)*
- Кора старих стовбурів з поздовжніми тріщинами. Пилкові мішки тичинок обернені в сторони, при підсиханні порожні пиляки не викривляються. Приймочки косо розходяться..... 7
7. Пагони світлі, сірувато-жовті, голі, при основі дуже ламкі. Приквіткові луски з прямими шовковистими волосками. Дерево з характерною, низько розташованою майже кулеподібною кроною..... *Верба ламка (Salix fragilis L.)*
- Приквіткові луски опушені зігнутими волосками, при висиханні приквіткові луски стають рудими..... *Верба біла (Salix alba L.)*
- 8 (4). Молоді пагони, бруньки, а пізніше й листки – біло-опушені. Дерева заввишки 15–25 м..... *Тополя біла (Populus alba L.)*
- Стовбур у нижній частині темно-сірий, вище – сірувато-зелений. Тичинкові суцвіття повислі, пухнасті, червонуваті, відразу після цвітіння опадають. Маточкові суцвіття тонші, зеленуваті, повислі, складаються з великої кількості маточкових квіток..... *Осика (Populus tremula L.)*

- 9 (3). Тичинкові і маточкові квітки зібрані у більш-менш довгі повислі суцвіття – сережки, або маточкові квітки у головчастих брунькоподібних суцвіттях..... 10
- Тичинково-маточкові квітки зібрані в зонтикоподібні суцвіття, або суцвіття іншого типу..... 13
10. Дерева..... 11
- Кущі; молоді гілки опушені відлеглими жорсткими залозистими волосками. Тичинкові сережки жовті, довгі; маточкові суцвіття головчасті, знаходяться всередині особливих брунькових покривів, приймочки довгі, малиново-червоні..... *Ліщина звичайна (Corylus avellana L.)*
11. Маточкові сережки поодинокі, видовжені, зелені, з трилопатевиими лусками. Тичинкові сережки довгі, жовто-зелені, тичинки роздвоєні. Дерево з білою корою і тонкими повислими гілками. Розвиток маточкових суцвіть відбувається одночасно з розпусканням листків..... *Береза повисла (Betula pendula Roth)*
- Маточкові сережки овальної форми, зібрані групами на спільних квітконосах, луски 4–5-лопатеві, тичинки не роздвоєні. Тичинкові сережки на коротких ніжках, тичинкові нитки дуже короткі, зрості з частинами оцвіттини..... 12
12. Молоді гілки і бруньки опушені, не клейкі. Маточкові сережки сидячі або майже сидячі..... *Вільха сіра (Alnus incana (L.) Moench)*
- Молоді гілки і бруньки клейкі, не опушені. Маточкові сережки на довгих ніжках..... *Вільха клейка (Alnus glutinosa (L.) Gaertn.)*
- 13 (9). Кущі або небагатостовбурні дерева 2–7 м заввишки. Квітки 4-членні, в пазушних зонтикоподібних суцвіттях, пелюстки жовті..... *Дерен справжній або кизил (Cornus mas L.)*

• Невисокі куші, 30–150 см заввишки. Квітки світло-рожеві, запашні, сидять пучками по 3–5 у пазухах минулорічних листків..... *Вовчі ягоди звичайні* (*Daphne mezereum L.*)

14 (2). Квітки тичинково-маточкові на довгих квітконосах. Листки обернено яйцеподібні або еліптичні, при основі різко нерівнобокі, з двічі пилчастим краєм; бічні жилки не галузяться або галуження не перевищує 2-х порядків; нижня сторона опушена, верхня – гладенька, блискуча..... *В'яз гладкий* (*Ulmus laevis Pall.*)

• Квітки тичинкові, маточкові, або різнорідні, рослини однодомні..... 15

15. Тичинкові квітки в довгих сережках, маточкові – поодинокі..... 16

• Квітки різнорідні, зібрані у щиткоподібні або волотеподібні суцвіття..... 17

16. Тичинкові квітки зібрані у тонкі жовтувато-зелені сережки, які пучками звисають з гілок і майже не відрізняються за кольором від молодих простих листків. Маточкові квітки дуже дрібні, поодинокі або розташовані по 2–3 на кінцях тоненьких довгих (до 6–8 см) ніжок. Кременезні дерева 20–40 м заввишки з тріщинуватою товстою кіркою..... *Дуб звичайний* (*Quercus robur L.*)

• Тичинкові квітки зібрані у багатоквіткові головчасті суцвіття. Маточкові квітки зібрані по 2–4 і оточені обгорткою. Стрункі дерева 20–40 м заввишки, з світло-сірою гладенькою корою..... *Бук лісовий* (*Fagus sylvatica L.*)

17 (15). Квітки, як правило, різнорідні на одній рослині: тичинкові, маточкові, тичинково-маточкові або стерильні; дрібні, зеленувато-жовті, зі специфічним кислувато-медовим ароматом, зібрані в прямостоячі щиткоподібні голі суцвіття. Листки прості, на момент цвітіння тільки починають розпускатися, пізніше – великі, пальчасто-лопатеві, з гострими виступами по краю..... *Клен гостролистий або звичайний* (*Acer platanoides L.*)

• Квітки тичинкові, маточкові, або тичинково-маточкові, зібрані у щільні волотеподібні суцвіття, які по кілька штук виходять з пазухи листка. Тичинкові

квітки з 2 фіолетово-бурими тичинками, маточкові – з 1 маточкою, приймочка темно-бура, 2-роздільна. Листки непарноперисті, з 3–5 парами бічних листочків.....	<i>Ясен звичайний</i>
<i>(Fraxinus excelsior L.)</i>	
18 (1). Квітки поодинокі.....	19
• Квітки зібрані в суцвіття.....	27
19. Листки зимують під снігом, крупні, щільні, ниркоподібні, темно-зелені. Квітки буро-фіолетові, з 3 пелюстками, дзвоникоподібні.....	<i>Копитняк європейський</i>
<i>(Asarum europaeum L.)</i>	
• Листки розвиваються навесні.....	20
20. Пелюстки жовтого кольору.....	21
• Колір пелюсток інший.....	23
21. Оцвітина проста. Листки значно розчленовані, відходять від кореневища. Квітки яскраво-жовті, 2–3 см в діаметрі. Листочків покривала три.....	<i>Анемона жовтецева</i>
<i>(Anemone ranunculoides L.)</i>	
• Оцвітина подвійна.....	22
22. Багаторічна рослина з бульбокоренями. Пелюстки блискучі. Листки цілісні, серцеподібні, виїмчасто-зарубчасті. Стебло вкрите листками, в пазухах яких є виводкові бруньки.....	<i>Пшінка весняна</i>
<i>(Ficaria verna Huds.)</i>	
• Багаторічна рослина з густо опушеним стеблом. Пелюстки неблискучі. Листки двічі- та тричіперистороздільні з вузькими частками. Квітка з 6–20 пелюстками, 3–5 см у діаметрі.....	<i>Горицвіт весняний</i>
<i>(Adonis vernalis L.)</i>	
23 (20). Пелюстки білі.....	24
• Пелюстки фіолетові або сині.....	26
24. Багаторічна рослина з бульбокоренями і білими 6-пелюстковими квітками 3–4 см у діаметрі. Листочки покривала з черешками, прикореневих листків	

- немає. Рослина майже гола..... *Анемона дібровна*
(*Anemone nemorosa* L.)
- Багаторічні рослини з цибулиною..... 25
25. Цибулина вкрита трьома бурими шкірястими лусками. Прикореневі листки лінійні, сіро-зелені. Квітки на звислих квітконіжках поодинокі виходять з пазух зеленого, біло-облямованого приквітника. Зовнішні листочки оцвітини (3) білі, внутрішні – вдвічі коротші, з зеленою плямою на верхівці
..... *Підсніжник білосніжний*
(*Galanthus nivalis* L.)
- Цибулина вкрита однією або двома лусками. Стебло прямостояче, з 3–4 лінійними листками, довшими за нього. З пазухи приквітника виходить одна, рідше 2 квітки. Оцвітина віночкоподібна, з 6 вільних білих листочків з жовтими плямами на верхівках..... *Білоцвіт весняний*
(*Leucojum vernum*)
- 26 (23). Листки 3-лопатові, при основі серцеподібні. Квітки синьо-блакитні, плоскі, 1–2 см. Рослина опушена..... *Печіночниця звичайна*
(*Hepatica nobilis* Mill.)
- Листки пальчасто-розсічені, з 2–3-роздільними частками. Квітки фіолетові, широкодзвоникові, 3–4 см завдовжки, маточка з довгою перистою приймочкою..... *Сон широколистий*
(*Pulsatilla latifolia* Rupr.)
- 27(18). Квітки жовті..... 28
- Квітки фіолетові, рожеві, білі..... 29
28. Багаторічна рослина, цвіте до розпускання листків. Квітки зібрані в поодинокі кошики 10–15 мм в діаметрі. Обгортка однорядна з лінійних тупих зелених або червонуватих листочків. Крайові квітки язичкові, в центрі – трубчасті, темніші. Листки розвиваються після цвітіння, утворюючи розетку..... *Підбіл звичайний, мати-й-мачуха*
(*Tussilago farfara* L.)

- Однорічна рослина. Стеблові листки чергові, округло-ниркоподібні, при основі – серцеподібні, з довгими черешками. Приквітники жовтуваті, квітки дрібні, зібрані в щиток. Чашолистки зсередини золотисто-жовті. Рослина опушена..... *Жовтяниця черговолиста* (*Chrysosplenium alternifolium L.*)
- 29. Пелюстки фіолетові або сині..... 30
- Пелюстки білі, кулеподібно-дзвоникоподібні, зрості. Тичинки коротші, ніж пелюстки. Суцвіття – однобічна китиця. Рослини з кореневищами. Листків 2–3, широколанцетних, звужених у черешок..... *Конвалія звичайна* (*Convallaria majalis L.*)
- 30. Рослина жорсткоопушена. Віночок спочатку рожевий або червонуватий, до кінця цвітіння набуває синього кольору, 13–20 мм завдовжки..... *Медунка темна* (*Pulmonaria obscura Dumort.*)
- Рослини голі..... 31
- 31. Рослина з підземними стиснуто-кулеподібними бульбами та нечисленними листками. Фіолетові квітки зібрані в багатоквіткові китиці. Приквітники з надрізаним краєм, зубчасті або зарубчасті..... *Ряст ущільнений* (*Corydalis solida (L.) Clairv.*)
- Рослина з цибулиною. Квітки зібрані по 2–6, на прямих квітконіжках 6–10 мм завдовжки. Листки широколінійні, зверху жолобчасті, звужені до основи, з ковпачкоподібною верхівкою. Стебло округле..... *Проліска дволиста* (*Scilla bifolia L.*)

Методичні вказівки до складання колекцій

Колекції можуть бути систематичними, біологічними, фауністичними, колекціями шкідників окремих культур.

Систематичні колекції – збірки певних комах однієї систематичної групи, наприклад родини пластинчастовусих з ряду жуків або родини біланів з ряду метеликів тощо. При виготовленні систематичних колекцій комах розміщують за певною системою (за родинами і родами).

Біологічна колекція відображає всі стадії розвитку комахи (яйце, личинка, лялечка, доросла форма) або якогось одного виду чи кількох представників певної систематичної категорії. Складовою частиною такої колекції є зразки їжі комах, а також пошкодження рослин, продуктів тощо.

Фауністична колекція – колекція комах певного регіону (Карпати, Крим).

Колекція шкідливих комах – комахи, що пошкоджують різні рослини (злакові, овочеві, плодово-ягідні, садово-паркові культури, продукти харчування та ін.). Колекція комах-шкідників може складатися із шкідників у стадії імаго або включати всі фази розвитку певного шкідника та зразки пошкоджених ним рослин.

Висушування та зберігання комах. Під час практики лише з незначної частини зібраних комах виготовляють різні види ентомологічних колекцій. Більшу частину зберігають у сухому стані на ватних матрациках у картонних чи дерев'яних коробках.

Ватні матрацики виготовляють з цупкого паперу: роблять викройку, яка нагадує конверт у розгорнутому вигляді; краї загортають і всередину кладуть тонкий шар вати (5–6 мм), зверху накривають аркушем паперу. Ватні матрацики повинні бути трохи коротшими і вузкими від коробки, щоб легко вкладались у неї.

Принесених з екскурсії комах висипають з морилки чи з окремих баночок на аркуш паперу і пінцетом розкладають на вату конверта спинками догори так, щоб вони не доторкались одна до одної.

Не рекомендується класти рядом великих і дрібних комах, тому що дрібні комахи при перенесенні або вийманні матрациків з коробки можуть поламатись. Великих комах, наприклад деяких жуків (хрущі, носороги), саранових, а також метеликів, слід класти на окремі матрацики. Зверху необхідно покласти етикетку, на якій зазначено місце збирання (село, місто), дату, прізвище того, хто зібрав. Необхідно вказати характер місцевості, де зібрано комах (листяний ліс, сосновий бір, діброва, луки, город тощо). Якщо на одному матрацику розкладено комах, зібраних з різних біотопів, їх слід

відокремити смужками паперу або темною ниткою. На дно коробки з комахами кладуть спеціальні речовини, щоб запобігти пошкодженню колекцій шкідниками.

Метеликів, бабок, деяких сітчастокрилих та інших комах з тонким черевцем тимчасово зберігають у трикутних паперових пакетиках, які виготовляють із звичайного паперу (нарізають прямокутні клаптики і краї загинають у трьох місцях). На одному з відгинів вказують, де і коли знайдено комаху. У пакетики кладуть по одній комасі. Для тимчасового зберігання жуків, клопів та інших твердокрилих комах роблять паперові циліндрики і трубочки з цупкого паперу. Кінці трубочки закривають ватою. Записи роблять зверху на трубочці. Для тривалого зберігання трубочки з комахами вміщують у картонну коробку.

Наколювання та розправлення комах. Зібраних і заморених комах наколюють на ентомологічні булавки і розправляють в день їх збирання або розкладають на ватні матрацики і кладуть у коробки для зберігання.

У першому випадку комах після розбирання на аркуші паперу наколюють на ентомологічні булавки.

Бабок, перетинчастокрилих, двокрилих, метеликів і більшість інших комах наколюють у грудний відділ тіла із спинної сторони. Прямокрилих, клопів (з малорозвиненим щитком), жуків наколюють у праве надкрило (рис. 16).

Наколювати комах можна двома способами. У першому випадку комаху кладуть спинкою догори в жолобок розправилки і, притримуючи пальцями однієї руки, другою вколюють булавку. У другому випадку комаху беруть з боків вказівним і великим пальцями лівої руки, а правою вколюють булавку.

Вколюють тіло комахи під прямим кутом до поверхні спинки (прямовисно), при цьому комаха повинна бути на булавці не вище $\frac{4}{5}$ і не нижче $\frac{3}{4}$ від гострого кінця. Так роблять для того, щоб в ентомологічній коробці з торфовим дном не поламати ніжок комахи і щоб знизу на булавку можна було наколотися потрібні етикетки: одну із зазначенням дати і місця знаходження,

другу з назвою комахи. Накोलюють етикетку після того, як комаху визначено. Назву, місце і час знаходження комахи пишуть на стандартній етикетці.

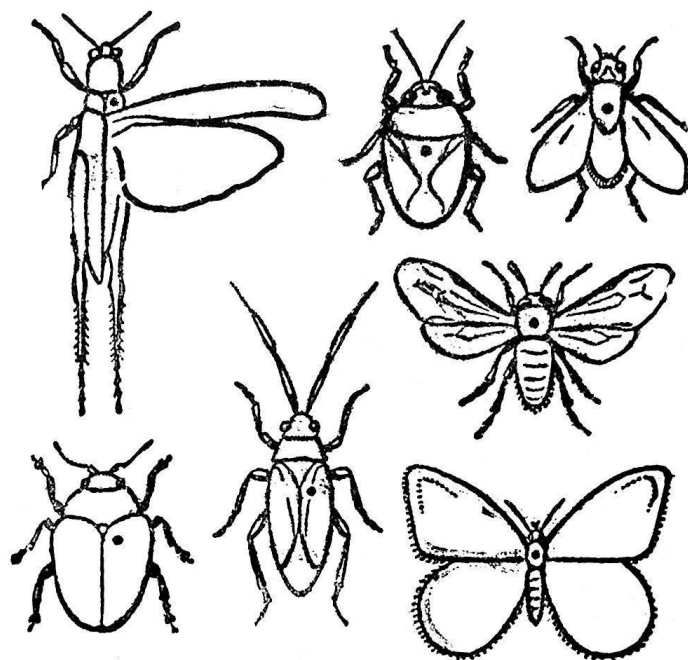


Рис. 16. Накोलювання різних комах (місце наколювання показано крапкою).

Наколоти комаху розправляють: передні ніжки відводять в сторони і наперед, а середні і задні – назад; вусики відводять трохи в боки і наперед. Робити це краще на пластинці торфу, обгорнутого тонким папером.

Дрібних комах приколують до кусочка серцевини з бузини або до прямокутної пластинки з тонкого білого паперу тонкими булавками без головок і все це наколюють на більшу булавку. Дуже дрібних комах приклеюють на загостреному кінці п'ятикутної чи трикутної пластинки, вирізаної з цупкого світлого паперу або з кіноплівки. Наклеюють комах боком, щоб усі частини тіла було видно.

Наколоті і розправлені комахі протягом кількох днів, залежно від їх величини та вологості повітря, повинні сохнути; після цього їх переносять в ентомологічну коробку з торфовим дном для тривалого зберігання чи виготовляють з них колекції.

Для наколювання і розправлення комах, що зберігаються на ватних матрациках або у паперових пакетиках спочатку відволожують у щільно

закритих скляних посудинах, на дно яких кладуть добре промитий пісок, змочений кип'яченою водою. Зверху пісок накривають папером і з матрациків переносять комах; на пісок можна класти і розкриті матрацики з комахами. Під вологу камеру використовують різний посуд: тарілки, череп'яні миски, скляні банки тощо. В одну посудину насипають чистий зволожений пісок і на нього кладуть комах, а другою посудиною накривають. Відволожують не довше двох діб.

При відволожуванні комах в ексікаторі чи в іншій камері вживають заходів, щоб комах не вкривались цвіллю. Для цього чистий, зволожений кип'яченою водою пісок поливають кількома краплями міцного формаліну, скипидару, карболової кислоти або додають трохи тимолу. Відволожені комах стають цілком придатними для обробки і розправлення їх.

Для розправлення метеликів, бабок, деяких прямокрилих, перетинчастокрилих та інших користуються розправилкою. У ній встановлюють щілину відповідно до товщини тіла комах і гвинтами закріплюють її, нарізають з тонкого паперу смужки по 5–15 мм завширшки. Метелика наколюють між крилами в грудний відділ тіла і нижній кінець булавки встромляють у торфове дно розправилки. При цьому стежать, щоб тіло комах ввійшло в щілину, поверхня його і основа крил були на одному рівні з поверхнею розправилки, а ніжки – в жолобку. Булавкою приколюють смужку паперу вище правого крила і, піднявши смужку паперу, обережно булавкою чи тонкою препарувальною голкою відтягують верхнє крило вперед, поки його нижній край не опиниться під прямим кутом до поздовжньої осі тіла. Щоб крило не відходило назад, його обережно приколюють булавкою; після цього відводять вперед заднє крило, щоб передній край його трохи зайшов під переднє крило і, натягнувши смужку паперу, закріплюють її нижче крила метелика. Так само розправляють другу пару крил. Після цього розправляють вусики, щоб вони були паралельні до переднього краю крил; черевце булавками закріплюють у горизонтальному положенні. Після цього розправилки разом з

комахами залишають на 10–20 днів для висушування. Висушених комах вміщують в ентомологічну коробку.

На черевці великих комах із товстим і м'яким черевцем (капустянки, великі коники, деякі шовкопряди та ін.) перед розправленням роблять невеликий надріз, через який пінцетом видаляють внутрішні органи; черевце набивають ватою.

Препарування гусениць. Щоб виготовити сухий препарат, заморожену в ефірі гусеницю кладуть між двома аркушами фільтрувального паперу і обережно пальцями натискають на задній кінець тіла. Коли з ануса вийде кінець задньої кишки, її відрізують ножицями. Після цього, натискаючи пальцями чи круглим олівцем від голови і до кінця тіла, видавлюють нутрощі з гусениці. По закінченні цієї операції через задній отвір вводять соломинку і заклеюють краї колодієм.

Після цього шкурку гусениці надувають через соломинку ротом і висушують над металевою пластинкою, що нагрівається спиртівкою. По закінченні висушування соломинку відрізують на відстані 0,5 см від тіла і гусеницю наколюють булавкою. Надувати гусеницю можна і гумовою грушею, а висушувати в закріпленому на підставках склі від звичайної гасової лампи.

З інших груп безхребетних тварин (черви, ракоподібні, багатоніжки, павукоподібні, личинки водяних, ґрунтових та більшості наземних комах) готують вологі препарати в спеціальному посуді (циліндрах). Проте вологі препарати можна готувати і у звичайних скляних банках. З молюсків для колекцій беруть лише черепашку; після очищення та промивання у воді її кладуть на вату в коробку зі скляною кришкою. Колекції з молюсків можна готувати і на картоні, прикріпивши до нього черепашки.

Слід пам'ятати, що колекція має навчальну або наукову цінність лише при умові, коли до неї додано етикетки.

Принципи визначення комах

Визначити комаху – значить відшукати для неї точну наукову назву. Це можна зробити з допомогою визначальних таблиць. Таблиці будуються за

принципом протиставлення ознак (теза – антитеза). Кожна теза має номер. В дужках дається цифра (номер антитези), за якою потрібно шукати ознаку, протилежну поданій у тезі.

1. Спочатку прочитайте ознаки, наведені під цифрою 1 (...) і уважно розгляньте комаху, чи підходять до неї наведені в тезі ознаки. Якщо ознаки підходять, прочитайте написане в антитезі...(1). І лише тоді, коли наведені ознаки під цифрою 1 (...) безперечно підходять, а ознаки антитези ... (1) не підходять, починайте розглядати наступну пару – 2 (...) й знову звірте написане в тезі з комахою, а для перевірки прочитайте антитезу... (2). Якщо ж ознаки тези 1 (...) явно не підходять, але підходять ознаки антитези... (1), треба перейти до наступної за антитезою ... (1) пари. Зрівняння тези й антитези дає можливість уникнути ряду помилок.

Визначення проводять з меншої цифри до більшої, а не навпаки.

Необхідно спочатку з'ясувати ряд, потім визначити родину, рід та вид.

Наукові назви тварин завжди представлені не менше, ніж двома словами: родовою (іменник) та видовою (прикметник) назвами по-латині (по можливості даються і українські назви).

2. Визначаємо послідовно: підклас, ряд, родину, рід та вид комах.

Спочатку визначаємо, до якого підкласу й ряду належить комаха. Для цього треба скористатися таблицею для визначення підкласів і рядів комах (Мамаєв Б.М. и др. Определитель насекомых Европейской части СССР. – М: Просвещение, 1976).

Читаємо першу тезу.

1 (8). Крила відсутні... – Ця ознака не підходить: комаха, яку визначають, має крила. Треба перейти до протилежної ознаки, шукати її під цифрою, що дається в дужках (у даному випадку цифра 8).

8 (1). Крила є, довгі функціонуючі або в крайньому разі – у вигляді залишкових виростів... – Ця ознака підходить. Комаха належить до підкласу *крилаті*, або вищі комах.

Визначаємо ряд.

9 (38). Ротовий апарат з добре розвиненими жувальцями, гризучий,...– Ця комаха має ротовий апарат гризучого типу.

Переходимо до наступної тези.

10(13). Передні крила це щільні надкрила, що ороговіли.

Прочитайте антитезу.

13 (10). Передні крила ороговілі.

Підходить теза 10 (13).

11 (12). На кінці тільця є характерні довгі кліщеподібні придатки (див. рис. 1.1 на с. 14. Б.М. Мамаєв и др. Орделитель насекомых Европейской части СССР). Ця ознака не підходить. Див. антитезу 12 (11).

12 (11). На кінці тільця довгі кліщеподібні придатки не розвинені (див. рис. 7.2 на с. 14). Ця антитеза підходить. Отже, комаха належить до ряду *твердокрилих* або жуків.

У таблиці для визначення рядів і підкласів комах за назвою ряду в дужках вказана сторінка, на якій починаються таблиці для визначення родин цього ряду. Прочитайте характеристику ряду у книзі на с.103.

Користуючись таблицею для визначення родин, з'ясуємо, до якої родини належить жук.

1 (8). Тазики задніх ніг дуже великі, їх вершини заходять на другий стерніт черевця (див. рис. 55.6 на с. 106). Ця ознака не підходить.

8 (1). Тазики задніх ніг невеликі, їх вершини далеко не доходять до другого стерніта черевця (див. рис. 55.7 на с. 106).

Справді, тазики задніх ніг не досягають другого стерніта черевця. Переходимо до наступної тези.

9 (82). Третій членник лапки не дволопатевої. Читаємо антитезу.

82 (9). Третій членник 4-членикових лапок дволопатевої (див. рис. 55.7 на с. 108). Дивимось уважно за допомогою лупи, який третій членник лапки у жука. – Явно не дволопатевої. Отже, підходить теза 9 (82).

10 (63). Усі лапки 5–4 або 3-членикові, інколи на передніх на один членник менше, ніж на середніх. Ознака підходить.

Для підтвердження правильності визначення читаємо антитезу 63 (10). Лапки середніх і передніх ніг 5-членикові, задніх – 4-членикові. Підрахуємо під лупою кількість члеників усіх лапок. Переконаємося у правильності тези 10 (63).

11 (12). Вусики коротші за щелепні щупики (див. рис. 57. 2 на с. 108), 6–9-членикові, булавовидні. У жука, якого визначають, вусики довші за щелепні щупики. Треба перейти до тези з протилежними ознаками.

12 (11). Вусики довші за щелепні щупики. – Так. Читаємо наступну тезу.

13 (18). Вусики колінчасті, з односторонньою пластинчастою або гребінчастою булавою...– Ці ознаки підходять. Для більшої впевненості прочитаємо антитезу.

18 (13). Вусики рідко колінчасті й завжди без односторонньої булави. Ці ознаки явно не підходять.

14 (15). Булава вусиків гребінчаста. Жувальця дуже великі, особливо у самців. Черевце з 5 етернітами. У цього жука булава не гребінчаста.

15 (14). Булава вусиків пластинчаста. Жувальця невеликі. Ці ознаки явно підходять.

16 (17). Черевце з 5 етернітами. – Визначаємо кількість етернітів черевця жука, читаємо антитезу.

17 (16). Черевце із 6 етернітами. – Справді так. Жук належить до родини *пластинчастовусих*.

Переходимо до визначення роду (с. 127).

1 (18). Уся булава вусиків або хоч два останніх її членики матові. – У даного жука вусики інші. Треба дивитися антитезу.

18 (1). Булава вусиків цілком гола, блискуча. – Так, читаємо наступну тезу.

19 (22). Передній край передньогрудей піднятий горбом.– Ні, не так.

22 (19). Передній край передньогрудей не піднятий...– Так.

23 (24). Надкрила до кінця звужуються, їх кінці розходяться.– Ні.

24 (23). Надкрила до кінця не звужуються, їх кінці не розходяться. – Так.

25 (40). Наличник по боках перед очима з виїмкою.– У нашого жука наличник без такої виїмки. Читаємо антитезу.

40 (25). Наличник по боках перед очима без виїмки. – Так.

41 (64). Гомілки задніх ніг з вершинними шпорами. (Див. рис. 68.6, 7 на с. 130). На задніх лапках, звичайно, по два кігтики. – Так.

За допомогою лупи уважно розглядаємо будову гомілки й лапки задніх ніг. Знаходимо шпори, кігтики. Встановлюємо кількість кігтиків. Переходимо до наступної тези.

42 (59). Обидва кігтики однакової довжини. – Так.

43 (48). Вершинні шпори гомілок задніх ніг далеко розставлені, і лапка прикріплюється між ними (див. рис. 68.6 на с. 130). Ще раз уважно розглядаємо розміщення шпор на гомілці задньої лапки. Читаємо антитезу.

48 (43). Вершинні шпори задніх гомілок кінцівок сильно зближені. Ця ознака підходить.

49 (54). Віяло булави вусиків складається з трьох члеників. Підраховуємо членики віяла булави вусиків під лупою. Кількість члеників віяла булави вусиків інша.

54 (49). Віяло булави вусиків складається з 4–7 члеників. – Так.

55 (58). На черевних сегментах є різкі білі або світлі плями. Рисунок на надкрилах не мармуровий. – Розглядаємо черевні сегменти і надкрила жука. Переконаємося в наявності світлих плям і відсутності мармурового рисунка на надкрилах.

56 (57). Віяло булави вусиків у самця складається з 7, а у самки – із 6 члеників. – Так.

Отже, жук належить до роду *хрущів травневих*.

За таблицею (с. 135) можна визначити вид – східний травневий хрущ.

Хід визначення підкласу, ряду, родини і роду комахи.

За визначником (с. 12), користуючись таблицею, визначаємо, до якого підкласу, ряду належать комаха.

1 (8). Крила відсутні. – У комах є крила. Ця теза не підходить. Читаємо антитезу.

8. (1). Крила є... – Ознака підходить.

Отже, комаха належить до підкласу *Крилаті* або *Вищі* комах.

Щоб визначити ряд, переходимо до наступної тези.

9. (38). Ротовий апарат з добре розвиненими жувальцями, гризучий. – Ця ознака не підходить: у комах, яку визначаємо, ротовий апарат не гризучого типу, ротові частини утворюють хоботок. Розглядаємо ротовий апарат комах і переконуємося у цьому. Переходимо до ознаки протилежної.

38 (9). Ротовий апарат не гризучий, жувальця не розвинені. – Справді, ротові частини не гризучі. Ознака підходить.

39 (42). Ротовий апарат у вигляді членистого хоботка, підігнутого під грудні сегменти. – Ні, хоботок не членистий. Переходимо до антитези.

42 (39). Ротовий апарат у вигляді короткого конуса або нечленистого хоботка. – Підходить. Через лупу розглядаємо хоботок і переконуємося, що він не членистий.

43 (44). Тіло шкірясте, сильно сплюснуте з боків. Задні ноги стрибальні. – Ні, тіло з боків не сплюснуте, і задні ноги не стрибальні. Читаємо антитезу.

44 (43). Тіло різної форми, але ніколи не буває сильно сплюснуте з боків. Задні ноги не стрибальні. – Ця ознака підходить.

45 (48). Ротовий апарат у вигляді короткого конуса що інколи втягується.– Ротовий апарат іншого типу.

48 (45). Ротовий апарат у вигляді хоботка. Так, хоботок є. Переходимо до наступної тези.

49 (56). Добре розвинеш дві пари крил.– Так, розвинені. Для більшої впевненості та правильності визначення читаємо антитезу.

56 (49). Одна пара крил або крила недорозвинені. – Ознаки явно не підходять. Продовжуємо визначення ряду.

50 (51). Вусики коротші за голову. – Ні, не так.

51 (50). Вусики значно довші за голову. – Ця ознака підходить.

52 (53). Голова спрямована ротовими частинами вперед (див. рис. 11.1 на с. 18). Крила без покриву з волосків і лусочок. За допомогою лупи розглядаємо ротові частини й покриви крил. Читаємо антитезу.

53 (52). Голова спрямована ротовими частинами вниз. Крила вкриті волосками або лусочками. – Ці ознаки підходять.

54 (55). Крила і тіло вкриті лусочками, що легко стираються. Ротові органи у вигляді спіральне закрученого хоботка. – Через лупу уважно розглядаємо крила та їх покриви. Переконаємося, що лусочки, які вкривають крила, легко стираються. Знаходимо хоботок, закручений спіральне. Для впевненості читаємо антитезу.

55 (54). Крила і тіло вкриті лусочками. Ротові органи редуковані. – Ні, ознака не підходить.

Отже, комаха належить до ряду *Лускокрилих* або *Метеликів*.

За визначником (с. 191) читаємо характеристику ряду *Лускокрилих* або *Метеликів*.

Розглядаємо рис. 93 на с. 192. Переходимо до визначення родини.

1 (62). Крила цілком розвинені. Читаємо антитезу.

62 (1). Крила відсутні. – Ознаки, наведені в тезі 1 (62), підходять. Читаємо наступну тезу.

2 (7). Задні крила з радіальною жилкою, що розгалужується; від медіальної комірки на задньому крилі відходить не менше 8 жилок. – Розглядаємо уважно рис. 93.2, 4 на с. 192. Знаходимо на задньому крилі метелика радіальну жилку та її гілки, визначаємо кількість. Відмічені в тезі ознаки не підходять. Читаємо антитезу.

7 (2). Радіальна жилка на задньому крилі не розгалужується або дає лише 2–3 гілки: від медіальної комірки на задньому крилі не більш як 7 жилок. – Ознака підходить.

8 (29). На задніх крилах розвинена анальна жилка А. Розглядаємо рис. 93.2, знаходимо анальні жилки. Звіряємо написане в тезі з комахою. Читаємо антитезу.

29 (8). На задніх крилах відсутня анальна жилка А . – Так.

30 (41). Вусики булавовидні. Зачіпки на задніх крилах не має. – Так.

31 (32). На передньому крилі всі п'ять гілок радіальних жилок виходять безпосередньо з комірки . – Розглядаємо рис. 94.1 на с. 194, а також переднє крило метелика і переконуємося в тому, що розміщення гілок у метелика, які визначають, інше. Читайте антитезу.

32 (31). На передньому крилі гілки радіального стовбура відходять від загального стебла або відсутні. – Так.

33 (34). Задні крила з дугоподібною виїмкою. – Ця ознака не підходить. У цього метелика виїмки немає.

34 (33). Задні крила без виїмки. – Так.

35 (36). Передні ноги у самця і самиці розвинені нормально. – Так, у метелика всі ноги цілком розвинені. Для більшої впевненості в правильності визначення читаємо антитезу.

36 (35). В крайньому випадку у самця передні ноги укорочені. – Не підходить.

Отже, метелик належить до родини *Біланів*.

За таблицею на с.199 визначаємо рід та вид.

1 (12). Медіальна комірка на передньому крилі досягає половини довжини крила або ще довша. – Уважно розглядаємо рис. 96.1, 2 на с. 200. Звіряємо написане в тезі з комахою. Ознака підходить. Для перевірки читаємо антитезу.

2 (9). Вусики довгі. – Так.

3 (4). Запилення крил слабке, жилки чорні. – Ні, не так. Читаємо антитезу.

4 (3). Крила з добре розвиненим густим запиленням, жилки, звичайно, не чорні. – Ознака підходить.

5 (6). Низ крила жовтуватий. – Так. Читаємо антитезу, уважно розглядаємо крила метелика і переконуємося в достовірності зроблених висновків. Отже, метелик належить до роду *Біланів*.

За таблицею (с. 201) визначаємо, до якого виду належить метелик.

Рекомендована література

1. Біологія: Навч. посібник / А. О. Слюсарев, О. В. Самсонов, В. М. Мухін та ін.; Пер. і ред. В. О. Мотузного. – К.: Вища шк., 1991. – 503 с.
2. Бутило М. Д. Спостереження і досліди в природі. – Біла Церква, 1995. – 93 с.
3. Голуб В. М., Голуб Н. П. Вивчення синантропної флори на уроках природознавства в початкових класах // Матеріали обласної наукової конференції молодих вчених і спеціалістів “Проблеми навчання та виховання в умовах становлення єдиної системи безперервної освіти”. – Черкаси, 1990. – С. 22 – 24.
4. Голуб Н. П., Голуб В. М. Проблеми збереження і примноження рослинного світу в курсі природознавства // Матеріали обласної науково-практичної конференції “Екологічне виховання в закладах народної освіти”. – Черкаси, 1990. – С. 67 – 68.
5. Голуб Н. П. Методичні вказівки до виконання практичних робіт із паркової фітоценології. – Умань, 2006. – 36 с.
6. Голуб Н. П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із систематики рослин. – Умань, 2006. – 82 с.
7. Голуб Н. П. Флора екосистем водойм і перезволожених територій Придніпровської височини та перспективи її використання в озелененні. – Умань: УВП, 2006. – 140 с.
8. Голуб Н. П., Голуб В. М. Морфологія рослин. – Умань: ПП Кучинська, 2006. – 64 с.
9. Голуб В. М. Основи загального землезнавства. Навчальний посібник. – Умань: УВП, 2007. – 122 с.
10. Голуб Н. П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із систематики рослин. – Умань, 2008. – 82 с.
11. Голуб Н. П., Іщук Л. П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з анатомії рослин. – Умань: ПП Кучинська, 2008. – 58 с.
12. Голуб Н. П., Голуб В. М. Навчальна практика з ботаніки / Методичні вказівки до збирання гербарію із систематики рослин. – Умань, 2008. – 42 с.

13. Голуб Н. П., Голуб В. М. Використання фітонцидних рослин для оптимізації садово-паркових ландшафтів. – Навколишнє середовище і здоров'я людини: матеріали Міжнародної наукової конференції, м. Кам'янець-Подільський, 18–20 листопада 2008 р. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2008. – С. 180–182.
14. Голуб Н. П., Іщук Л. П., Величко Ю. А. Декоративні рослини Уманського державного аграрного університету. Древа, кущі, ліани. – Умань: “ВІЗАВІ” (СПД Сочінський), 2009, – 207 с.
15. Голуб Н. П., Голуб В. М. Систематична структура декоративної флори м. Умані / Соціум. Наука. Культура: Матеріали шостої всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції 26–28 січня 2010 року. Частина 2. – К.: 2010. – С. 71–73.
16. Голуб Н. П., Голуб В. М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з основ зоології. – Умань: ВІЗАВІ (СПД Сочінський), 2010. – 100 с.
17. Григора І. М., Соломаха В. А. Основи фітоценології. – К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
18. Єлін Ю. Я., Зерова М. Я., Лушпа В. І., Шаброва С. І. Дари лісів. – К.: Урожай, 1979. – 440 с.
19. Єлін Ю. Я., Івченко С. І., Оляницька Л. Г. Шкільний визначник рослин. – К.: Рад. школа, 1978. – 360 с.
20. Іщук Л. П. Лісова ентомологія. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних занять із дисципліни. – Біла Церква, 2011. – 88 с.
21. Кістяківський О. Б., Мазепа І. І. Польовий практикум з зоології. – К.: Рад. школа, 1967. – 346 с.
22. Ковальчук Г. В. Зоологія з основами екології. – К.: Вища шк. Головне вид-во, 1988. – 296 с.
23. Кравець Т. О., Голуб Н. П. Адвентивні види бур'янів у флорі південної частини Лісостепу України / Тези міжнародних наукових конференцій

“Аграрна наука і освіта ХХІ століття” / Редкол.: П. Г. Копитко (відп. ред.) та ін. – Умань, 2006. – С. 77 – 78.

24. Лисенко Н. В. Екологічне виховання дошкільників. – К.: Освіта, 1993. – 160 с.

25. Молис С. А. Книга для чтения по зоологии: Для учащихся 6–7 кл. / Сост. С. А. Молис. – 2-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 1986. – 224 с.

26. Морозюк С. С., Чорний І. Б., Кустовська А. В., Мельниченко Н. В., Оляницька Л. Г. / За загальною редакцією проф. С. Морозюк / Польова практика з ботаніки. Програма і методичні вказівки. – Київ, НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2004. – 80 с.

27. Морозюк С. С., Протопопова В. В. Альбом з ботаніки. – К.: Радянська школа, 1975. – 152 с.

28. Музафаров В. Г. Основы геологии: Пособие для учащихся. Факультативный курс. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1979. – 160 с.

29. Охріменко А. М., Шухова Е. В. Хрестоматія із зоології. Упорядники: А. М. Охріменко, Е. В. Шухова. – К.: Рад. школа, 1978. – 160 с.

30. Протопопова В. В. Рослини-мандрівники. – К.: Рад. шк., 1989. – 240 с.

31. Ратобыльский Н. С., Лярский П. А. Общее землеведение и краеведение. Под ред. В. Г. Завриева. – Мн.: Высшейш. шк., 1976. – 416 с.

32. Тарасов Л. В. Физика в природе. – М.: Просвещение, 1988. – 351 с.

33. Труфанов Г. О. Цікава орнітологія: Науково-художня книга. Для серед. шкіль. віку. – К.: Веселка, 1983. – 151 с.

34. Фельбаба-Клушина Л. М., Комендар В. І. Фітоценологія з основами синфітосозології. Навчальний посібник. – Ужгород, 2001. – 204 с.

35. Шалапенко Е. С., Запольская Т. И. Руководство к летней учебной практике по зоологии беспозвоночных: Учеб. пособие для вузов. – Мн.: Высшейш. шк., 1988. – 304 с.

36. Якубенко Б. Є., Григора І. М. Фітоценоз. Структура, кількісні та якісні ознаки. – К.: Видавничий центр НАУ. – 2003. – 96 с.

37. Якубенко Б. Є., Григора І. М. Навчально-методичний посібник до виконання лабораторних робіт з екології фітоценозів. – К.: Видавничий центр НАУ. – 2005. – 54 с.

38. Яришева Н. Ф. Методика ознайомлення дітей з природою: Навч. посібник. – К.: Вища школа, 1993. – 225 с.

39. Яришева Н. В. Ознайомлення дітей з природою. – К.: Рад. школа, 1980. – 166 с.

Навчальне видання

Н. П. Голуб, В. М. Голуб

**ПОЛЬОВА ПРАКТИКА З ПРИРОДНИЧИХ
ДИСЦИПЛІН**

Комп'ютерне верстання
Дизайн титули
Коректура

Беляєва О.Я.
Авксентюк Л.О.
Абрамець Л.М.

Підписано до друку 04.04.2011

Формат 60x84/16

Папір офсет. Ум. Арк.. 8,83

Тираж 100 прим. Зам. № 7934

Видавничо-поліграфічний центр "Візаві"

20300, м. Умань, вул. Тищика, 18/19

Свідоцтво: серія ДК № 2521 від 08.06.2006 р.

тел.: (04744) 4-6488, 4-67-77

e-mail: vizavi08@mail.ru