

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ М.П. ДРАГОМАНОВА**

**Настека Тетяна Миколаївна
Лагутенко Оксана Тарасівна**

ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В КУРСІ

«БІОГЕОГРАФІЯ»

**(методичні рекомендації для студентів спеціальності
014 Середня освіта «Біологія» заочної форми навчання)**

Київ - 2017

УДК 574.9(07)
ББК 28.08Я74

Рекомендовано

*Вченою радою факультету природничо-географічної освіти та екології
НПУ імені М.П.Драгоманова (Протокол № 2 від 30 листопада 2017р.)*

Рецензенти: Кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного АН України Царенко О.М.
Кандидат педагогічних наук, доцент кафедри психолого-педагогічних дисциплін НПУ ім. М.П. Драгоманова Буяло Т.Є.

Настека Т.М., Лагутенко О.Т. Польові дослідження в курсі «Біогеографія» (методичні рекомендації для студентів спеціальності 014 Середня освіта «Біологія» заочної форми навчання). – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. – 48 с.

Методичний посібник містить характеристику основних етапів проведення навчально-польової практики відповідно до чинних навчальних програм. Мета посібника — допомогти студентам оволодіти доступною методикою проведення польових біогеографічних досліджень та глибше ознайомитись з основними типами рослинності України, їх біотичним багатством.

Посібник розрахований на студентів-біологів заочної форми навчання вищих педагогічних закладів освіти.

УДК 574.9(07)
ББК 28.08Я74

Друкується в авторській редакції.

© Настека Т.М., Лагутенко О.Т., 2017
© Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017

Передмова

Біогеографія є важливою ланкою у підготовці спеціалістів природничого фаху та формування наукової картини світу на основі вивчення загально-біологічних законів і закономірностей, засвоєння системи знань про принципи функціонування живого, взаємозв'язки між компонентами живої і неживої природи, роллю людини у формуванні природного середовища та його складових. Вона забезпечує формування відповідального ставлення до живої природи, засвоєння норм і правил екологічної етики, готовності до активної участі в охороні довкілля.

Однією з найефективніших форм втілення цих завдань в життя є польова практика, під час якої студенти безпосередньо працюють у природі, набуваючи навичок дослідника-натураліста, вчаться проводити практичні дослідження видового багатства флори та фауни, природних та культурогенних угруповань, прогнозувати можливі наслідки антропогенного втручання у біогеоценози, бачити прекрасне у навколишньому світі тощо.

Польова практика з біогеографії не тільки закріплює набуті теоретичні знання, але й значно розширює та поглиблює їх. На заняттях з польової практики студенти вчаться визначати багатство флори та фауни місцевості, встановлювати особливості формування природних угруповань та їх склад, проводити дослідницьку роботу. Значна увага приділяється питанням екологічних пристосувань рослин та тварин до життя в певних умовах середовища, простежуються напрямки впливу людської діяльності на складові біогеоценозів та їх наслідки. Ці знання є важливими для сприйняття студентами оскільки дають можливість не тільки побачити екологічні проблеми а й вчать розв'язувати їх.

Пропонований навчальний посібник є підсумком багаторічної роботи викладачів кафедри зоології НПУ ім. М.П. Драгоманова. У посібнику є методичні вказівки по виконанню польових досліджень та навчально-довідкові матеріали, що, як вважають автори, стануть у пригоді не тільки студентам, але й викладачам-початківцям.

ТИПОВА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ПОЛЬОВОЇ ПРАКТИКИ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Біогеографія – наука про географічний розподіл живих організмів в біосфері та причинах його змін. Це біологічна наука, тому що предметом її вивчення є живі організми. Водночас вона тісно пов'язана з географією, оскільки досліджує зв'язки між органічним світом і географічними факторами середовища-кліматом, ґрунтами, діяльністю живих організмів, в тому числі і людини.

Для вчителя біології, географії і хімії пізнання живої частини ландшафту займає перше, за важливістю місце в цьому комплексі, тому що вона відіграє роль чутливого індикатора особливостей географічного середовища.

В межах програми польової практики передбачено вивчення основних складових частин біогеографії, а саме хорології, біогеоценології, флористичної та фауністичної географії.

Місце проведення практики :

Польові дослідження біо- та агроценозів проводяться самостійно в районі постійного проживання студента.

Мета практики: Закріпити і поглибити отримані у теоретичному курсі знання із ценотичних особливостей біо- та агроценозів лісостепової зони України, ознайомити студентів з методами і прийомами польового дослідження флори та фауни, видовим різноманіттям біогеоценозів.

Головним методом польового дослідження стає порівняльно-географічний метод суть якого полягає в паралельному вивченні видового складу угруповань з дослідженням умов їх проживання.

Пройшовши практику студенти повинні знати:

1. Основні біогеографічні поняття.
2. Найголовніші середовища біосфери та адаптації до них організмів.
3. Фактори зовнішнього середовища та специфіку їх впливу на живі організми.
4. Ендемічні, реліктові та характерні види організмів відповідних царств, областей.
5. Особливості розселення морських, прісноводних та наземних тварин і рослин.
6. Походження і еволюцію основних материкових фаун.
7. Сучасні напрями розвитку флори і фауни України.
8. Студенти повинні вміти:

9. Вільно користуватись біогеографічними термінами і поняттями.
10. Вміло використовувати при характеристиці відповідних таксономічних біогеографічних одиниць, географічну карту, інші дидактичні матеріали, унаочнення та загальнотехнічні засоби.
11. Прогнозувати перспективи розвитку природи угруповань в результаті діяльності людини.
12. Виховувати в молоді почуття господаря свого краю, здатного берегти і дбайливо ставитись до багатств рідної Землі.

В ході польової практики студенти повинні оволодіти навиками:

1. польових досліджень (вибирати та закладати пробні площі);
2. характеристики екотопу (географічне положення макро і мікрорельєф, ґрунт, температурний та водний режим тощо);
3. класифікації фітоценозів;
4. дослідження флористичного складу фітоценозів (видове багатство, едифікатори, асектатори, доміанти, ярусність, рясність, проективне покриття, зімкнутість крон);
5. вивчення структури фітоценозу (ярусність, висота рослин, синузії, мозаїчність);
6. дослідження фауністичного складу фітоценозів;
7. вивчення складу екобіоморф. (екологічні групи, життєві форми);
8. дослідження ценопопуляції (вік рослин, вікові групи, життєвість видів);
9. заповнення бланків біогеографічних описів.
10. організації та проведення навчальних екскурсій в природу.

За результатами практики студент-практикант складає письмовий звіт і здає його керівнику практики від кафедри разом зі щоденником. Звіт має бути надрукованим. Обсяг звіту - 20-25 сторінок. Оформлення звіту згідно стандарту. В звіті повинна бути описана робота, яка була виконана під час практики. Матеріал одержаний під час практики, оформлюється у вигляді таблиць, графіків, фотознімків. -

Звіт повинен мати наскрізну нумерацію сторінок, аркуші звіту повинні бути зшиті.

Кожен студент у кінці практики зобов'язаний представити щоденник. У ньому повинна бути коротко і конкретно описана виконана студентом робота в період практики, має містити нотатки під час екскурсій. Пройдений день практики завершується висновком студента з результатів дослідження і підписується керівником.

ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Біоценози лісу

Переважаючі форми поверхні району практики: рівнинна, горбиста, гірська. Основні ознаки форм поверхні: висота, глибина, ширина, крутизна схилів, напрямок. Рельєф і господарська діяльність людини.

Стан атмосфери: температура, вологість, повітря, швидкість і напрямок вітру, тиск, кількість і форма хмар; форма і характер опадів. Особливі атмосферні явища (туман, грози, тощо).

Морфологічні ознаки ґрунтів: генетичні горизонти ґрунту, їх потужність, забарвлення, механічний склад, новоутворення, включення.

Видовий і віковий склад лісу. Ярусна структура лісового угруповання, зімкнутість крон, висота дерев. Біоморфологічні особливості. Підлісок. Підріст деревних порід і чагарників. Видовий склад, вік, висота, рясність. Причини, що впливають на формування даного ярусу.

Чагарниковий ярус і його видовий склад. Трав'янисті рослини лісу. Видовий склад трав'янистого ярусу. Біоморфологічні особливості трав'янистих рослин. Проективне покриття, рясність, висота, життєвість рослин. Лікарські, отруйні, медоносні, ранньоквітучі, рідкісні та зникаючі, ягідні та інші рослини. Їстівні, неїстівні, отруйні гриби, гриби – паразити. Правила збору їстівних грибів.

Вищі спорові рослини (мохи, папороті, хвощі, плауни). Видова різноманітність, та частота трапляння. Вплив мохового і лишайникового покриву та відновлення деревних порід. Відмерле листя та інші елементи опаду, їх участь у формуванні лісової підстилки.

Видовий склад тварин лісу. Пристосування тварин до життя в умовах лісу. Комахи. Значення для лісового господарства. Види пошкоджень рослин. Мурашники. Земноводні та рептилії, місця їх проживання. Птахи. Їх біотопи і розміщення за ярусами лісу. Характер гніздування, типи гнізд, поведінка на гніздах. Живлення способи добування їжі. Сліди діяльності птахів. Ссавці. Розміщення за біотопами, слід їх діяльності. Охорона і приваблювання корисних тварин лісу. Заходи збереження та охорони лісу. Вплив господарської діяльності людини на біогеоценози. Взаємозв'язок між рельєфом, ступенем зволоження і нагрівання, ґрунтом, рослинами і тваринами у біогеоценозі.

Біогеоценози луків

Переважаючі форми поверхні району практики: рівнинна, горбиста, гірська. Основні ознаки форм поверхні: висота, глибина, ширина, крутизна схилів, напрямок. Рельєф і господарська діяльність людини.

Стан атмосфери: температура, вологість, повітря, швидкість і напрямок вітру, тиск, кількість і форма хмар; форма і характер опадів. Особливі атмосферні явища (туман, грози, тощо).

Морфологічні ознаки ґрунтів: генетичні горизонти ґрунту, їх потужність, забарвлення, механічний склад, новоутворення, включення.

Луки заплавні і материкові. Видовий склад луків. Проективне покриття, рясність, продуктивність, життєвість рослин. Основні життєві форми. Будова

надземних і підземних органів. Довго: короткочореневищні, китицечореневи, рихлокущові і щільнокущові, стержнекореневи, багаторічні рослини.

Роль злаків у складові рослинності луків. Бобові рослини у складі лучної рослинності, їх значення у житті луків. Елементи різнотрав'я. Залежність складу рослинності заплавних луків від мезо і мікрорельєфу. Урожайність луків залежно від екологічних умов і режиму використання. Вплив витоптування, випасання, розорювання, рекреації на лучну рослинність.

Пристосування тварин до життя в умовах відкритих територій. Комахи і їх зв'язок з умовами середовища. Грунтова фауна, пристосування до життя у ґрунті. Птахи і ссавці, типові для луків. Особливості гніздування птахів на відкритих просторах.

Біогеоценози боліт

Морфологічні ознаки ґрунтів: генетичні горизонти ґрунту, їх потужність, забарвлення, механічний склад, новоутворення, включення. Основні шляхи виникнення і розвитку боліт. Значення боліт для підтримки гідрологічного режиму рік. Верхові і низові болота. Відміни їх екологічних умов.

Умови життя організмів на болотах. Склад флори та фауни боліт. Біоморфологічні особливості рослин боліт. Ярусне розчленування і взаємовідношення ярусів. Проективне покриття і рясність рослин. Фауна боліт та її охорона. Використання і охорона боліт. Осушення боліт та його наслідки.

Біогеоценози водойм

Вода як середовище життя. Фізико-хімічні показники води: температура, колір, смак, запах, прозорість. Розміщення рослинних угруповань на берегах проточних і непроточних водойм, її екологічна обумовленість. Причини і закономірність заростання водойм. Нижчі і вищі водні рослини. Біологічні і анатомо-морфологічні особливості вищих водних і прибережних рослин. Значення рослин в природі і народному господарстві. Рідкісні і зникаючі рослини водойм.

Видовий склад безхребетних і хребетних тварин – жителів берегів і водойм різного господарського використання, умови їх життя, пристосування, поведінка, особливості розміщення.

Промислові птахи і ссавці водойм. Їх охорона і раціональне використання.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Бобринский Н.А., Гладкова Н.А. География животных. – М.: Учпедгиз, 1961. – 286 с.
2. Воронов А.Г. Биогеография с основами экологии. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1987. – 264 с.
3. Гришко – Богменко Б.К., Морозюк С.С. та ін. Географія рослин з основами ботаніки. – К.: Вища школа, 1991. – 256 с.
4. Даргминтон Ф. Зоогеография.-М.: Пер. с англ. (под ред. Н. А. Гладкова), 1966.
5. Кістяківський О. Б., Корнеєв О.П. Посібник з зоогеографії.-К.: Рад. Школа, 1968.-137 с.
6. Кобышев Н.М., Кубанцев Б.С. География животных с основами зоологии. – М.: Просвещение, 1983. –192 с.
7. Курнишкова Т.Н., Петров В.В. и др. География растений с основами ботаники. – М.: Просвещение, 1987. – 196 с.
8. Лопатин И.К. Зоогеография. – Минск: Выш.шк., 1989. – 318 с.
9. Леме Ж. Основы биогеографии. – М.: Прогресс, 1976. – 309 с.
10. Ярошенко П.Д. Общая биогеография. – М.: Мысль, 1975. – 188 с.
11. Растения и животные. Руководство для натуралиста. К.Нидор, д-р. Петерман,Б.Шайба. Москва. Мир, 1991.-263 с.

Додаткова:

1. Монченко В.И. и др. Природа Украины. Животный мир. – К.: Наукова думка, 1985. – 240 с.
2. Природно-заповідний фонд Української РСР. – К.: Урожай, 1986. – 224 с.
3. Шеляг-Сосонко Ю.Р. и др. География растительного покрова Украины. – К.: Наукова думка, 1982. – 288 с.
4. Алехин В.В. и др. География растений. – М.: Учпедгиз, 1961. – 532 с.
5. Жизнь животных. Т.1. – М.: Просвещение, 1968.
6. Жизнь растений. Т.1. – М.: Просвещение, 1974.
7. Нейл У. География жизни. – М.: Прогресс, 1973. – 337 с.
8. Пономарева И.Н. Экология растений с основами биогеоценологии. . – М.: Просвещение, 1978. – 207 с.
9. Смирнова Н.П., Шибанова А.А. По материкам и странам. . – М.: Просвещение, 1981. – 208 с.
10. Вальтер Г. Растительность земного шара. – Т. 1-3. – М.: Прогресс, 1968. – 74 с.
11. Гришко – Богменко Б.К. Географія рослин України. К.: Вид-во УДПУ, 1994. – 166.
12. Рослинність УРСР. – Вип. 1-4. – К.: Наукова думка, 1971-1974.

Журнал проведення польових досліджень
з курсу «Біогеографія»

студента

Факультету природничо-географічної освіти та екології

(Прізвище, ім'я, по-батькові)

(№ групи)

(Шифр групи)

Науковий керівник (П.І.П.)

(Посада, звання)

Київ - 2018

ТЕМА: Зміст, мета, завдання польової практики. Ознайомлення з методами польових досліджень

МЕТА: Ознайомитись з програмою польової практики з курсу «Біогеографія» та основнимиметодами проведення польових досліджень.

ЗАВДАННЯ:

1. Дайте відповідь на питання:

• З якою метою студенти проходять польову практику з курсу «Біогеографія» _____

• В чому полягають завдання польової практики _____

• Якими вміннями повинні оволодіти студенти під час проходження польової практики _____

2. Використовуючи додаток №4 ознайомтесь з основними методами польових біогеографічних досліджень.

ТЕМА: Дослідження біогеоценозів лісу

МЕТА: Опанувати навички проведення польових досліджень, зробити біогеографічний опис ділянки асоціації лісового біоценозу.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: карта (або схема) досліджуваного біогеоценозу, визначник рослин, визначник тварин, робочий щоденник, олівець, лупа, сачок, морилка, фіксатор, пінцет, баночки, чи контейнери, для збору живих тварин, фотоапарат, альбом для зарисовок, рулетка, мірний шнур, ніж, лопата, поліетиленові пакети, ґрунтовий бур, або циліндр з облямованим нижнім краєм, пробірки чи прозорі склянки, розлінований на квадрати папір.

ЗАВДАННЯ:

1. Використовуючи методику подану в додатку №4 проведіть дослідження ділянки асоціації лісового фітоценозу за планом:

- Формація
(назва) _____

- Назва
асоціації _____

- Розмір _____ пробної
площі _____
- Географічне
положення _____

- Кліматична
характеристика _____

- Рельєф _____

• Грунт _____

• Этап формування _____

• Едифікатор лісу _____

• Зімкнутість крон _____

2. Сфотографуйте та опишіть флористичний склад та життєві форми фітоценозу у відповідності до сформованих ярусів.

1 ярус - деревний

№ п/п	Вид	Середня висота (м)	Середній діаметр стовбура (см)	Кількість екземплярів на пробній площі	Життєвість

2 ярус - кущі та підлісок

№ п/п	Вид	Висота (м)	Кількість екземплярів на пробній площі	Життєвість

3 ярус - трави та чагарники

№ п/п	Вид	Висота (см)	Проективне покриття (%)	Фенофаза	Життєвість

4 ярус - мохи та лишайники

• проективне покриття _____

• характер поширення _____

• видовий склад _____

Позаярусна рослинність: Екологічні групи та синузії _____

3. Сфотографуйте та опишіть фауну хребетних тварин лісу

№ п/п	Вид	Екологічна група	Середовище існування	Вік (роки)	Стать	Трапляння

4. Сфотографуйте та опишіть фауну безхребетних тварин лісу

№ п/п	Вид	Екологічна група	Середовище існування	Вік (роки)	Стать	Трапляння

5. Побудуйте ланцюг живлення досліджуваного біогеоценозу _____

6. Дослідіть та проаналізуйте характер антропогенного втручання та його наслідки _____

7. Зробіть
ВИСНОВКИ: _____

ТЕМА: Дослідження біогеоценозів луків

МЕТА: Зробити біогеографічний опис асоціації лучного біоценозу.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: карта (або схема) досліджуваного біогеоценозу, визначник рослин, визначник тварин, робочий щоденник, олівець, лупа, сачок, морилка, фіксатор, пінцет, баночки, чи контейнери, для збору живих тварин, фотоапарат, альбом для зарисовок, рулетка, мірний шнур, ніж, лопата, поліетиленові пакети, ґрунтовий бур, або циліндр з облямованим нижнім краєм, пробірки чи прозорі склянки, розлінований на квадрати папір.

ЗАВДАННЯ:

1. Використовуючи методику подану в додатку №4 проведіть дослідження ділянки асоціації лучного біоценозу за планом:

• Назва асоціації чи комплекса асоціацій _____

• Розмір пробної площі _____

• Географічне положення _____

• Кліматична характеристика _____

- Рельєф _____

- Грунт _____

- Аспектність _____ та _____ її _____ річна динаміка _____

- Проективне покриття _____

- Домінанти _____

- Екологічні _____ групи _____ (група, _____ вид)

2. Опишіть флористичний склад луків

№ п/п	Вид	Ярус	Висота см.	Рясність	Фенофаза	Життєвість

3. Сфотографуйте та опишіть фауну хребетних тварин лісу

№ п/п	Вид	Екологічна група	Середовище існування	Вік (роки)	Стать	Трапляння

4. Сфотографуйте та опишіть фауну безхребетних тварин лісу

№ п/п	Вид	Екологічна група	Середовище існування	Вік (роки)	Стать	Трапляння

5. Побудуйте ланцюг живлення досліджуваного біогеоценозу _____

6. Дослідіть та проаналізуйте характер антропогенного втручання та його наслідки _____

7. Зробіть висновки: _____

ТЕМА: Дослідження біогеоценозів боліт

МЕТА: Зробити біогеографічний опис асоціації болотних біоценозів.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: карта (або схема) досліджуваного біогеоценозу, визначник рослин, визначник тварин, робочий щоденник, олівець, лупа, сачок, морилка, фіксатор, пінцет, баночки, чи контейнери, для збору живих тварин, фотоапарат, альбом для зарисовок, рулетка, мірний шнур, ніж, лопата, поліетиленові пакети, ґрунтовий бур, або циліндр з облямованим нижнім краєм, пробірки чи прозорі склянки, розлінований на квадрати папір, ємкості для водних безхребетних.

ЗАВДАННЯ:

1. Використовуючи методику подану в додатку №4 проведіть дослідження ділянки асоціації болотного біоценозу за планом:

- Назва асоціації _____

- Географічне положення _____

- Клімат _____

- Рельєф та гідрологічний режим _____

• Грунт _____

• Аспект _____

• Проективне покриття по ярусам _____

• Екологічна група та екологічна ніша _____

2. Сфотографуйте та опишіть флористичний склад та життєві форми фітоценозу у відповідності до сформованих ярусів.

№ п/п	Вид	Ярус	Габітус *	Висота (м)	Рясність	Життєвість

*А - дерева; В - кущі; Г - мохи та лишайники.

3. Сфотографуйте та опишіть фауну хребетних болотних тварин.

№ п/п	Вид	Екологічна група	Середовище існування	Вік (роки)	Стать	Трапляння

4. Сфотографуйте та опишіть фауну безхребетних болотних тварин.

№п/п	Вид	Екологічна група	Середовище існування	Вік (роки)	Стать	Трапляння

5. Побудуйте ланцюг живлення досліджуваного біогеоценозу _____

6. Дослідіть та проаналізуйте характер антропогенного втручання та його наслідки _____

7. Зробіть висновки: _____

ТЕМА: Водні та прибережні біогеоценози

МЕТА: Зробити біогеографічний опис асоціації водних та прибережних біоценозів.

МАТЕРІАЛИ ТА ОБЛАДНАННЯ: карта (або схема) досліджуваного біогеоценозу, визначник рослин, визначник тварин, робочий щоденник, олівець, лупа, сачок, морилка, фіксатор, пінцет, баночки, чи контейнери, для збору живих тварин, фотоапарат, альбом для зарисовок, рулетка, мірний шнур, ніж, лопата, поліетиленові пакети, ґрунтовий бур, або циліндр з облямованим нижнім краєм, пробірки чи прозорі склянки, розлінований на квадрати папір, ємкості для водних безхребетних.

ЗАВДАННЯ:

1. Використовуючи методику подану в додатку №4 проведіть дослідження ділянки асоціації водного біоценозу за планом:

- Тип водойми

- Географічне
положення

- Клімат

2. Екологічні особливості водойми:

- Розміри

Проточність _____

• Прозорість
води _____

• Сезонні _____ КОЛИВАННЯ
води _____

• захист _____ ВІД
вітру _____

• товщина
мулу _____

3. Сфотографуйте та опишіть флористичний склад та життєві форми фітоценозу у відповідності до сформованих ярусів.

№ п/п	Види рослин	Екологічна група	Віддаль рослин від берега	Глибина водойми (см)	Рясність	Проективне покриття	Фенофаза

4. Сфотографуйте та опишіть фауну безхребетних тварин.

№п/п	Вид	Екологічна група	Середовище існування	Вік (роки)	Стать	Трапляння

5. Сфотографуйте та опишіть фауну хребетних тварин.

№ п/п	Вид	Екологічна група	Середовище існування	Вік (роки)	Стать	Трапляння

6. Побудуйте ланцюг живлення досліджуваного біогеоценозу _____

7. Дослідіть та проаналізуйте характер антропогенного втручання та його наслідки _____

8. Зробіть висновки: _____

ОПОРНІ ПОНЯТТЯ

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ПОЛЬОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Маршрутні дослідження починаються з запису в щоденнику номера маршруту, дати проведення робіт, указання виконавців і твердої прив'язки ділянки робіт до топографічної основи в системі координат сітки карти. Потім указується мета маршруту й подається стисла загальна геоморфологічна характеристика ділянки, по якій пройде маршрут.

На маршруті між точками спостережень у щоденнику фіксуються спостереження й виміри, що відбивають зміни фацій і урочищ, природних рубежів між ними та ступінь антропогенних порушень. У рельєфі спостерігаються зміна мезоформ, характер зчленування елементів, їх крутість, ерозійне розчленування, експозиція, мікрорельєф. Одночасні спостереження за зміною літологічного складу порід і їх генезису дозволяють визначити залежність форм рельєфу від особливостей порід, що знаходить підтвердження в особливостях розвитку геоморфологічних процесів, які спостерігаються на маршруті. Уважно вивчається зміна фітоценозів (зміна видового складу угруповань) і їх обумовленість геолого-геоморфологічними особливостями й умовами зволоження. Спостереження за змінами властивостей ґрунтів ведуться в природних відслоненнях у межах ерозійних форм, в обривах схилів і заплавної терас, а також у штучних виїмках (канавах, кар'єрах).

Робота починається з закладення **пробної площі (геоботанічної ділянки)** (однієї чи більше, залежно від детальності робіт і цільового завдання) розміром від 100 м² – для лучних угруповань (10 x 10 м), до 500 м² - для деревних угруповань (25 x 25 м). Форма ділянки не обов'язково квадратна, але важливо, щоб вона була розташована в межах однієї асоціації. Для опису болотної асоціації розмір ділянки – 100 м², прибережний покрив описується на одній чи декількох (залежно від детальності робіт) ділянках розміром 1 м².

Вимоги до описів на пробних площах – однорідність інформації, тобто однакова послідовність викладення результатів спостережень, що відповідає виду точки спостереження. Однорідність інформації при її масовості досягається уніфікацією програм спостережень і стандартизацією фіксації матеріалу: певна послідовність описів у польових щоденниках, що відповідає послідовності описів на спеціалізованих бланках. Робота на точці спостережень починається з її адресної прив'язки, що записується в щоденнику, з указанням її номера. Місце розташування точки спостереження позначається на топографічній карті, підписується її номер. При адресації кожної наступної точки спостереження за необхідності орієнтуються також на азимут руху від попередньої точки з обов'язковим указанням пройденої відстані. Якщо є можливість здійснити в

маршруті точну прив'язку точки спостереження, необхідно цим скористатися. Орієнтирами можуть бути висоти з триангуляційними знаками, гирла рік, позначені на картах вододжерела, греблі, кілометрові стовпи на шосейних дорогах і залізницях, кварталні стовпи лісових просік. Прив'язка точки спостереження за двома орієнтирами, на які можна взяти азимут, особливо важлива при середньо- і дрібномасштабній зйомці. Основна вимога при цьому, щоб орієнтири знаходилися на достатній відстані один від одного. Місце розташування точки спостереження в цьому випадку визначається після відповідного орієнтування карти за магнітним азимутом з урахуванням місцевого схилення: на перетинанні візирних ліній на обрані орієнтири з урахуванням азимутів напрямків на них. Місце розташування точок спостережень нерідко для зручності їх знаходження на карті подається в системі її координатної сітки.

На кожній точці спостереження як мінімум описуються рельєф, ґрунти, рослинність та фауна. Однак необхідно знати й порядок опису корінних порід, пухких відкладів, водотоків, водойм, джерел.

Характеристика рельєфу. Записи в щоденнику або на бланку обов'язково повинні фіксувати загальну характеристику рельєфу та положення точки спостереження на елементі мезоформи рельєфу. Для схилистих поверхонь указується експозиція, крутість у градусах, при цьому можливе словесне визначення характеру уклону:

- дуже пологий (менше 3°),
- пологий ($3-5^\circ$),
- слабкопохилий ($5-10^\circ$),
- похилий ($10-15^\circ$),
- сильнопохилий ($15-20^\circ$),
- крутий ($20-45^\circ$),
- обрив.

Далі наводиться абсолютна або відносна висота положення точки, описується характер поверхні:

- схил опуклий,
- увігнутий,
- прямий,
- хвилястий,
- дрібнобугристий,
- терасований і т. ін.

Указується ступінь ерозійного розчленування, вид ерозійних малих форм (вимивина, яр, улоговина), наявність карстових форм і їх розміри. У міру руху по маршруту гіпсометрична крива профілю рельєфу вирисовується в щоденнику або на бланку з нанесенням на ній точок спостереження. Дуже важливо простежити й відбити в записах розвиток геоморфологічних процесів, які характеризують генезис поверхневих відкладів.

Опис рослинності.

Докладний опис рослинного покриву здійснюється на закладених пробних площах.

При характеристиці лісу опис дається по ярусах дерев і чагарників, відзначається наявність підросту. Для кожного яруса визначається видовий склад, особливо виділяються види-лісоутворювачі (едифікатори). Характеристика висоти дерев у ярусі (звичайно називають середні показники), густини деревостану, зімкнутості крон і їх форми, діаметра стовбурів на висоті 1,3 м і зовнішніх змін вегетативних органів дає уявлення про “комфортність” умов і відповідну до них пристосовуваність видів один до одного. Вивчається і вплив на ліс господарської діяльності людини. Кожна рослина записується подвійною назвою по-російськи й по-латинськи (рід і вид). “Невпізнаним” рослинам дається тимчасово робоча назва, такі екземпляри необхідно відбирати в гербарій.

Для характеристики наземного покриву оцінюють проективне покриття, густину деревостану, видовий склад, визначають висоту рослин, фенофазу, життєвість форм, характер антропогенного впливу.

Визначення флористичного складу – дослідження необхідне для всебічного вивчення фітоценозу. Проводиться на дослідних ділянках: на луках – 100 м²; для мохів – 0,25-0,5 м²; чагарниковий ярус – 16 м²; деревостан – 400-500 м² (іноді – 1000-2500 м²).

Асоціація – це тип фітоценозу. Вона є найменшою таксономічною одиницею рослинності. До асоціації об'єднують фітоценози, подібні за складом домінантів і супутніх видів, будовою та іншими ознаками, а також за взаємозв'язком між рослинами та між ними і довкіллям. Назви асоціацій складають українською та, згідно з міжнародними правилами, обов'язково, латинською мовами. Асоціацію іменують за домінуючими в ній видами одного або кількох ярусів. В українських назвах прикметник ставлять на перше місце, а іменник на друге : ас.очеретяно-рогозна, тобто асоціація рогозу за участю очерету.

Є два способи складання латинських назв асоціацій, які широко використовують. В першому способі назву асоціації складають із іменника (назви основного виду – на першому місці) та прикметника (назви другорядного виду – на другому). До кореня родової назви головного виду приєднують суфікс -etum , а до кореня родової назви другорядного виду (стоїть на другому місці) – суфікс -osum (наприклад, *Typhaetum phragmitosum*). Якщо асоціація складається лише з одного виду, то під час утворення її назви беруть його родову назву (корінь) із закінченням -etum і до нього приєднують ще видову назву (наприклад, ас. *Phragmitetum australis purum* – ас. Очерету звичайного чиста). В другому способі назва асоціації складається із найменувань (родового і видового) домінуючих рослин. При цьому едифікатори і домінанти одного ярусу з'єднуються знаком плюс (+), а різних ярусів - знаком мінус (-), наприклад, ас. *Phragmites australis + Typha angustifolia* ; ас. *Typha angustifolia – Nuphar lutea – Potamogeton lucens*.

Цього правила ніколи не слід забувати і не з'єднувати домінантів різних ярусів знаком плюс.

Проективне покриття та методи його оцінки.

Видовий склад рослинного угруповання дає уявлення про виявленість і різноманітність його компонентів, однак не розкриває внутрішнього співвідношення, їх структурних і ценотичних властивостей. Вивчення флористичного складу у фітоценозі дає можливість визначити, для яких видів умови данного едафотопу є сприятливими (такі види рясно ростуть та розвиваються), для яких ні — (такі види нечисленні чи навіть пригнічені). В результаті життєдіяльності рослин на обмеженій площі між видами встановлюється певне кількісне співвідношення, за яким можна судити про рівень розвитку фітоценозу і якість створеного ним середовища. Таке співвідношення не є тимчасовим, ані випадковим, воно складалося протягом тривалого, інколи історичного часу.

Обліковування проводять різними методами. Окомірний метод передбачає використання спеціальних шкал для оцінки численності видів. Переважно використовують шкалу численності Друде (1913).

Числовий метод прямого підрахунку. Кількість рослин підраховують на облікових ділянках. Ділянки можуть бути постійними або тимчасовими. На них вираховують кількість, висоту рослин, діаметр стебла тощо.

Ваговий метод дозволяє встановити біомасу та продукцію видів, її відсоток до загальної маси фітоценозу. Рослини на ділянках зрізають над рівнем ґрунту, розкладають за видами і зважують. Цей метод дозволяє визначити продуктивність сіножатей, пасовищ, інших фітоценозів.

Проективне покриття та методи його оцінки

Покриття є однією з характерних ознак рослинного угруповання. Воно визначає кількісні й якісні співвідношення між видами та загальну зімкнутість рослинності та його частин. У геоботанічній практиці часто користуються терміном площа покриття, розуміючи його як площу покриту (зайняту) якимись рослинами. Воно вбирає в себе і площу листової пластинки, площу листової поверхні, площу зайняту пеньками на лісових ділянках, і площу стерні тощо.

Уявлення про покриття дає така схема:

Проективне покриття— це площа проєкцій надземних частин однієї рослини (або всіх рослин угруповання) по відношенню до поверхні ґрунту за винятком просвітів між листками та гілками.

У геоботанічній літературі частіше враховують загальне і видове покриття.

Загальне проективне покриття— це сумарна площа горизонтальних проєкцій окремих рослин, всієї популяції виду або всьогорослинного покриву на поверхню ґрунту. Вона виражається в процентах від поверхні дослідної ділянки. Якщо, наприклад, загальне проективне покриття становить 100%, це означає, що поверхня ґрунту повністю покрита проєкціями надземних частин рослин,

якщо ж загальне покриття становить 80% означає, що 20% поверхні ґрунту не покриті проєкціями надземних частин — листками, гілками, стовбурами.

Ступінь покриття ґрунту окремими видами характеризує участь останніх у загальному синтезі органічної речовини з вуглекислого газу, води і зольних елементів у даному рослинному угрупованні. Тому види, які дають найбільше покриття, є домінуючими, а саме поняття про ступінь покриття замінюється поняттям про ступінь домінування.

Зімкнутість крон — це проєктивне покриття, створене проєкціями без урахування просвітів крон дерев до поверхні ґрунту. Цей показник має велике значення при дослідженні лісових ценозів, оскільки від ступеня зімкнутості крон залежить світловий режим під пологом лісу. Зімкнутість крон дає уявлення про густоту чи щільність деревостану. Чим вона більша, тим більші густота і щільність стояння рослин.

Проєкція крони дерев не може бути ототожнена з площею світлокористування, оскільки площа її контуру не відповідає сумарній площі всіх листків крони, тобто площі світлокористування. Бургер (1939), обстежуючи 35-річний ялиновий ліс, на площі 1 га росло 3148 дерев, сума проєкцій крон яких не перевищувала 1 га, а сумарна поверхня всієї хвої становила понад 19 га. П.Б. Раскатов у дубовому 25-річному лісі визначив площу листків дуба, у якого в сумі вона становила понад 7 га. Площа листків конюшини на ділянці 1 га в 26 разів перевищує площу зайняту нею, а люцерни — в 85 разів.

Площа проєктивного покриття близька до площі світлокористування чи збігається з нею в трав'янистих розеткових та низькорослих рослин.

При вивченні всіх типів рослинності в геоботаніці користуються поняттям "проєктивна повнота, або загальне проєктивне покриття", і визначають цей показник у відсотках.

Основними методами визначення проєктивного покриття є наступні.

Метод визначення проєктивного покриття за допомогою сітки Л.Г. Раменського. Сітка Л.Г. Раменського являє собою рамку з натягнутим на неї (вздовж і впоперек) дротом, з таким розрахунком, щоб площа однієї комірки становила 10 см². Такі сітки бувають малі (розміром 2x5 см, великі 1x1 м з віконцем 10x10 см).

Проєктивну повноту покриву визначають, розглядаючи травостій крізь віконце сіточки. При цьому по можливості слід не звертати увагу на суцвіття. Малу сітку розмірами 2x5 см тримають приблизно на половині відстані між оком і травостоєм, а велику сітку (вона значно зручніша) — на рівні травостою. Розглядаючи певне місце покриву, визначають, скільки комірок сітки (десятих

часток віконця) припадає на плями (проекції рослин) і скільки — на вільні проміжки (крізь них видно ґрунт, воду, мохи).

Для контролю користуються двома основними прийомами оцінки.

Перший прийом полягає в тому, що уявно скупчують плями (проекції) або вільні проміжки до одного кінця сіточки і визначають, скільки комірок вони зайняли б при такому суцільному розміщенні. Якщо проекція рослин займає, наприклад, при цьому чотири комірки, то проективна повнота покриву становить 40%. Якщо вільні проміжки займають дві комірки, то проективна повнота покриву становить 80% і т.д.

Другий прийом полягає в тому, що подумки ділять сіточку впоперек на дві частини так, щоб плями (проекції) однієї частини заповнили вільні проміжки другої частини. Якщо, наприклад, достатньо виділити три комірки, щоб зробити суцільною ("залатати") проекцію в інших семи комірках, то повнота покриву дорівнює 70%.

Визначивши повноту покриву в кількох місцях обстежуваної ділянки, враховують середню величину її. Якщо повнота покриву в окремих точках різко коливається, то площу обліку розбивають на частини за двома або трьома ступенями густоти і враховують повноту покриву ділянки як середнє з цих двох або трьох величин. Розглянемо такий приклад: третина облікової площі припадає на густі плями із середньою повнотою 80%; половина — на середньогустий травостій з повнотою 60% з розрахунку; а решта — на зріджений травостій — із середньою повнотою 30%. Тоді Середня повнота всієї облікової площі становить 60%

$$0,3 \times 80\% + 0,5 \times 60\% + 0,2 \times 30\% = 24 + 30 + 6 = 60\%$$

Такий прийом визначення повноти називають "двомірним".

Метод дзеркальної сіточки. Дзеркальна сіточка являє собою картонну (або з іншого матеріалу) платівку, з віконцем, поділену дротиками на 10 рівних квадратів. Платівка рухливо скріплюється із дзеркальцем. Розглядаючи травостій крізь сіточку, розраховують повноту покриття так само, як за допомогою сіточки Л.Г. Раменського, а розглядаючи деревний ярус, відображений крізь віконце в дзеркальці, оцінюють його проективне покриття (зімкнутість крон).

Метод масштабної сіточки. Для обрахунку відсотка покриття окремих видів у фітоценозі Л.Г. Раменський розробив метод масштабної проекційної сіточки, в якій розмір комірки становить 10%, 1% від 4 м², тобто розмір найдрібніших комірок її 4 см². Користуються масштабною сіточкою таким чином: над певною ділянкою травостою розтягують квадратну сітку площею 4 м² і зверху вниз над травостоєм обмеженим квадратом, розглядають крізь комірки відомого масштабу, визначаючи відсоток покриття окремих видів, які є компонентами даного фітоценозу.

Крапчастий метод оцінки проективного покриття запропонував новозеландський учений Леві. Суть його полягає в наступному. В травостій фітоценозу втикають сталеві спиці, закріплені на планці завдовжки до 50 см з інтервалом 5 см,; підраховують кількість проколів стебел і листків або зіткненість їх зі спицями.

Підрахунок проколів при значних замірах і наступна статистична обробка масиву кількісних даних дає можливість судити про зімкнутість і проективне покриття фітоценозу. Під поняттям "проективна рясність" розуміють проективне покриття окремих видів та груп рослин у фітоценозі. За великої кількості даних досягається висока точність визначення 0,1-0,05%, при побіжному підрахунку кількості видів — 0,3-(0,5) — 1%. Проекційна рясність окремих видів або груп їх повинна в сумі дорівнювати проективній повноті, (тобто загальному і ярусному покриттю) угруповання.

Тому цей метод мало застосовують, а частіше користуються окомірним визначенням проективної рясності, яке потребує набагато менше часу. Щоправда, одержані дані будуть менш точними.

Горизонтальну проекцію крон дерев визначають окомірно, в частках від одиниці або в процентах. За одиницю або 100% приймають таку зімкнутість крон, за якої просвіти між ними не перевищують 1/10 обстежуваної площі, а сума проекцій крон близько 9/10 її. Наприклад, якщо зімкнутість крон 0,5, це означає, що вона дорівнює половині повної зімкнутості деревостану.

Подібним способом визначають проекції крон окремих деревних порід за 10-бальною шкалою:

- 10 балів** — повне покриття (100-90%),
- 9** — дуже велике покриття (90-80%),
- 8** — велике покриття (80-70%),
- 7** — досить велике покриття (70-60%),
- 6** — помірне покриття (60-50%),
- 5** — помітна зрідженість (50-40%),
- 4** — дуже велика зрідженість (40-30%),
- 3** — мале покриття (30-20%),
- 2** — дуже мале покриття (20-10%), ;
- 1** — майже відсутнє покриття (10%).

Сумарна проекція може бути більше 100%, якщо проекції одних особин перекривають проекції інших.

Проективне покриття в рослинних угрупованнях визначають для кожного ярусу. Так, у лісі проективне покриття окремо визначають для деревостану, кущів, травостою, мохово-лишайникового покриву; на болоті — для дерев, болотних кущів, травостою, сфагнових мохів.

Часткове проективне покриття створюють усі рослини одного виду. В багатовидових фітоценозах часто визначають часткове покриття, створеного групами окремих видів.

Видове проективне покриття — це часткове покриття, створене особинами одного виду.

Індивідуальне покриття — це проекція надземних частин однієї особини певного виду.

Справжнє, або дійсне, покриття — це покриття, утворене основами зрізаних стебел трав'янистих рослин і стовбурів деревних порід. Особливо чітко таке покриття виявляється в агрофітоценозах (наприклад по стерні), після скошування травостою на луках, по пеньках після рубки деревостану.

Справжнє проективне покриття завжди буде менше загального чи ярусного проективного покриття, оскільки площа стовбурів менша, ніж площа проекцій крон.

Життєвість виду

Під життєвістю виду розуміють ступінь його розвитку або пригніченості у фітоценозі. Види, які знаходять у ньому, мають оптимальні екологічні умови, проходять повний цикл розвитку. Вони відзначаються високою життєвістю. І, навпаки, види, вимоги яких до ценотичного чи трофічного забезпечення не відповідають екологічним умовам, що склалися у фітоценозі, не завершують повного циклу розвитку, а отже, мають послаблену життєвість.

В сосново-дубовому лісі сприятливі умови для свого розвитку знаходять насамперед дуб звичайний і сосна звичайна, продукти життєдіяльності яких (опад, відпад, кореневі виділення), а також світловий і гідрологічний режими під їхнім пологом у свою чергу, сприяють рясному зростанню веснівки дволистої, буквиці лікарської, тонконога гайового, чорниці тощо. Тим часом опад великої кількості листків і хвої перешкоджає повноцінному розвитку чебрецю повзучого, костриці лучної, келерії сизої, ломоноса прямого, які за цих умов здебільшого тільки вегетують, а якщо й цвітуть, то не утворюють нормальних плодів і життєздатного насіння. Схожість останнього дуже низька, внаслідок чого не забезпечується відтворення даного виду в цьому фітоценозі.

Отже, в одному фітоценозі ростуть види, які мають різний ступінь життєвості, що пояснюється різною вимогливістю їх до умов існування.

В геоботаніці виділяють такі категорії життєвості виду:

3а— вид у фітоценозі проходить повний цикл розвитку (всі його фази: вегетації, бутонізації, цвітіння, плодоношення), нормально плодоносить, висіває насіння;

3 б—вид у фітоценозі проходить усі стадії розвитку, але не досягає нормальних розмірів, не висіває насіння;

3—вид у фітоценозі проходить повний цикл розвитку, який завершається утворенням плодів і насіння з мало активним розсіюванням насіння й поширення плодів;

2—вид у фітоценозі має добре розвинені вегетативні органи, вегетує і навіть цвіте, але не утворює плодів та насіння;

1—вид тільки слабо вегетує, пригнічений, не цвіте і не плодоносить, не розвиває генеративних органів.

Життєвість як природних (дикорослих) видів, так і культурних сортів визначається цілим комплексом ознак, серед яких найголовнішими є:

- здатність до симбіозу, співжиття з організмами інших видів (мікроорганізмами, комахами), яке забезпечує їм взаїмну вигоду;
- стійкість рослин до шкідників та збудників хвороб;
- наявність пристосувань для захисту рослин від поїдання тваринами (опушення, колючки, отруйні залози);
- пристосування рослин до теплового, водного і сольового режиму;
- ступінь впливу на оточуюче середовище;
- насінна продуктивність;
- здатність до розмноження;
- стійкість до екологічного забруднення.

Рясність

Ступінь участі кожного виду в рослинному угрупованні називається рясністю. Вона є одним з характерних показників кількісних відносин між видами у фітоценозі.

В.М. Понятовська пропонує таке визначення рясності виду— це його кількість у фітоценозі. За думкою І.М. Григори та В.А.Соломахи, на структуру і розвиток рослинного угруповання більшою мірою впливає не кількість особин кожного виду в ньому, а кількісний і якісний склад фітоценотипів. За оптимальних умов едифікатор швидко розвивається, утворюючи велику кількість особин, які унеможливають або гальмують проникнення у фітоценоз інших видів. Одним з проявів такого взаємовідношення видів у рослинному угрупованні є рясність домінанта, або ж щільність фітоценозу, під якою розуміють сукупність особин, що населяють певну одиницю площі. В агрофітоценології кількість особин певної культури на одиниці площі

називають щільністю або рясністю агрофітоценозу. Щільність стояння особин обумовлюється способом і нормою висіву насіння, біологічними особливостями культури, екологічними властивостями сорту, а також ступенем засміченості посівів бур'янами.

Від способу сівби і норми висіву насіння залежить ґрунтове і повітряне живлення рослин, густина стояння їх у рядку чи гнізді.

Нормою висіву, тобто кількістю насінин, висіяних на площі 1 га, також регулюється щільність агрофітоценозу. При цьому густина посіву залежить від схожості посівного матеріалу, розмірів насіння, географічного положення місцезростання, погодних умов, ступеня засміченості, способу сівби (вузькорядний, широкорядний, гніздовий тощо). Спосіб сівби і норма висіву, як і строки посіву, визначаються господарськими потребами.

Щільність, або рясність, фітоценозу істотно впливає й на інші показники фітоценотичного та екологічного середовища. Так, зміна щільності культури чи доміанти природних угруповань призводить до зміни освітленості, повітряного і теплового режиму, рівня транспірації, умов запилення рослин, а також зміни водного режиму, аерації, мінерального живлення, кислотності ґрунту, насиченості ризосфери мікроорганізмами, водоростями, грибами тощо.

Відомо, що в загущених посівах, як і в природних фітоценозах, рослини мають слабо розвинену механічну тканину, швидше нарастають у висоту ("витагуються"), ніж в діаметрі, їхні, стебла з розсунутими міжвузлями, менше листопокриті. Отже, в них менша листкова фотосинтезуюча поверхня, що негативно позначається на репродуктивній здатності, врожайності, величині й масі плодів та насіння. Життєздатність таких рослин послаблюється і вони частіше ушкоджуються грибковими та бактеріальними хворобами. Знання цих особливостей допомагає регулювати щільність (рясність) агрофітоценозу з метою одержання максимальних врожаїв і високоякісної сільськогосподарської продукції.

Визначають рясність виду різними методами, серед яких найпоширенішими є такі: окомірна оцінка рясності виду; безпосередній підрахунок рясності кожного виду, маси органічної речовини, просторовим розміщенням особин виду; визначення об'ємних співвідношень виду.

Окомірний метод прямого обліку. Метод застосовують при маршрутних обстеженнях рослинності, для з'ясування окремих питань, коли не потрібні надто точні дані. Такий облік звичайно проводять за бальною системою або за шкалою чисельності виду у фітоценозі, зокрема, за шкалою, запропонованою О. Друде (1913). У цій системі оцінки рясності виду прийнято таку градацію:

Soc (socialis)— рослини зникаються надземними частинами;

Cop³ (copiosae)— рослини дуже рясні;

Cop² (copiosae)— рослини рясні;

Cop¹ (copiosae)— рослини досить рясні;

Sp (sparsae) — рослини рідкі;

Sol (solitaries)— рослини поодинокі,

Un (unicum)— одна рослина на площі виявлення.

А.А. Уранов (1935) показав, що градаціям шкали Друде відповідають абсолютні оцінки, які можна виразити середніми найменшими відстанями між видами у фітоценозі. Так, ступінь шкали Друде Cop³ відповідає густоті, або щільності, фітоценозу, в якому відстань між видами становить не менше 20 см., Cop² — 20-40 см., Cop¹ - 40-100 см, Sp — 100-150 см, Sol — більше 150 см.

Отже, шкала Друде дозволяє тільки приблизно визначити рясність виду, тобто розділити на кілька груп за рясністю рослин. Тому окомірну оцінку не проводять при стаціонарних дослідженнях.

Як у природних, так і в культурних фітоценозах чітко виявляються одна з важливих ценотичних ознак — рясність, за якою можна визначити ступінь участі особин виду в ценозі, а отже прогнозувати розвиток його компонентів, здатність до фотосинтезу, утворення органічної маси, урожайність, репродуктивність (відтворюваність) самого фітоценозу. Тому цілком зрозуміло, чому методам оцінки рясності приділяють так багато уваги. Наведемо деякі з них в таблиці:

Бали Друде	Рясність за В.М. Сукачовим	За Комаровим	Н.Ф.
Кількість особин на одиницю площі	на Бали		
6 Socialis (Soc)	Рослини зникаються наземними частинами або майже суцільно покривають ділянку	Більше 100шт. на 1м ²	
5 Copiosus (Cop ³)	Рослини зустрічаються дуже рясно, але немає суцільного змикання	Від 100шт. до 10шт. на 1м ²	
4 Copiosus (Cop ²)	Рослини зустрічаються рясно	Не більше 10 шт. на 1м ²	
3 Copiosus (Cop ¹)	Рослини зустрічаються досить рясно	20 – 40 шт. на 100 м ²	
2 Sparsus (Sp)	Рослини зустрічаються розсіяно у відносно невеликій кількості	Не більше 10 на 100 м ²	
1 Solitarius (Sol)	Рослини зустрічаються одинично	10 – 100 шт. на 1 га	
Unicus (Un)	Рослини зустрічаються на пробній площині в одному екземплярі		

Отже, оцінка рясності видів за шкалою Друде є менш точною, ніж за шкалою Н.Ф. Комарова, оскільки остання враховує кількість особин на площі виявлення, а перша — лише констатує ступінь зімкнення їх.

Підрахунок кількості екземплярів

Цим методом визначають рясність виду як при детальних стаціонарних дослідженнях, так і при тимчасових маршрутних обстеженнях природних і культурних фітоценозів. Його вважають одним з найоб'єктивніших методів оцінки рясності виду, оскільки він дає уяву про чисельне екземплярне виявлення, щільність рослин, співвідношення створюваної фітомаси компонентів фітоценозу.

При екземплярному обліку дуже важко визначити кількість особин кореневищних рослин – очерету звичайного, кореневищних осок, пирію повзучого тощо. Оскільки кореневища в них розростаються й утворюють масу вегетативних пагонів. У зв'язку з цим виникає питання: що брати за одиницю обліку— пагін чи кореневище? Зважаючи на те, що в одно- і дворічних кореневищних видів кількість екземплярів тотожня кількості пагонів, у геоботанічній практиці при обліку таких рослин підраховують не кількість екземплярів, а кількість пагонів на одиниці площі.

Певний інтерес має облік, коли кількість екземплярів збігається з кількістю пагонів або чітко відокремлені екземпляри, мають подібні розміри.

Отже, метод підрахунку кількості екземплярів, незважаючи на деякі труднощі, які виникають при обліку екземплярної насиченості, є одним з найоб'єктивніших методів у геоботаніці.

Визначення об'єму рослин у фітоценозі

Щоб встановити продуктивність фітоценозу, в практиці лісового господарства користуються таким методом абсолютної оцінки, як визначення об'єму рослин. Розраховують його за допомогою масових таблиць (Воронов, 1973). Для цього необхідно знати середній діаметр стовбура на висоті 1,3 м та бонітет дерев.

Бонітет— показник продуктивності лісу і визначається співвідношенням інтенсивності росту дерев у висоту за певного віку розвитку.

Виділяють п'ять класів бонітету: I — найпродуктивніший і V — найнижчий; коли висота сосни у 100-120 років досягає висоти 10-12 м.

Бонітет визначають по таблицях або графіках

Об'єм деревини визначають за модельними деревами, котрі виділяють у насадженні як середньовиважені або шляхом суцільного обміру всіх дерев ділянки і підсумовуванням їх об'ємів.

Вперше об'ємний аналіз рослин запропонував В.В. Альохін. Для цього рослини вміщують у градуйований циліндр або якусь іншу градуйовану

посудину. І з другого градуйованого циліндра наливають в нього певну кількість води до мітки. Різниця між об'ємом, який зайняли в циліндрі рослини, наливої в нього води, з другого циліндра і становитиме об'єм зайнятий рослинами.

Знаючи об'єм надземної частини рослин, зрізаних з певної одиниці площі ($1 \text{ м}^2, 100 \text{ м}^2$), та їхню середню висоту, перемножують ці величини й отримують об'єм середовища, в якому вони розміщуються (в %). Це й буде відсоток заповнення простору рослинами, або питомий об'єм.

Визначення біомаси і продукції

Кількісне співвідношення видів у фітоценозі визначають не лише шляхом підрахунку екземплярів того чи іншого виду, але й за їхньою масою або продукцією. Для цього використовують різні способи: підрахунок та зважування у водоростей, зважування надземної частини у трав'янистих і дерев'янистих рослин.

Ваговий метод обліку застосовується тоді, коли необхідно визначити рясність або кількісні параметри виду в господарько цінних або значимих фітоценозах, для визначення продуктивності природних кормових угідь, лісових насаджень, ягідників, обсяг заготівлі лікарської сировини тощо.

Визначають фітомасу як окремого виду, так і групи видів (наприклад, господарські цінних рослин сінокосу чи пасовища), а нерідко й рослинного угруповання. Ваговий облік проводять, якщо треба визначити біомасу окремих ярусів чи функціональних біогеогоризонтів: крони, гілок, стовбурної деревини, урожай зерна, плодів, ягід.

Залежно від призначення (способу використання) біомасу зважують у *сирому, повітряно-сухому і абсолютно сухому* стані. У загальну масу органічної речовини включають масу *наземної та підземної* частини рослин. Для визначення маси підземної частини рослин роблять ґрунтові ями (розрізи) і на їхніх стінках за допомогою металічного шаблона або іншого пристрою вирізають ґрунтові моноліти на певній глибині (0-5 або 0-10 см, 11-20, 21-30, 31-40 см і глибше) або на глибині генетичних горизонтів. З вирізаних монолітів вибирають корені, промивають їх на ситах з певним діаметром отворів і висушують фільтрувальним папером. Нерідко при детальних дослідженнях їх розбирають за довжиною по фракціях: 0,1-0,5 мм, 0,6-1,0, 1,1-2,0, 2,1-4,0, 4,1-6,0 мм. Перші фракції складають поглинальні корінці (наприклад, у сосни, яка росте на болоті, вони зосереджені головним чином в 0-10 см горизонті); до наступної фракції належать провіникові корені, точніше — корінці. Звичайно для відбору їх користуються мікроскопом або біокулярною лупою.

Корені класифікують на *живі, відмираючі та мертві* для визначення функціональної активності кореневих систем у різних геогоризонтах.

Крім того, для всього угруповання або ж виду чи групи видів визначають загальну масу органічної речовини (живої і мертвої) в екосистемах.

Біомаса, або фітомаса — це загальна кількість органічної речовини, утвореної рослинами в екосистемі, за винятком мертвої речовини, яка синтезована за цей час рослинами, але не є частиною їх. Так, наприклад, відмираючі рослини болотних материнських фітоценозів в процесі їх мінералізації перетворюються в органічну масу — торф і не входять до складу фітомаси. Біомаса екосистем складається з біомаси популяцій видів, що створюють ці екосистеми. Тому за величиною біомаси того чи іншого виду можна до певної міри судити про його роль у фітоценозі та екосистемі. Маса неживої органічної речовини утворює мертва органічна маса тваринного і рослинного походження — опад, відпад, трупи комах, черв'яків та інших організмів. Вона відокремлена від цілісного організму рослини і не належить до життєдіяльних органів.

Однією з характерних особливостей рослинного угруповання є здатність продукувати органічну речовину. В цьому процесі беруть участь всі рослинні і тваринні організми, що населяють фітоценоз. Рослинні організми шляхом фотосинтезу утворюють органічні речовини, первинну продукцію, на яку припадає до 80% загальної біомаси.

Вторинна продукція синтезується гетеротрофними організмами, ще менша кількість органічної речовини створюється хемотро-фами.

А.Г. Воронов (1973) вважає, що для позначення конкретних кількісних показників доцільно вживати термін не "продуктивність", а "продукція" речовини.

В геоботаніці розрізняють такі види продукції:

- загальна первинна;
- чиста первинна, або приріст;
- продукція опаду;
- продукція речовини.

Загальна первинна продукція, або *брutto-продукція*, звичайно розглядається МБП, як сумарне збільшення фітомаси угруповання або популяції виду за одиницю часу (добу, вегетаційний період, рік тощо) на одиниці площі (m^2 , га), включаючи речовину, витрачену на дихання і процеси росту, а також кількість речовини опаду і екскретів гетеротрофних організмів.

Чиста первинна продукція, або *нетто-продукція*, рослинного угруповання чи популяції виду — це фактичний приріст фітомаси за певний проміжок часу на одиниці площі, тобто кількість органічної речовини, акумульованої рослинами після часткового використання її на дихання.

Опад— це відмерла первинна продукція, тобто кількість органічної речовини, відмерлої в наземних частин рослин протягом певного часу на одиниці площі. Це відмерлі гілки, кора, суцвіття, опалі квітки, плоди тощо.

Відпад— частина опаду, яка складається з дерев і чагарників, відмерлих за певний час на одиниці площі. Виникає внаслідок зрідження деревостану, травостою.

Листковий відпад— це частина опаду, що складається з листків, приквітків, квіткових лусок, дрібних гілочок тощо, які відпали за певний проміжок часу на одиниці площі.

Коренепад— частина загального опаду, яку утворюють корені та підземні пагони, що відмерли у фітоценозі за певний час на одиниці площі.

Підстилка— наземний шар рослинних і тваринних решток різного ступеня мінералізації та потужності.

У геоботаніці прийняті ще такі поняття й терміни:

видова продукція— продукція створена одним якимось видом;

валова продукція— вся продукція;

корисна продукція— частина валової продукції, корисної в господарському відношенні;

валовий запас— загальний запас господарськи цінної біомаси (деревина в лісах, трав'яна маса на сінокосах тощо).

Наведені вище поняття, якими користуються для характеристики біомаси і фітомаси, дають можливість її оцінити як в цілому, так і окремі її компоненти, а також щодо виду, його участі у фітоценозі і фітоценозу взагалі. При цьому рослинні угруповання різняться за наземною та підземною фітомасою, співвідношенням господарськи цінних рослин.

Розміщення видів

Закономірності розміщення видів у фітоценозі свого часу вивчали відомі геоботаніки: Г.М.Висотський, В.В. Альохін, Б.О. Биков, В.М.Сукачов, Браун-Бланке та ін. ними розроблені різні схеми шкали оцінки розміщення видів у фітоценозі.

Зокрема, В.В. Альохін для характеристики розміщення виду у фітоценозі запропонував таку градацію: 1 – поодинокі, 2 – латочка, 3 – латка, 4 – групування, 5 – зарість, 6 – зарість значних розмірів.

.Б.М. Міркін і Г.С. Розенберг (1978) розрізняють три типи розміщення особин популяцій на площі угруповання: контагіозний, випадковий і регулярний (недорозсіювання, розсіювання і надрозсіювання).

В.І. Василевич пропонує два підходи до аналізу розподілу особин у межах ценопопуляції:

1. аналіз розподілу виду;
2. аналіз розміщення виду з урахуванням положення ділянок в просторі.

Поодинокі (unis) у всьому фітоценозі

Групою (gregatium) дифузнопоодинокі в фітоценозі

Плямою (macula), зливаюпоодинокі в фітоценозі

Групами (gregatium) по всьому фітоценозу

Плями (macula) по всьому фітоценозу

Дифузно (diffusus) по всьому фітоценозу

Зливаю (coaiscens) по всьому фітоценозу

Мікроценозами

Трапляння

Дослідження лучних і лісових природних та культурних фітоценозів показали, що в однорідних фітоценозах певний вид трапляється майже на всіх облікових ділянках, другий — властивий лише для половини їх, а інші можуть траплятися рідше або зовсім рідко. Звичайно, чим більша рясність виду у фітоценозах, тим частіше він трапляється. Високою є частота трапляння едифікаторів та співедифікаторів, рідше (хоч і не завжди) трапляються асектатори.

Між рясністю виду та його траплянням існує певна корелятивна залежність. Так, велика рясність корелює з високим траплянням (А), середній рясності відповідає значне трапляння (Б), значна рясність при скупченості видів на ділянці обумовлює низьке трапляння їх (В), а за малої рясності низьким буде і трапляння видів (Г).

За О.П. Шенніковим трапляння - це ступінь ймовірності знайти той чи інший вид на будь-якій малій ділянці в досліджуваному фітоценозі. Воно позначається коефіцієнтом трапляння — відсотком ділянок, на яких трапився даний вид, від загальної кількості досліджуваних ділянок (R%).

Метод обліку трапляння був запропонований Раункієром. Суть його полягає в тому, що на різних ділянках досліджуваного фітоценозу закидають кільця визначеної площі й описують численні імпровізовані діляночки; або ж описують рівномірно закладені в даному фітоценозі дослідні діляночки. У

лучних угрупованнях закладають 10-20 ділянок площею 0,1 —1,0 м²кожна, а в лісових фітоценозах закладають не менше 10 дослідних ділянок площею 100-1600 м² кожна.

На описуваних дослідних ділянках відзначають наявність або відсутність, кожного виду. Результати записуються на бланках чи у відомості відповідної форми, у якій проставляють кількість екземплярів (цифрою), або ставлять плюс (+) чи мінус (-), що означає відповідно наявність чи відсутність виду.

Коефіцієнт трапляння (%) визначають за формулою:

$$\frac{A \times 100}{n} = R$$

де , **a**— кількість дослідних ділянок,
на яких даний вид був зареєстрований,
n— загальна кількість дослідних ділянок.

Отже, відсоток трапляння різних видів на дослідних ділянках неоднаковий, і роль виду в рослинному угрупованні специфічна: вона має важливе ценотичне й практичне значення.

Користуючись даними таблиці оцінки **трапляння виду**, можна встановити:

- середню кількість видів на площі 1 м²;
- амплітуду варіювання кількості видів на цій площі від 2 до 9;
- варіаційний ряд кількості дослідних ділянок з різною кількістю видів на них (диференціація складу за числом видів);

Кількість видів на ділянці	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість ділянок	6	8	7	1	0	0	1	2

- **коефіцієнт розсіювання (дисперсності)**, розрахований діленням загальної кількості видів на середню кількість їх на ділянці:

$$17 : 3,8 = 3,4$$

Як зазначає О.П. Шенніков, даними якого ми скористувалися, чим більше коефіцієнт розсіювання, тим рівномірніший розподіл видів у фітоценозі;

- **коефіцієнт строкатості** складення, виражений як відсоток участі видів на середній площині від загальної кількості видів:

3,8 x 100

----- = 22,4

Чим вище цей коефіцієнт, тим рівномірніший розподіл видів в рослинному угрупованні;

- **коефіцієнт спільності видового складу (К)**. Його розраховують для кожної пари ділянок окремо за формулою Жаккара:

A x 100

K = -----

(B+C) — A

Де, **A**— кількість видів, спільних для порівнюваних ділянок;

B, C — кількість видів відповідно на кожній з них.

Середнє значення **K** знаходять як середнє арифметичне із значень **K** для всіх пар ділянок. Чим більше коефіцієнт спільності видового складу тим подібніші порівнювані ділянки.

За частотою трапляння виду у фітоценозі можна встановити й інші показники рослинного угруповання, які можна внести до таблиці. Наприклад, дані про наявність та кількість проростків, кількість вегетативних пагонів, насінневу продуктивність, здатність до вегетативного розмноження, наявність бур'янів, лікарських видів тощо.

Коефіцієнт спільності видів можна було б доповнити коефіцієнтами спільності за масою. Їх можна розрахувати замінивши в цій формулі кількість видів показниками маси.

Розрахувавши коефіцієнти спільності всіх пар ділянок, розраховують середній коефіцієнт спільності видів для всього фітоценозу як показник однорідності його флористичного складу. Користуючись цими даними, можна було б визначити ступінь загальної засміченості агрофітоценозів або ступінь забур'яненості їх певною біологічною групою бур'янів тощо.

Ярусність — це вертикальна просторова структура фітоценозу, який складається з видів різних за екологією та висотою пагонів, тому рослини дуже часто займають різні яруси, або поверхи. Наприклад, у свіжій грабовій діброві Басівського лісопарку під Львовом виділено такі яруси: 1 — дуб, граб, ясен, 2 — клен гостролистий, явір, 3 — груша, яблуна, черемха, горобина, 4 — кущі (крушина,

бруслина, ліщина); 5 – високі трави (яглиця та ін.); 6 – низькі трави (медунка, копитняк). Ще нижче розташовані яруси мохів та лишайників.

Вік рослин визначають за числом річних кілець деревини. У шпилькових вік визначають за мутовками, у листяних порід та кущових за утворенням щорічних пагонів.

При характеристиці антропогенного впливу на рослинність визначається вид впливу і ступінь змінності асоціації (косовиця, випас, лісосіка).

Едафічна сітка П.С. Погребняка. Вчений вивчав ліси України та Білорусії, побудував сітку за двома координатами: зміна ґрунтового багатства (трофності), зміна ґрунтової вологості. За вологістю він виділяє 6 ступенів: ксерофільні (дуже сухі), мезоксерофільні (сухі), мезофільні (свіжі), мезогігрофільні (вологі), гігрофільні (сирі), ультра-гігрофільні (болота). За родючістю він виділяє ступені: бори, суббори, складні суббори, діброви. Бори — це ліси на дуже бідних ґрунтах, суббори — ліси на відносно бідних ґрунтах, складні суббори — на відносно багатих ґрунтах, діброви - ліси на родючих ґрунтах. Едафічна сітка має практичне значення при вирощуванні лісів та лісосмуг у лісостепових районах.

Опис водних об'єктів. Нерідко поряд із точкою спостережень знаходяться джерела, струмки, річки, озерця, низинні болота, водосховища. Їх опис також необхідний. Характеризують тип вододжерела, відстань від нього до точки спостережень, особливості берегів (обривисті, заболочені, пляжі і т. ін.), склад донних і берегових відкладів, морфометричні дані об'єкта (ширина, вірогідна глибина, приблизна швидкість течії), витрату або дебіт, властивості води (колір, запах, прозорість, присутність органічних речовин, солоність). Виходи джерел або глибина водного дзеркала у криницях дає уявлення про рівень підземних вод. У разі необхідності відбираються проби води для проведення хімічного аналізу.

Проведення картування водної рослинності на водоймі. Перед тим, як детально описувати та проводити картування рослинності на водоймі, слід провести рекогносциувальний об'їзд водойми (або її частини) на човні або обхід її з берега, для того, щоб ознайомитися з характером рослинності і загальними рисами розподілу її угруповань. Під час первинного аналізу відмічають характерні ділянки водойми, на яких буде проведено детальніші дослідження.

Для того, щоб мати змогу показати хоча б приблизно розподіл рослинності на водоймі і визначити площі, що займають окремі рослинні угруповання, потрібні великомасштабні карти, бажано такі, на яких були б нанесені і глибини. На картах далеко не завжди вдається відтворити дійсну картину розподілу окремих одиниць рослинності і визначити в подальшому площі, які вони займають. Тому, крім загальної картосхеми для деяких найбільш цікавих, щільно зарослих ділянок водойми, які зумовлюють інтерес в дослідників, складають плани великого масштабу (навіть до 10 м в 1 см). На ці плани вже можна нанести і фрагменти фітоценозів, які займають зовсім незначні ділянки. При складанні

картосхем і планів не можна обмежуватися нанесенням меж лише видимої рослинності. Слід також нанести межі розповсюдження не видимих зверху угруповань, занурених та невеликих придонних рослин, для виявлення яких треба користуватися відповідними приладами.

Складати картосхеми розподілу рослинності можна візуально з човна, вимірюючи відстані та протяжність різних типів рослинності гребками, мірним шнуром, або рулеткою (на березі).

Для оформлення картосхеми розподілу рослинності у водоймі для позначення різноманітних одиниць рослинності (асоціацій, формацій та ін., залежно від завдання досліджень), які наносять на карту, користуються умовними позначками – різними типами штриховок або знаками. Види рослин на картах, якщо це потрібно, можна позначити початковими буквами їхньої родової або видової назви.

Позначаючи штриховкою формацію надводних рослин використовують штриховку з нахилом вправо, плаваючих – хвилясту горизонтальну лінію або косу клітинку, занурених – вертикальну штриховку. Штриховки повинні бути рідкими, щоб надати можливість вписати в них букви, якими позначають види рослин.

Щоб провести оцірку заростання водойми використовують схему для визначення ступеня заростання з наступними позначеннями:

+5 – заростання надмірне, рослинністю вкрито понад 50% поверхні водойми,

5 – дуже велике (від $1/3$ до $1/2$ поверхні, 36-50 %),

4 – велике (від $1/5$ до $1/3$ поверхні, 21- 35%),

3 - середнє (від $1/10$ до $1/5$ поверхні, 11-20%),

2 – невелике (від $1/50$ до $1/10$ поверхні, 3 –10%),

1 – незначне (від $1/100$ до $1/50$ поверхні, 1-2%).

За картами визначають площу, яка зайнята рослинністю у водоймі, а також площу її окремих угруповань.

Навчально-методичне видання

**Настека Тетяна Миколаївна
Лагутенко Оксана Тарасівна**

**ПОЛЬОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В КУРСІ
«БІОГЕОГРАФІЯ»**

**(методичні рекомендації для студентів спеціальності
014 Середня освіта «Біологія» заочної форми навчання)**



Підписано до друку 05.12.2017 р. Формат 60x84/16.

Папір офісний. Гарнітура Times New Roman.

Ум. др. арк. 2,79. Обл.-вид. арк. 2,05

Зам. № 364.

Віддруковано з оригіналів.

Видавництво Національного педагогічного університету
імені М.П. Драгоманова. 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9
Свідоцтво про реєстрацію ДК № 1101 від 29.10.2002. (044) 234-75-87
Віддруковано в друкарні Національного педагогічного університету
імені М.П. Драгоманова (044) 239-30-26