

Основні методологічні принципи проведення лісової рекультивації

А.П. Травлєєв, член-кор. НАН України, доктор біологічних наук
Н.А. Білова, доктор біологічних наук
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара–Академія
митної служби України, м. Дніпропетровськ

Наведено короткий аналіз розвитку та методологічних підходів до наук про екосистему та біогеоценоз, які застосовуються при рекультивації порушених земель. Розглядається системний характер біогеоценозів та їх компонентний склад. Висвітлюється сучасне положення біогеоценології, її співвідношення з іншими науками та роль у вирішенні практичних завдань під час рекультивації порушених земель.

З проблемами наукових понять про екологію, екосистеми та біогеоценози пов'язані теоретичні та прикладні досягнення у відновленні, рекультивації та науковому обґрунтуванні раціонального використання земельних ресурсів країни.

Відомо, що введення в науку терміна “екологія” належить відомому німецькому зоологу Ернесту Геккелю, який в 1866 р. писав, що екологія – це наука про місцезростання [18]. Часто вживається поняття “екологія – наука про взаємодію в живій природі”. У ботанічній літературі термін “екологія” вперше використав відомий датський вчений Є. Вармінг, який створив чітку систему фітоекологічного аналізу окремих видів рослин та їх угруповань [3].

В.В. Докучаєв у роботі “К учению о зонах природы” звертає увагу на створення нової дисципліни в галузі сучасного природознавства: “... учение о тех многосложных и многообразных соотношениях и взаимодействиях, а равно и о законах, управляющих вековыми изменениями их, которые существуют между так называемой живой и мертвой природой;... и уже не далеко то время, когда она, по праву и великому для судеб человечества значению, займет вполне самостоятельное и почетное место, со своими собственными, строго определенными задачами и методами” [7, с. 331]. Ідеї Докучаєва про взаємозв'язки всіх явищ і предметів на земній поверхні знайшли свій відгук в геоботаніці і в біогеоценології [8, 16].

В 1910 р. на III Ботанічному конгресі в Брюсселі перед ученими було поставлене питання про розділ екології на два відділи: екологію особин і екологію рослинних угруповань. За пропозицією швейцарського ботаніка К. Шрьотера, екологія особин одержала назву “аутекологія”, а екологія угруповань – “синекологія”. Поряд з ними екологію стали розглядати як науку загальнобіологічну, яка досліджує закономірності життя організмів (особин), популяцій, угруповань; почали відокремлюватися такі науки, як екологія популяцій та екологія біогеоценозів.

Незабаром таке ділення було прийняте і в зооекології. У Росії синекологія рослин придбала повну автономію і назву “фітоценологія-геоботаніка”. На III з’їзді ботаніків у 1928 р. була затверджена подвійна назва “фітоценологія-геоботаніка” як окрема дисципліна. Геоботаніка – наука виникла і розвивалася в результаті вимог сільськогосподарської практики і лісового господарства. Від геоботаніки відгалузилася ціла серія наук прикладного характеру: агрофітоценологія, лісознавство, степове лісознавство, болотознавство, степознавство, тундрознавство, луківництво, та ін. Геоботаніка рухається далі фітоценології. Вона встановлює зв’язок між рослинністю, ґрунтом і кліматом. За А.М. Красновим, “в основу геоботаніки ложится почвоведение в самом широком смысле этого слова и учение о ботанической формации” [12]. У своїх роботах (1884, 1886, 1887, 1888, 1894) учений підкреслював, що к геоботаніке отнoсится не только почва с ее химическими и физическими свойствами, не только фитоценоз, но и климат, который, определяя общий характер процессов изменения почв, обуславливает и общий характер растительности. Таким чином, геоботаніка є синтетичною наукою, вона складається з трьох компонентів: фітоценозу, ґрунту (з геологічною породою) та клімату. При залученні до геоботаніки ще двох компонентів – зооценозу і мікробоценозу – створюється біогеоценоз – елементарна частина біосфери [16].

З новою силою ця фундаментальна наука про взаємодії і взаємообумовленість усіх явищ природи відродилася в природознавстві ХХ століття.

Найбільший розвиток вона одержала в США, Канаді, в Англії і в колишньому Радянському Союзі. Розвиток її рухався безпосередньо через геоботаніку, яка виконала роль проміжної ланки. У СРСР, у тому числі і в Україні, вона привела до вчення про біогеоценоз, а за кордоном – до вчення про екосистему.

Відомо, що А.Г. Tansley є основоположником учення про екосистеми. Він писав, що “...хоча організми можуть претендувати на те, щоб їм приділяли особливу увагу, але ми не можемо їх відділити від конкретного середовища, яке їх оточує і з яким разом утворює єдину фізичну систему – екосистему. Такі системи є основними одиницями різноманітних фізичних систем, починаючи від всесвіту і до атома” [19]. Віллі під терміном екосистема розумів: “...природну одиницю, сукупність живих і неживих елементів; у результаті взаємодії цих елементів створюється стабільна система, де має місце кругообіг речовин між живими і неживими частинами. Екосистеми можуть бути різних розмірів ... екосистеми озер, лісового масиву, акваріум з рибами, зеленими рослинами і молюсками” [5]. Аналогічну формулювання надає і Є. Одум. З висловлювань Теслі і Віллі можна зрозуміти, що саме поняття екосистеми досить не визначене і неоднозначне [16, с. 13]. У підсумковій доповіді Крайина (1960) на IX Міжнародному Ботанічному конгресі в 1959 р. у Канаді було зафіксовано, що висунута в СРСР останнім часом більш повна концепція В. М. Сукачова про біогеоценоз є ідеальною для класифікації екосистем будь-якої частини біосфери.

М.В. Диліс підкреслював, що біогеоценоз теж екосистема [8]. Але ця система однозначної розмірності, вона обмежена повністю конкретними, досить вузькими рамками рослинного угруповання і зайнятим простором; і ця якість не може бути поширена ані на пенюк, ані на одинокі дерева, ані на океан. Співвідношення біогеоценозу і екосистеми може бути викладене таким чином: біогеоценоз – це екосистема в межах фітоценозу, або точніше: категорії екосистема і біогеоценоз співпадають на рівні рослинного угруповання і принципово розходяться як вище, так і нижче цього рівня. Є. Одум погоджується, що “природному угрупованню і екосистемі приблизно відповідають часто застосовувані в європейській і російській літературі терміни біоценоз і біогеоценоз” [13].

Мета викладеного полягає в тому, що під час рекультивації порушених земель необхідно враховувати компонентну структуру біогеоценотичних систем, котра, як правило, складається з п'яти компонентів. Це повночленні біогеоценози. Якщо на техногенній території рослини (або ґрунти) зовсім відсутні, то замість терміна біогеоценоз необхідно зберегти термін екотоп (або геоценоз). Такі території потрібно розглядати як неповночленні і як початок формування ембріональних біогеоценозів.

Нині в екології замість попереднього ділення на аутоекологію і синекологію розрізняють три відділи: екологію організмів, екологію популяцій і екологію біогеоценозів (екосистем). Того ж часу, розповсюджені наміри надзвичайного розширення рамок екології навіть порівняно з початковим розумінням самого Е. Геккеля [18]. Наприклад, деякі екологи вважають, що екологія пов'язана з біологією груп організмів та функціональними процесами на землі.

Екологія є наукою біологічною. Проте деякі науковці плутають її з новою інтегральною наукою – з ученням про навколишнє середовище (*environmental science*). Питання навколишнього середовища стає головним серед усіх природничих наук. Тому в 1972 р. Всесвітня конференція ООН у Стокгольмі затвердила план дій з охорони навколишнього середовища людини.

У 1973 р. створена і почала працювати Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП – United Nations Environment Programme). Чому не екологія?. Тому, що екологія – наука біологічна, і вона не має можливості займатися соціально-економічними аспектами існування людини. Учення про навколишнє середовище базується на інтеграції фактів і концепцій як природно-історичних наук, так і соціально-економічних. Спроба перенести закони природи на соціальну основу є методологічно помилковою.

Загін лісової рекультивації Комплексної експедиції ДНУ з дослідження лісів степової зони України і Молдавії, яка була створена в 1949 році і функціонує дотепер, вважає за необхідне проводити роботу всебічно і комплексно. Досліджуються всі 5 компонентів БГЦ, а також фактори навколишнього середовища.

Окремими загонами керують досвідчені доктори наук, професори, кандидати наук та доценти. Бригади комплектуються студентами старших курсів (виробнича практика), аспірантами, асистентами, співробітниками інституту Біології ДНУ. У роботі Комплексної експедиції беруть участь

кліматологи, ґрунтознавці, гідрологи, мікроморфологи, зоологи хребетних і безхребетних тварин, протистологи, загін ґрунтових тварин, загін з інформатики та моделювання, лісові типологи, дендрологи, спеціалісти з біології ґрунтів, фізики, математики, загін школярів. Одержані матеріали систематично друкуються в збірнику “Питання степового лісознавства та лісової рекультивациі земель”, що дає змогу повніше та детальніше розкривати складні процеси, притаманні лісовим екосистемам в еталонних та техногенних умовах місцезростання.

У дослідженнях структурно-функціональної організації лісових біогеоценозів звертається особлива увага на горизонтальну структуру (парцели, педони, поліпедони, тессери, катени) і вертикальну (радіалі, латералі, біогеомаси) як фітоценозу, так і ґрунтів, а також на ланки біологічного кругообігу.

Функціональну структуру біогеоценозів створюють консорції. Лабораторна база експедиції розташована на Присамарському біосферному стаціонарі, на кафедрі геоботаніки, ґрунтознавства та екології, а також у лабораторіях інституту Біології ДНУ.

Фахівці Комплексної експедиції ДНУ в рекультивацийних роботах використовують рубрикацію реліктових ґрунтів, запропоновану І. А. Соколовим [15], з поділом їх на аутореліктові, алореліктові, що стираються незворотно, зворотно, закріплені, що відтворюються.

Аналізуючи ґрунтовий профіль як підсумок роботи процесійного блока, необхідно розрізнати його властивості на успадковані від породи: літогенні, сучасні, реліктові, педогенні.

Усі ці “уроджені” особливості виявляються тією чи іншою мірою в порушених байрачних і в долинних ґрунтах степу. Облік і розмежування цих властивостей дає можливість піти від оцінки лісового псевдоґрунтоутворення до істинних процесів, властивих складному лісовому процесу в умовах ксерофітної степової зони України.

Педогенні ґрунтові властивості розділяються на динамічні, стійкі, консервативні; *літогенні* – на педолітогенні і власне літогенні.

Сучасні властивості можуть виявлятися в зрілому або незрілому стані. *Реліктові* ґрунти виявляються необхідними для визначення властивостей сучасних ґрунтів при використанні всього комплексу палеогеографічних, геологічних і геоморфологічних даних.

Реліктовість часто віддзеркалюється в окремих ознаках, у морфемах, морфонах, у горизонтах, а іноді й у цілому профілі, що свідчить про накладення нових ґрунтових процесів на реліктовий і перетворений профіль. У зв’язку з цим треба мати на увазі, що сучасні ґрунтові профілі не адекватні сучасним умовам ґрунтоутворення [11]. Вони зберігають у собі властивості, що були придбані на попередніх етапах розвитку, при цьому велике значення має встановлення віку ґрунтового профілю.

Використання цих понять у розвитку наукових принципів рекультивациі порушених земель жодного разу не змінює загального наукового значення, сформульованого В.В. Докучаєвим [7] про те, що ґрунт це дзеркало ландшафту.

Зовсім навпаки, ці нововведені поняття намагаються деталізувати і поглибити Докучаєвську формулу розглядати “дзеркало ландшафту” не тільки на рівні генетичного аналізу, але і на рівні природно-історичного. У своїх дослідженнях ми визначаємо вік ґрунту опосередковано, на підставі археологічних знахідок, мікропилкового аналізу, історичних фактів, стратиграфічних розташувань горизонтів профілю, геоморфологічних особливостей, дендроіндикації.

Вік ґрунтів на основі геологічних показників характеризує ґрунт із погляду “геологічного” віку, хронології геологічних процесів, що протікали в ґрунтах даної зони, провінції, регіону.

Варто звернути увагу на метод хронологічних рядів. Подібні прийоми успішно використовують Л.Г. Полозов і С.Г. Шиятов (1976), М.В. Ловеліус, Ю.І. Грицан (1998) для встановлення меж районів, подібних за дендрокліматичними зв'язками і характером прояву вікових циклів, для різних типів умов місцезнаходження.

Проектуючи погляди А.Л.Бельгарда на генезис штучних лісів у Степу, виникає питання про монопедони і амфіпедони, про географічну й екологічну відповідність типу ґрунтоутворення умовам формування і положення ґрунту на траєкторії філоценогенеза, даного біогеоценозу [1]. Того ж часу, хроноряди дають можливість використати ідеї М.І. Вавилова, який викладає їх в класичній праці “Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости” [2]. А саме: “Основная правильность, которая определяет наследственный состав линейного вида, его систему, мы назвали законом гомологических (родственных) рядов в наследственной изменчивости. Термин “гомологический” главным образом применим к видам в пределах одного и того же рода или близким родам” [2, с. 239]. Подібна “правильність” характерна і для ґрунтів, які сформувалися і формуються в природних чи штучних лісових біогеоценозах степової зони України.

Морфологічна подібність ґрунтових профілів ще не свідчить про споріднену, родинну ідентичність вбиральних комплексів. Тут необхідні ретельні, всебічні, комплексні дослідження конвергентних явищ, коли схожість подібності визначається розбіжністю ґрунтоутворення, за подальшого розвитку й еволюції ґрунтів.

Нині, коли розширюються роботи з рекультивации порушених земель [17], відновлення та ремонту зелених мереж [14], створення додатково 1,5–2,5 млн га штучних полезахисних лісових насаджень [6, 9, 10], доскональні знання екологічної суттєвості процесів ґрунтоутворення є невід'ємною частиною лісового ґрунтознавства – найважливішого розділу екології.

Бібліографія

1. Бельгард А.Л. Степное лесоведение / А.Л. Бельгард. – М., 1971. – 340 с.
2. Вавилов Н.И. Избранные труды / Н.И. Вавилов. – М.; Л., 1965. – Т. 5. – С. 179–238.
3. Варминг Е. Распределение растений в зависимости от внешних условий (экологическая география растений) / Е. Варминг; пер. с нем. – СПб, 1902.

4. Вернадський В.І. Кілька слів про ноосферу / В.І. Вернадський // Успіхи біології. – М., 1944. – С. 113–120.
5. Вилли К. Биология / К. Вилли; пер. с англ. – М., 1966. – 685 с.
6. Вознюк Г.Г. Стан і основні напрямки рекультивації порушених земель на підприємствах вугільної промисловості / Г.Г. Вознюк // Рекультивація земель порушених при видобутку корисних копалин. – М., 1977. – С. 9–13.
7. Докучаев В.В. К учению о зонах природы / В.В. Докучаев // Избр. соч. – М., 1949. – Т. 3. – С. 331.
8. Дылис Н.В. Основы биогеоценологии / Н.В. Дылис. – М. : Изд-во МГУ. – 1978. – 151 с.
9. Зонн С.В. О некоторых проблемах взаимодействия леса и почв / С.В. Зонн // Биогеоценологические исследования. – Днепропетровск : ДГУ, 1982. – С. 3–29
10. Зонн С.В. О некоторых вопросах современного развития лесной биогеоценологии и типологии леса / С.В. Зонн // Вопросы степного лесоведения и лесной рекультивации земель. – Днепропетровск : ДГУ, 1986. – С. 13–21.
11. Ковда В.А. Почвенный покров как компонент биосферы / В.А. Ковда // Вестник АН СССР. – 1973. – № 9. – С. 16–26.
12. Краснов А.Н. Геоботанические исследования в Калмыцких степях / А.Н. Краснов // Известия русск. геогр. Общества. – СПб., 1886. – 22, вып. 1.
13. Одум Е. Основы экологии / Е. Одум. – М., 1975. – 740 с.
14. Сайко В.Ф. Проблеми раціонального використання земельного фонду України / В.Ф. Сайко // Загальне землеробство. – К., 1996. – Вип. 71. – С. 3–10.
15. Соколов И.А. Почвообразование и экзогенез / И.А. Соколов. – М., 1997. – 245 с.
16. Сукачев В.Н. Основы лесной биогеоценологии / В.Н. Сукачев. – М., 1964. – 574 с.
17. Рекультивация нарушенных земель как устойчивое развитие сложных техносистем / [Узбек И.Х., Кобець А.С. и др.]. – Днепропетровск, 2010. – 264 с.
18. Haeckel E. Morphologie der organismen / E. Haeckel. – Berlin, 1866. – Bd. 2.
19. Tansley A. The use and abuse of vegetational concepts and terms / A. Tansley. // Ecology. – 1935. – 16.