

Лісові екосистеми і методи їх відновлення в умовах техногенезу

В.М. Зверковський, доктор біологічних наук

І.Г. Довгалюк,

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара–НІОХІМ, м.
Харків

Запропоновано методи збереження лісових екосистем, що зазнали негативного впливу техногенного осідання і змін гідрологічного режиму території Західного Донбасу.

У багаторічних рекультознавчих дослідженнях нами проаналізовано основні чинники, масштаби і спрямованість процесів деструкції природного середовища під впливом промисловості основних гірничодобувних регіонів країни (Західний Донбас, Львівсько-Волинський басейн, Криворізька промислова агломерація, Олександрійський буровугільний басейн та ін.). Випробувано методи лісової рекультивації техногенних ландшафтів, які виникають внаслідок осідання території, докорінних змін гідрологічного режиму, підтоплення і деградації лісових і сільськогосподарських угідь, деструкції ґрунтового та рослинного покриву, викидів засолених шахтних вод, інтенсивного утворення відвалів, високого рівня розбалансованості біогеоценотичних зв'язків в умовах техногенезу.

У першій половині 70-х років на території Західного Донбасу під керівництвом професора А.П. Травлєєва почалися дослідження методів освоєння порушених земель, які сприяли створенню фахової школи лісової рекультивації, нині широко відомої в нашій країні та за кордоном. Розробки та теоретичні узагальнення цієї школи базувалися на вирішенні конкретних задач з відновлення земель, порушених промисловістю.

1972 року кафедра геоботаніки, ґрунтознавства та екології ДНУ була призначена Науковою радою з проблем ґрунтознавства та агрохімії АН СРСР, Науковою радою з проблем екології головною організацією з рекультивації порушених земель та хімічного забруднення, а також головною організацією в галузі степового лісознавства. Координацією наукових робіт були охоплені всі 15 союзних республік.

Наукові розробки та узагальнення практичного досвіду лісової рекультивації були використані в навчальних програмах підготовки спеціалістів у галузі освоєння порушених земель. Рекультознавство як навчальну дисципліну викладають окремим курсом у Дніпропетровському національному університеті з 1978 р.

Багаторічний досвід створення лісових насаджень в складних ґрунтово-гідрологічних умовах, пов'язаних з техногенним осіданням території, дозволив нам розробити біогеоценологічне обґрунтування методів лісової рекультивації

земель, порушених вугільною промисловістю в степовій зоні України. З цією метою нами виконано покомпонентне (клімат, ґрунти, фітоценоз, зооценоз та мікробіоценоз) дослідження лісових екосистем еталонних та рекультивованих територій [3–10].

Теоретичною основою проведених досліджень стало вчення В.І. Вернадського про біосферу [2] і про аміценози О.Л. Бельгарда [1]. Закладка і опис модельних пробних площ проводили відповідно до методичних вказівок В.М. Сукачова [15], С.В. Зонна [12], настанови “Програма і методика біогеоценологічних досліджень” [13]. Типи лісу виділяли згідно з типологічною схемою лісів південного сходу України [1]. При цьому використана концепція біологічної продуктивності лісу в розумінні Л.Є. Родіна, Н.І. Базилевич [14].

На порушених землях Західного Донбасу функціонування долинних лісів Присамар’я на підтоплених шахтних полях можливе лише за умов збереження первинного рівня ґрунтових вод за допомогою штучного дренажу. Завчасна підготовка дренажних систем, що попереджує засолення ґрунтів, а також лісокультурні заходи в зонах просадки плануються на основі прогнозу динаміки гідрологічних та едафічних умов порушених земель. Рельєф території, фільтруючі властивості ґрунтів і хімізм підтоплюючих вод визначають характер ґрунтово-гідрологічних змін.

Ефективність запобігання загибелі лісових біогеоценозів у зонах осідання шахтних полів визначається режимом штучного дренажу, який відповідно до наших рекомендацій враховує і передбачає особливості техногенної динаміки ґрунтово-гідрологічних умов у зонах меліоративного захисту лісу.

Для всіх підроблюваних площ за нашими рекомендаціями розроблено проекти водозниження, в яких передбачено завчасну підготовку і введення дренажних потужностей; цим запобігається засолення кореневого шару і забезпечення збереження лісу на діючих шахтних полях. Впровадження розроблених принципів меліоративного захисту лісу дозволило у зонах впливу шахтних полів запобігти і зберегти лісові масиви Павлоградського держлісгоспу на площі близько 3500 га.

На шахтних відвалах, сформованих у техногенних негативних формах рельєфу, створено експериментально-виробничі ділянки лісової рекультивації загальною площею 76 га, де протягом 36 років проводяться стаціонарні комплексні біогеоценологічні дослідження способів фітомеліорації порушених земель. Випробовуються оптимальні конструкції рекультиваційного шару, перспективні типи лісових культур і лісогосподарські заходи, спрямовані на підвищення стійкості і довговічності екосистем на післяпромислових землях.

Розроблено вимоги до технічного етапу рекультивації, що забезпечують оптимальні умови біологічного відновлення порушених земель.

Експериментальним шляхом визначено оптимальні стратиграфічні варіанти штучних ґрунтів. На шахтній породі утворюють захисний шар піску потужністю 0,4–0,7 м, що виконує роль екрана, який запобігає капілярному підтягуванню токсичних сполук відвальних матеріалів. Потім наносять шар 0,5–0,7 м лесового суглинку, якому притаманна потенційна родючість. На суглинках нашаровується 0,2 м чорнозему з послідовним нанесенням на денну

поверхню піску чи супіску потужністю до 0,3 м, який оптимізує водний режим, стримує розвиток бур'янів, полегшує обробіток ґрунту.

Починаючи з 1976 року, на різних варіантах рекультивації вивчали вплив кута нахилу і експозиції поверхні на особливості формування штучних едафотопів. Розробляли агроприйоми, що стимулюють динаміку подолання біологічної несумісності генетично різних ґрунтових горизонтів, прискорюють біологічний кругообіг речовини в біогеоценозі, зменшують ступінь екологічної невідповідності лісової рослинності умовам середовища. Отже, завдання полягало в тому, щоб штучні ґрунти набули компонентних функцій, а їхні сукцесійні процеси були спрямовані на створення повноцінного лісового біогеоценозу, що виявляє захисне, меліоративне і рекреаційне значення.

На різних варіантах штучних ґрунтів ми випробовували 36 деревних і чагарникових порід рослин. На варіантах досліду, де потужність насипки становить 1,2–1,5 м і є шар гумусового ґрунту, більшість досліджуваних рослин мали досить високі показники приживання і приросту. Середня висота рослин у культурах різних видів *Populus L.*, *Robinia pseudoacacia L.*, *Betula verrucosa* Her., *Juniperus virginiana* сягала 9,0–11,9 м за середнього діаметра 12,5–16 см. При цьому порівнянням показників росту і продуктивності деревних культур на ділянках рекультивації і в непорушених умовах не виявлено істотних відмінностей в динаміці приросту основних лісоутворюючих порід. Аналіз життєздатності, стійкості і надземної продуктивності рослин по фракціях фітомаси свідчить про те, що найперспективнішими для лісової рекультивації відвалив є ті культури, які зберігають високі показники відношення фотосинтезуючого апарату до загальної маси модального дерева. Співвідношення окремих фракцій біомаси деревних порід є важливою діагностичною ознакою стійкості насадження. У лісових культурах на шахтній породі було встановлено значне зменшення частки фракції живого листя, що характерне для деревостанів за вкрай несприятливих умов вирощування. На штучних ґрунтах частка листя була найбільшою у *Hippophae rhamnoides*, *Betula verrucosa*, дещо нижчою у *Robinia pseudoacacia L.*, *Ulmus laevis* Pall, *Acer platanoides L.*, а *Salix alba* і *Populus nigra* поступаються за цими показниками решті порід, що підтверджує їхню низьку життєвість.

Конструювання лісових насаджень на відвалах базується на типологічній основі і враховує рельєф території, гідрологічний об'єм і лісопродуктивні властивості штучних ґрунтів.

Запропонована нами модифікація екологічної типології О.Л. Бельгарда для лісових культур біогеоценозів на техногенних територіях степової зони України [11] характеризується лісорослинними умовами, які залежать від потужності стратиграфічної будови та умов зволоження штучного едафотопу, світловою структурою насаджень, що зумовлює масштаби позитивного впливу лісової рослинності на початкову техногенну обстановку та складом деревостану, екологічно відповідного умовам місцезростання.

Висновки

Проведені дослідження показали, що на ділянках з шахтною породою без покриття створюються специфічні едафотопи, де не формуються ті ланки біологічного кругообігу, які притаманні лісовим ценозам.

У більшості досліджуваних культур на лесових суглинках формування фітоценозів відбувається за типом штучних лісів степової зони на сильнозмитих чорноземах.

На ділянках з насипанням гумусових ґрунтів фітоценози формуються за типом штучних лісів степової зони на чорноземах звичайних.

Багаторічний експеримент дозволив виявити особливості лісовідтворення і спонтанну динаміку видового складу насаджень, найбільш довговічні, стійкі та перспективні типи лісових культур на шахтних відвалах.

З урахування показників продуктивності і особливостей розвитку експериментальних насаджень для лісової рекультивації шахтних відвалів рекомендуємо такі перспективні деревні та чагарникові рослини: *Juniperus virginiana*, *Robinia pseudoacacia* L., *Elaeagnus angustifolia*, *Ulmus laevis* Pall, *Populus bolleana*, *Betula verrucosa*, *Acer platanoides* L., *Hippophae rhamnoides*, *Ribes aureum*. При цьому на лесових суглинках культури *Robinia pseudoacacia* L., *Hippophae rhamnoides*, *Betula verrucosa* не менш продуктивні, ніж на гумусових суглинках.

Оптимальними конструкціями штучних ґрунтів на породних відвалах досягається високий лісорослинний ефект у сполученні з меліоративним впливом ґрунтозахисних лісових насаджень. Таким чином коригуються часова і функціональна динаміка лісорослинного ефекту відвальних порід і штучних ґрунтів та особливості первинного ґрунтоутворення на післяпромислових землях, відновлюється родючість і господарчий потенціал площ, зайнятих промисловими відвалами.

Бібліографія

1. Бельгард А.Л. Степное лесоведение / А.Л. Бельгард. – М., 1971. – 335с.
2. Вернадський В.И. Избранные сочинения / В.И. Вернадский. – М., 1960, – Т.5. – С. 25–29.
3. Зверковський В.М. Біоекологічне обґрунтування меліоративного захисту підтоплених територій у гірничодобувних районах / В.М. Зверковський, Ю.І. Грицан, В.М. Котович // Екологічний вісник – К., травень-червень, 2007. – С. 14–16.
4. Зверковський В.М. Інвентаризація лісових культур на ділянках рекультивації шахтних відвалів / В.М. Зверковський // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – 2007 – Вип. 11(36) – С. 261–268.
5. Зверковський В.М. Вплив меліорації на ефективність освоєння порушених земель / В.М. Зверковський // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. – 2010. – № 2. – С. 20–26.
6. Зверковський В.М. Биозекологические и агротехнические особенности лесной рекультивации шахтных отвалов Западного Донбасса / В.М. Зверковський, Н.О. Поляченко // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – 2006. – Вип. 10(35). – С. 195–201.

7. Зверковський В.М. Хімічні властивості шахтних порід Західного Донбасу / В.М. Зверковський, Н.В. Романова, М.Є. Молдован // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – 2008. – Вип. 12(37). – С. 6.
8. Зверковський В.М. Рекультивація лісова / А.П. Травлєєв, В.М. Зверковський // Екологічна енциклопедія. – К., 2008. – Т. 3. – С. 190–191.
9. Зверковський В.М. Теоретичні основи лісової рекультивації порушених земель у Західному Донбасі на Дніпропетровщині / А.П. Травлєєв, В.М. Зверковський, Н.А. Белова // Ґрунтознавство. – 2005 – Т. 6, № 1–2 – К., 2005. – С. 19–30.
10. Новітні принципи відновлення порушених промисловістю екосистем у межах виконання кластерної інноваційної програми НАН України “Родючість ґрунтів” / А.П. Травлєєв, В.М. Зверковський, Н.А. Белова [та ін.] // Екологія та ноосферологія. – 2011 – Т. 22, № 3–4. – С. 28–34.
11. Биозкологические особенности охраны лесных биогеоценозов и лесной рекультикации техногенных ландшафтов Западного Донбасса / А.П. Травлєєв, В.Н. Зверковський, Н.Н. Цветкова, М.А. Альбицкая // Проблемы охраны, рационального использования и рекультикации черноземов. – М. : Наука, 1989. – С. 175–207.
12. Зонн С.В. Почва как компонент лесного биогеоценоза / С.В. Зонн // Основы лесной биогеоценологии. – М. : Наука, 1964. – С. 372–454.
13. Программа и методика биогеоценологических исследований / Под. ред. Н. В. Дылиса. – М., 1974. – 402с.
14. Родин Л.Е. Биологическая продуктивность и круговорот химических элементов в растительных сообществах / Л. Е. Родин, Н. И. Базилевич. – Л., 1971. – 114 с.
15. Сукачев Н. В. Основы лесной типологии и биогеоценологии / Н. В. Сукачев. – Л., 1972. – Т.І. – 393 с.