УДК 634.948

АДАПТИВНА ФІТОРЕКУЛЬТИВАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ СУКЦЕСІЇ

В.І. Шанда, Н.В. Ворошилова*

Криворізький державний педагогічний університет

****Таврійський національний університет ім. В.І. Вернадського***

Адаптивная фиторекультивация является одной из форм адаптивной деятельности человека в ландшафте. В её основе мероприятия по созданию, поддержанию, регулированию и использованию растительности агро- и лесотехническими способами в нарушенных землях. Экспериментальные сукцессии – это один из путей апробации и реализации адаптивной фиторекультивации, однако их значение значительно шире, прежде всего как способа познания закономерностей сингенеза.

Фиторекультивация, сукцессии, адаптивная деятельность

ВСТУП

Обґрунтування адаптивної фіторекультивації спирається на теорію техногенної біогеоценології [16], промислової ботаніки [6, 15, 18], теоретичні розробки проблематики фіторекультивації та її реалізацію в техногенних екотопах [1, 4, 5, 9, 15, 18, 19, 20], теорію адаптаціоґенезу [21], вчення про динаміку біогеоценозів і рослинності [14, 10, 11], експериментальну геоботаніку [14, 8] та фітоценологію [11].

Мета і методологія: на основі системного та аналітичного підходів конкретизувати уявлення про адаптивну фіторекультивацію та експериментальні сукцесії.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

В розробці зміненої природи є не тільки проблеми, але й глухі кути, пов’язані з переоцінкою діяльності людини за приведення ландшафту в стан, відповідний її цілям і ідеалам, особливо враховуючи рухомість останніх. Адаптивна стратегія антропної діяльності повинна бути спрямована на усунення ускладнень або компенсацію небажаних змін в ландшафті при природокористуванні. Вона є безальтернативною в перспективі коеволюції людства і біосфери.

Широке розуміння проблеми адаптаціоґенезу та екстраполяція його ідей в теорію діяльності людини дозволили виділити адаптивні стратегії та напрями в оптимізації антропно та, особливо, техногенно порушених ландшафтів. Основні положення теорії адаптації біологічних систем сутнісно важливі для поглиблення екологічних принципів сучасних технологій і, загалом, діяльності людини в природі.

Відзначаючи багатоплановість порушеної проблеми, звернено увагу на значні можливості наукових тлумачень поняття «адаптація» до широкого кола об’єктів, явищ і процесів. Причиною цього є об’єктивна складність самого явища та недостатнє теоретичне опрацювання цієї, однієї з основних проблем в біології.

Адаптивна діяльність людини в ландшафті має розцінюватися як пристосувальна, в прямому розумінні цього слова. Вона має бути такою, що враховує вже відомі людині закони природи. Суб’єктивно оцінювані адаптивні впливи людини на ландшафт, які необхідні для її багатоманітних цілей (виробництво, будівництво та, загалом, те чи інше освоєння ландшафту) можуть не вписуватися у внутрішню «логіку» ландшафту, тобто не відповідати законам природи та викликати непередбачений, неочікуваний розвиток явищ та процесів. Поки що тільки в достатньо далекій перспективі можна прогнозувати взаємні адаптації діяльності людини, функціонування та розвитку ландшафту.

Адаптивна стратегія оптимізації ландшафту покладається на екологічно об’єктивні та екологічно сприятливі заходи, спрямовані на створення благоприємних або близьких до ідеальних умов життя, праці та відпочинку людини, вона має визначати управління екологічними процесами на великих територіях. В умовах степу України специфіка еколого-географічних умов, зведення та перетворення ґрунтового покриву, рельєфу та природної рослинності, порушення екологічних принципів природокористування, спеціалізація виробництва, нерівномірність урбанізації спричинили сильні локальні

відмінності ландшафту. Особливо гострою є проблема компенсації та нейтралізації порушень в районах відкритої розробки надр, в яких зведення ґрунтів, рослинності та новоутворень рельєфу, у вигляді кар'єрно-відвальних урочищ, край негативно впливають на довкілля.

Провідними шляхами в оптимізації таких ділянок ландшафту є фітомеліорація та фіторекультивація. Як фітомеліоративні так і фіторекультиваційні заходи та технології мають бути адаптивними, тобто відповідними зональними особливостями ландшафту та зональному типу рослинності. Фітомеліорація, як комплекс заходів щодо покращання, оздоровлення ґрунтів, вод, атмосфери та фіторекультивація, як система заходів, спрямованих на повернення в природокористування порушених земель (незалежно від ступеня та характеру порушень) здійснюється на основі створених штучних рослинних угруповань і це складає основний зміст біологічного напряму оптимізації ландшафту, відтворення та розвитку біогеоценотичного покриву.

Заходи цієї адаптивної стратегії – травосіяння, лісорозведення – націлені на ліквідацію підтоплення, засолення земель в окремих районах степової зони України, ліквідацію агрохімічної розбалансованості ґрунтів, зменшення ерозії, зниження промислового забруднення та регуляцію рекреаційних навантажень.

В цьому напрямку об'єктивно необхідними є реалізація принципів адаптивної меліорації: штучне конструювання ґрунтів, їхніх горизонтів при рекультивації, стимуляція процесів природного відновлення рослинності на субстратах гірських порід й незручних для обробки землях та ін.

Відповідно до значної меліоративної функції деревної рослинності порівняно з трав'яною та ефективним лісопокращанням ґрунтів і субстратів [16], створенню штучних лісових насаджень на порушених територіях віддається суттєва перевага, тобто як фіто меліорація, так і фіторекультивація є лісовими при здійсненні зонально адаптивних лісотехнічних заходів з відповідною підготовкою площ і підбором садивного матеріалу деревних і чагарникових порід. Сутність штучних лісових насаджень на порушених землях і на субстратах земних порід, винесених на земну поверхню при відкритій розробці корисних копалин в осяжній перспективі на фоні меліоративного та фіторекультиваційного лісництва, може виявитися цілком достатньою та довготривалою, коли брати до уваги ідеї та досвід степового лісорозведення, теорію степового лісознавства, ґрунтознавства та лісництва [2, 16].

Адаптивна стратегія оптимізації антропнопорушених та, особливо, техногеннопорушених ландшафтів є гнучкою та корегованою системою діяльності людини, спрямованою на упорядкування, компенсацію чи усунення змін у біогеоценологічному покриві.

В основі її стоїть використання та стимулювання природних гомеостатичних процесів відтворення рослинного (біоти в цілому), а в далекій перспективі – ґрунтового покриву, та адекватне реагування на зміни в ландшафті при реалізації заходів з його оптимізації. Ця стратегія в компенсації напрямів і способів приведення конкретного ландшафту в стан, який відповідає природним еталонам або адекватному (в сучасному розумінні) ландшафтові зонального типу.

Адаптивність фіторекультивації означає наближення до природних екологічних процесів. Це шлях до більш повного використання екологічного потенціалу природних, змінених або сформованих людиною екотопів. В загально екологічному плані за своїми кардинальними цілями адаптивна фіторекультивація є аналогом природних процесів формування рослинного покриву. Адаптивну фітомеліорацію ми уявляємо як систему визначених та реалізованих заходів, що відповідають зональним (а також регіональним і локальним) екологічним умовам. Теорія адаптивної фіторекультивації крім адаптаціогенетичної новизни також пов'язана з фітологічною, фітоценотичною та екологічною парадигмами промислової ботаніки, адаптивним землеробством і рослинництвом.

Природне зростання відвалів є показником трофності складаючих його гірських порід, на що звернув увагу В.В. Докучаєв, та достатньо забезпечує відтворення живого покриву при масштабних зрушеннях в ландшафтах. На пласких поверхнях з пухкими субстратами, після їх вирівнювання, в певні періоди, можливий прямий або з попередньою підготовкою дисковими боронами посів районованих сортів одно- та багаторічних бобових і злакових трав. Крім того, достатньо природно поширені на відвалах Кривбасу дикі форми абрикоса, шипшини та обліпихи дозволяють широко та ефективно створювати відповідні продукційні насадження.

Адаптивна фіторекультивація спрямована на використання адаптивних можливостей зональної флори (в певних випадках інтродуцентів) в умовах щойно відновлених відвальних урочищ для продукційних і рекреаційних цілей, забезпечення зеленого будівництва, можливого лісівництва.

При адаптивній фіторекультивації контролююча та регулююча діяльність людини спрямована на забезпечення початкової та інших стадій розвитку створюваних угруповань, захист від натиску видів диких флори та фауни.

У багатоспрямованості фіторекультивації та пост-рекультиваційного використання порушених земель, відвалів гірничо-збагачувальних комбінатів, де переважають скельні, щебенисті субстрати суттєвого значення набувають ще й рекреаційні можливості цих техногенно перетворених ділянок ландшафтів. Відвали за межами забруднення атмосфери, далеко за міською межею відрізняються різноманіттям рельєфних утворень, буйністю рослинності в процесі природного заростання цих просторів травами, чагарниками і деревними породами. Все це або стимулюється діяльністю людини адаптивними заходами або доповнюються посівами та насадженнями. Такі площі регулюються лісотехнічно і можуть бути просторами рекреаційного призначення. В цьому напрямку рекреаційного лісівництва ставляться задачі створення і збереження екологічних меліоруючих, естетичних цінностей таких масивів, примноження і розширення сфери їх рекреаційного значення. Специфіка рекреаційних лісів в порушених землях потребує:

1) протиерозійних заходів;
2) захисту та охорони насаджень, особливо молодих;
3) використання добрив (стимулююча відновлюваність);
4) розробки спеціальних напрямів зеленої архітектури;
5) підвищення декоративності;
6) планування та реалізація фіторекультивації на нових основах.

Для угруповань, які спонтанно чи антропно створюються на порушених землях в процесі фіторекультивації властиві такі закономірності:

1) кожне угруповання реагує на вплив людини відповідно своєї організованості, умов середовища та походження;
2) угруповання різного походження без контролю людини розвиваються в напрямку зонального типу;
3) антропні впливи можуть викликати непрогнозовані зміни (флюктуації та сукцесії);
4) будь-яке зведення рослинного покриву викликає неспецифічне розмноження властивих зоні бур'янів;
5) порушення розвитку угруповання на будь-якій стадії повертає його назад на вихідні позиції;
6) чим більше сила антропного впливу, тим більше модифікуються угруповання за рахунок випадання або зміни життєдіяльності нестихійних видів;
7) кожна модифікація є специфічною, але реакція відновлення, в кінцевому підсумку, має неспецифічні риси у вигляді фази короткоживучих або однорічних трав, якщо такі порушення є сутнісними.

Адаптивна фіторекультивація в своїй стратегічній зорієнтованості визначається на основі закономірностей і особливостей сингенезу, тобто природного розвитку рослинності

в порушених землях, в яких вона має бути реалізована та в яких, при повному зведенні рослинного та ґрунтового покриву або їх сутнісних порушеннях, на новоутворених субстратах чи винесених на земну поверхню земних породах, природно формуються та змінюються в процесі сукцесій рослинні угруповання.

Для поглиблення теорії та практики адаптивної фіторекультивації об'єктивно необхідним є дослідження сингенезу, насамперед формуючого [17], як природного відтворення рослинного покриву відповідно гомеостатичним особливостям зонального ландшафту, зокрема біоти та, насамперед, рослинності. В такому напрямі, крім теоретичних розробок та польових екологічних та геоботанічних досліджень, на нашу думку, значну вагу слід придати експериментальному методу, що виходить з уявлень експериментальної геоботаніки [14, 8] і фітоценології [10]. Це має вираз в експериментальних сукцесіях, які імітують природні процеси різних фаз і стадій відновлення рослинного покриву в порушених різною мірою екотопах. У побудованій нами програмі в різних екотопах відвалів гірничо-збагачувальних комбінатів Кривбасу моделюються експериментальні ецезис (одно- та багатократний), конкурентні, ецезисні, пожежні, альтернативні ценохорні сукцесії, вилучення видів, зміни щільності рослин, загальне або видоспецифічне змінення хімізму, трофності зволоженості субстратів, зведення рослинності (суцільне смуговидне, переривчасте, мозаїчне), механічні порушення рослин, витоптування, землювання, піскування, комбінування експериментальних видів, їх деталізація та дублювання. Експериментальні ецезисні сукцесії – це підсіви різних видів з достатнім набором варантів, ценохорні сукцесії – підсіви насіння з сусідніх не схожих угруповань, алелопатичні сукцесії (у основному різні варіанти насаджень, внесення біомаси різних видів в субстрат і на його поверхню, поливи екстрактами, що імітують дію водорозчинних рослинних речовин, які вимиваються опадами. Широким доповнюючим фоном експериментів є безпосередньо та об'єктивно існуючі ситуації, які створюються в карьєрно-відвальних урочищах при різному (не тільки виробничому) втручанні людини, коли території відвалів використовуються для випасу худоби, збирання, косіння трав та з притаманним засміченням, складуванням виробничих та побутових відходів (сміття), випалюванням окремих ділянок рослинності (випадкового чи навмисного) [17].

Природне заростання субстратів гірських порід, так само як і оголених зональних ґрунтів, є складним процесом, фази і стадії якого характеризуються послідовними рядами (серіями) проміжних рослинних утворень в напрямі досягнення більш або менш стабільного природного, характерного для даної зони, стану. Сукцесії, як докорінні зміни рослинних угруповань, прослідковуються в практичних дослідженнях і можуть експериментально моделюватися шляхом втручання в будь-який період природного процесу відтворення рослинності. Це дозволить одержати фактологічний матеріал для визначення реакцій угруповань на різних етапах розвитку щодо природних або експериментальних порушень ходу природних процесів.

У перспективі подальша розробка теоретичних основ фіторекультивації та експериментальної сукцесії.

ВИСНОВКИ

Адаптивність фіторекультивації відображає наближення до природних екологічних процесів, вона є шляхом більш повного використання екологічного потенціалу зональної флори. В обґрунтуванні адаптивної фіторекультивації сутнісно важливим є експериментальний підхід на основі створюваних штучно сукцесій рослинних угруповань.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Белова Н.А., Травлеев А.П. Естественные леса и степные почвы. – Днепропетровск: ДДУ, 1999. – 348 с.*
2. *Бельгард А.Л. Степное лесоведение – М.: Лесная промышленность. 1971. – 335 с.*

3. *Георгиевский А.Б., Петленко В.П, Сахно А.В., Царегородцев В.И., Философские проблемы теории адаптации. – М: Мысль, 1975. – 277 с.*
4. *Зверковский В.Н., Белова Н.А., Тупика Н.П. Некоторые вопросы создания лесных культурфитоценозов на рекультивируемых землях Западного Донбасса // Биогеоценология, антропогенные изменения растительного покрова и их прогнозирование. – К.: 1978. – С. 165–173.*
5. *Зверковский В.Н., Фесенко О.С., Полященко К.А. Рекультоведение и современные задачи освоения нарушенных земель Западного Донбасса // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – Вип. 8 (33). – Дніпропетровськ: РВВ ДНУ, 2004. – С. 243–250.*
6. *Кондратюк Е.Н., Табарин В.П. Промышленная ботаника. – К.: Наук. Думка, 1980. – 228 с.*
7. *Лернер А.Я. Начала кибернетики. – М.: Наука, 1967. – 400 с.*
8. *Марков М.В. Экспериментальная геоботаника и проблемы повышения урожайности полевых культур. // Проблемы современной ботаники. – Т.1 – М.-Л.: Наука, 1965. – С. 65–72.*
9. *Масюк Н.Т. Вскрышные горные породы как объект исследования, особенности его познания и методические трудности и некоторые пути их преодоления // Создание высокопродуктивных агробиоценозов в техногенном ландшафте. – Днепропетровск: ДСХИ, 1975. – С. 3–5.*
10. *Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: МГУ, 1987, – 384 с.*
11. *Работнов Т.А. Экспериментальное изучение травянистой растительности. Проблемы ботаники. X. Проблемы экспериментального изучения растительного покрова. – Л.: Наука, 1968. – С. 162–175.*
12. *Растригин А.А. Проблемы адаптации в технике, биологии и социологии // Адаптивные системы. – Рига: Зинатне, 1972. – С. 512.*
13. *Солбриг О., Солбриг Д. Популяционная биология и эволюция. – М.: Мир, 1982 – 488 с.*
14. *Сукачев В.Н. Избранные труды. – Л.: Наука, 1972. – 477 с., т.2. 197. – 362 с., т.3. 1975. – 343 с.*
15. *Тарчевский В.В. К вопросу о выделении новой отрасли ботанических знаний – промышленная ботаника // Охрана природы на Урале. – Свердловськ: СГУ, Ива. – Вып. 7. – С. 14–29.*
16. *Травлеев А.П. Научные основы технической биогеоценологии. – Днепропетровск: ДГУ, 1987. – Вып. 19. – С. 4–9.*
17. *Хлизіна Н.В. Літофільні угруповання криворізького залізнорудного басейну: екологія, типологія, динаміка. Автореферат канд.. дис. Дніпропетровськ: ДНУ, 2004. – 20 с.*
18. *Шанда В.І. Обриси теорії промислової ботаніки // Питання степового лісознавства та лісової рекультивації земель. – Вип. 3. – Днепропетровск: ДДУ,1999, – С. 56–61.*
19. *Шанда В.И. К теории ноосферных стратегий человечества: адаптивные земледелие и растениеводство. – К. Екологія та ноосферологія. – Т. 7, № 3. – С. 6–10.*
20. *Шемавньов В.І., Забалуєв В.О., Чабан І.П. Техногенні території: рекультивація, оптимізація агроландшафтів, раціональне використання // Раціональне землекористування рекультивованих та еродованих земель. – Днепропетровск: ДДАУ, 2006. – С. 8–20.*
21. *Шмальгаузен И.И. Кибернетические вопросы биологии. – Новосибирск: Наука, 1968. – 224 с.*

ADAPTIVE PHYTORECULTIVATION AND EXPERIMENTAL SUCCESSIONS

Shanda V.I., Voroshilova N.V.

Adaptive phytorecultivation is one of the forms of human adaptive activity in landscape. Its basis is adaptive activities in creation, maintenance, regulation, and usage of vegetation by

means of agro- and forestry engineering in disturbed lands where plant cover and soils are destroyed. Experimental successions are one of the ways of testing and implementing adaptive phytorecultivation, but their meaning is much broader, first of all, as a method of learning syngenesis mechanisms.