

УДК 504.06:504.05

**ПОСТТЕХНОГЕННІ ЕКОСИСТЕМИ ЗАХОДУ УКРАЇНИ
ТА ЇХ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ**

Геник Я. В., професор, **Заячук В. Я.** доцент
(Національний лісотехнічний університет України, Україна),

Попович В. В., професор, **Гоцій Н. В.**, доцент
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна),

Казимир М. М., директор
(Львівський обласний центр еколого-натуралістичної творчості
учнівської молоді)

**POST-TECHNOGENIC ECOSYSTEMS OF WESTERN UKRAINE
AND THEIR REVITALIZATION**

Henyk Ya. V., Professor, **Zayachuk V. Ya.**, Associate Professor
(Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine)

Popovych V. V., Professor, **Hotsii N. D.**, Associate Professor
(Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine)

Kazymyr M. M., director
(Lviv Regional Center for Ecological and Naturalistic Creativity of Youth)

Вступ. Наявність в Україні значних площ техногенно порушених земель, а також територій із деградованим ґрунтовим покривом і рослинними вкриттям, зумовлюють необхідність проведення наукових і практичних досліджень щодо трансформаційних процесів у посттехногенних екосистемах та розроблення науково обґрунтованих комплексних заходів із відновлення природних ресурсів та ревіталізації посттехногенних територій.

Забезпечення сталого розвитку, відновлення антропогенно порушених природних ландшафтів та формування сприятливого життєвого середовища, передбачає проведення низки заходів із ревіталізації техногенно порушених екосистем та створення на їх місці нових, раціонально організованих, продуктивних і естетично привабливих ландшафтів.

Дослідження трансформаційних процесів у порушених екосистемах України та процесів ревіталізації посттехногенних територій висвітлені у численних наукових працях науковців і практиків. Однак, аспекти природного самовідновлення порушених територій, фітомеліорації та рекультивації посттехногенних екосистем і надалі залишаються актуальними, що потребує проведення подальших наукових досліджень та практичних заходів.

Ревіталізація посттехногенних територій, як комплекс заходів із відновлення біологічної продуктивності порушених екосистем повинна стати невід'ємною складовою відновлення і відтворення природних ресурсів країни та створення нових естетично цінних і привабливих ландшафтів.

Методологія досліджень. Дослідженнями охоплено посттехногенні екосистеми Язівського сірчаного (схили та відвал Яворівського сірчаного кар'єру), Межирічинського кам'яновугільного (відвали шахт «Межирічинська» і «Візейська») та Коломийського буровугільного (відвали шахт «Заводська» і «Кова-

лівська») родовищ, які характеризуються значною площею акумуляційно-дену-даційних форм техногенного рельєфу.

Дослідження проведено за апробованими методиками, відповідно до завдань системного підходу із вивчення процесів відновлення рослинності і продуктивності ґрунту в порушених екосистемах та оцінювання змін на посттехногенних територіях. Вивчення видового складу і структури рослинності, будови і фізико-хімічних властивостей сформованого ґрунтового покриву, а також дослідження ревіталізаційних процесів у посттехногенних екосистемах Заходу України проведено методом польових досліджень. Встановлення стадій природної сукцесії рослинності, основних чинників змін в компонентах фітоценозу і едафотопу, а також процесів ревіталізації порушених екосистем здійснено на основі досліджень та авторських узагальнень.

Результати досліджень та обговорення. Щорічно виробничо-господарською діяльністю людини в Україні порушується від 1,0 до 3,5 тис. га продуктивних земель, переважна частина з яких – землі сільськогосподарського призначення та лісового фонду країни. За даними Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України площа техногенно порушених територій в Західній Україні є досить значною та станом на 2020 рік складає 21,4 тис. га. За останнє десятиріччя площа техногенно порушених територій в Західному регіоні України зменшилась на 0,6 тис. га, або ж на 2,8 % (табл. 1).

Табл. 1.

Площа техногенно порушених земель в Західному регіоні України

Адміністративні області Західного регіону України	Територія області, тис. га	Площа порушених територій за роками, тис. га			Відсоток від площі області, %
		2010	2015	2020	
Волинська	2014,4	5,7	5,9	5,8	0,288
Закарпатська	1275,3	0,8	0,7	0,7	0,055
Івано-Франківська	1392,7	1,2	1,5	1,5	0,108
Львівська	2183,1	11,6	12,0	10,7	0,490
Рівненська	2005,1	0,1	0,1	0,1	0,007
Тернопільська	1382,4	2,1	2,1	2,1	0,152
Чернівецька	809,6	0,5	0,5	0,5	0,062
Загалом в регіоні	11062,6	22,0	22,8	21,4	0,193

Значна площа техногенно порушених територій в Західному регіоні України зумовлює необхідність проведення досліджень щодо процесів відновлення рослинності і ґрунтового покриву та опрацювання нових наукових підходів із ревіталізації порушених ландшафтів, що сприятиме відновленню продуктивності порушених екосистем та сталому розвитку територій.

Процес відновлення рослинності на вугільних і сірчаних відвалах та схилах сірчаного кар'єру безпосередньо залежить від ступеня деградації ґрунтового покриву, фізико-хімічних властивостей сумішей гірських порід, експозиції схилів, мікрокліматичних особливостей, ступеня вологості умов місць зростання та термінів формування рослинного вкриття.

Дендрофлора схилів Яворівського сірчаного кар'єру та породного відвалу № 3 Язівського сірчаного родовища, характеризується відносно значним різно-

маніттям та представлена 49 видами із 31 роду та 17 родин. У таксономічному складі дендрофлори провідними за кількістю видів є родини Розові (*Rosaceae* Juss.) – 12 видів та Вербові (*Salicaceae* Lindl.) – 11 видів, що загалом становить майже половину видового різноманіття деревних рослин. Видове різноманіття дендрофлори, сформоване внаслідок природного поновлення (самозаростання) порушених територій, є значно багатшим (40 видів) порівняно з різноманіттям, сформованим шляхом створення лісових культур (11 видів). Багатший видовий склад дендрофлори схилів Яворівського сірчаного кар'єру (45 видів із 27 родів і 15 родин) порівняно з різноманіттям породного сірчаного відвалу № 3 (32 види із 23 родів і 13 родин) зумовлений більш сприятливими для росту рослинності мікрокліматичними умовами та властивостями ґрунтового середовища.

Дендрофлора відвалів шахт «Межирічинська» і «Візейська» Межирічинського кам'яновугільного родовища представлена 18 видами із 16 родів та 9 родин. У таксономічному складі дендрофлори провідними за кількістю видів є родини Розові (*Rosaceae* Juss.) – 5 видів, Березові (*Betulaceae* С.А. Agardh.) – 3 види та Вербові (*Salicaceae* Lindl.) – 3 види. Найбільша густина вкриття дендрофлори на відвалах характерна для невибагливих до ґрунтових умов деревних видів – берези повислої (*Betula pendula* Roth.) та сосни звичайної (*Pinus sylvestris* L.). Проведення заходів із ревіталізації породних відвалів сприяє формуванню багатшого видового фіторізноманіття.

Дендрофлора відвалів шахт «Заводська» та «Ковалівська» Коломийського буровугільного родовища є значно багатшою, порівняно із відвалами шахт Межирічинського кам'яновугільного родовища, що насамперед пов'язано із значно більшим періодом (часом) формування рослинності на відвалах. Загалом дендрофлора відвалів шахт представлена 37 видами із 27 родів та 15 родин. У таксономічному складі дендрофлори провідними за кількістю видів є родини Розові (*Rosaceae* Juss.) – 11 видів, Вербові (*Salicaceae* Lindl.) – 6 видів та Березові (*Betulaceae* С.А. Agardh.) – 5 видів. Деревні рослини фрагментарно і біогрупами вкривають відвали шахт та скоріше заселяють північні схили, а також ділянки з більш багатими та вологими умовами місць зростань.

Проведені дослідження на посттехногенних територіях Західного регіону України показали, що ревіталізаційні процеси на порушених територіях зумовлені двома основними факторами: природною сукцесією рослинності (від появи перших піонерних видів дерев до утворення суцільного рослинного вкриття) та господарською діяльністю людини – фітомеліоративними (посів трав і створення лісових культур) чи рекультиваційними заходами (створення придатного для росту рослинності ґрунтового покриву та формування багатовидових рослинних угруповань).

Вибір шляхів і напрямів ревіталізації посттехногенних ландшафтів залежить від багатьох чинників, серед яких найголовнішими є: ступінь змінності умов місцезростання та придатність ґрунту чи потенційно родючих порід до росту рослинності; ступінь змінності видового різноманіття та деградації біоценозу; природно-кліматичні особливості та фізико-географічні умови території порушень; витрати на ревіталізацію порушених екосистем; перспективні плани сталого розвитку території.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновки, що за слабо та інколи навіть за середньо змінених умов місцезростання, недоцільним є проведення затратних фітомеліоративних чи рекультиваційних заходів, а відновлення посттех-

ногенних екосистем може відбуватися шляхом природної сукцесії рослинності – формуванням послідовних стадій дедалі складніших за структурою рослинних угруповань і стійкіших біоценозів.

Результати досліджень посттехногенних екосистем дозволили виокремити чотири основні стадії сукцесії рослинності:

трав'яна > різнотравно-кущова > різнотравно-кущово-деревна > деревно-кущово-різнотравна.

Перша стадія відбувається впродовж перших п'яти, інколи і більше років та характеризується утворенням мозаїчного не зімкнутого рослинного вкриття, яке складається із піонерних, однорічних і багаторічних невибагливих до ґрунтового багатства трав'яних рослин (табл. 2).

Друга стадія характеризується формуванням складних багатовидових угруповань рослин. На цій стадії зменшується видовий склад однорічних трав'янистих рослин, збільшується видове різноманіття багаторічних трав, появляються невибагливі до ґрунтових умов деревні рослини – кущі.

Третя стадія починається після 10-річного віку та характеризується диференціацією видового складу рослин. На цій стадії формується суцільне трав'яне вкриття, утворюються біогрупи деревних рослин – оліго-, мезо- та інколи навіть мегатрофних кущів і дерев.

На четвертій стадії сукцесійного ряду відбувається формування кінцевого, наближеного до природного біоценозу. Стадія характеризується утворенням клімаксового рослинного угруповання, яке відзначається складною просторовою структурою біоценозу та наявністю різних життєвих форм трав'яної та деревної рослинності.

Табл. 2.

Стадії природної сукцесії рослинності на посттехногенних територіях

Стадія сукцесії	Орієнтовні часові межі, роки		Характерні риси
	початок	кінець	
I. Трав'яна	до 1	5	Поява та закріплення піонерних, невибагливих до ґрунтових умов видів трав'янистих рослин
II. Різнотравно-кущова	5	10	Формування різновидового трав'яного вкриття, поява оліго- та мезотрофних кущів
III. Різнотравно-кущово-деревна	10	15	Формування суцільного рослинного вкриття та біогруп деревних порід (кущів і дерев) піонерних оліго- та мезотрофних видів
IV. Деревно-кущово-різнотравна	15	понад 25	Утворення суцільного трав'яного вкриття з наявністю мегатрофів, формування біогруп із різних за екологічною структурою деревних рослин, зокрема і мегатрофних кущів і дерев

Основною перевагою процесу природного самовідновлення порушених територій є формування нових, складних біоценозів без матеріальних, технічних

і трудових затрат. Однак процес природного відновлення порушених територій характеризується і низкою недоліків, серед яких: тривалий період формування стійких фітоценозів; формування біоценозів із багатьох видів зі значно відмінними екологічними характеристиками та невисока стійкість сформованих біоценозів до несприятливих чинників зовнішнього середовища.

Незважаючи на значні матеріальні та ресурсні затрати під час здійснення заходів із ревіталізації посттехногенних територій, фітомеліорація та рекультивація мають істотні переваги порівняно з процесом поступового природного самовідновлення порушених земель, зокрема: формування оптимальної різновікової та складної просторової структури рослинних угруповань; запобігання небажаним сукцесійним процесам формування біоценозу; зменшення термінів відновлення продуктивності ґрунтового покриву, видового різноманіття рослинного вкриття та природного ландшафту.

Формування стабільних і стійких рослинних угруповань на посттехногенних територіях можливе тільки за належного фінансового забезпечення проведення фітомеліоративних чи рекультиваційних заходів та ретельного підбору асортименту видового складу рослин, який необхідно базувати на використанні видів місцевої флори, екологічно пристосованої до фізико-географічних і природно-кліматичних умов території порушень.

Висновки. У контексті сталого розвитку територій, проведення заходів із ревіталізації посттехногенних екосистем сприяє вирішенню низки екологічних, економічних і соціальних завдань, що в сукупності забезпечує відновлення земельних ресурсів, збільшення видового і ландшафтного різноманіття та формування екологічної рівноваги в довкіллі.

Відносно багате видове фіторізноманіття, формування складних за структурою і стабільних рослинних угруповань на посттехногенних територіях Західного регіону України свідчить про можливість довготривалого, поступового процесу природного самовідновлення порушених екосистем.

Перевагами процесу природного самовідновлення порушених територій є формування нових, складних біоценозів без матеріальних, технічних і трудових затрат. Перевагами здійснення заходів із фітомеліорації чи рекультивації є формування багатовидових і складних за просторовою структурою рослинних угруповань та зменшення термінів відновлення на посттехногенних територіях продуктивних і стабільних біоценозів.

Планування ревіталізаційних заходів необхідно здійснювати за принципами економічної обґрунтованості, раціональної організованості, функціональної доцільності, естетичної цінності та відповідності санітарно-гігієнічним нормам і екологічним умовам, що дасть можливість створювати і формувати продуктивні фітоценози і привабливі ландшафти на посттехногенних територіях.

Ключові слова: порушені екосистеми, фітоценоз, дендрофлора, сукцесії рослинності, ревіталізація ландшафтів.
