

*В.В. Попович, канд. с.-г. наук
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)*

КУЛЬТУРФИТОЦЕНОЗИ ЗГАСЛИХ ТЕРИКОНІВ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ

Проблема зниження негативної дії териконів вугільних шахт на довкілля стає все більш актуальною. Для відновлення родючості едафотопів на поверхні териконів і повернення їх до використання, потрібне активне та цілеспрямоване втручання. Відтворити родючість порушених едафотопівдоцільно шляхом фітомеліорації, яка передбачає дослідження, прогнозування та використання фітоценозів-меліорантів. У статті досліджено культурфітоценозизгаслих териконів вугільних шахт Львівсько-Волинського вугільного басейну. Процес зарощування териконів протікає відповідно до природних лісовідновлювальних процесів, характерних для Малого Полісся.

Ключові слова: культурфітоценоз, терикон, природне заростання, фітомеліорація.

В. В. Попович

КУЛЬТУРФИТОЦЕНОЗЫ ПОГАСШИХ ТЕРРИКОНОВ ЛЬВОВСКО-ВОЛЫНСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА

Проблема снижения негативного воздействия терриконов угольных шахт на окружающую среду становится все более актуальной. Для восстановления плодородия эдафотопов на поверхности терриконов и возвращения их к использованию, требуется активное и целенаправленное вмешательство. Воспроизвести плодородие нарушенных эдафотопов целесообразно путем фитомелиорации, которая предусматривает исследование, прогнозирование и использование фитоценозов-мелиорантов. В статье исследованы культурфитоценозы угасших терриконов угольных шахт Львовско-Волинского угольного бассейна. Процесс зарощивания терриконов протекает в соответствии с природными лесовосстановительными процессами, характерными для Малого Полесья.

Ключевые слова: культурфитоценоз, террикон, естественное зарастание, фитомелиорация.

V. V. Popovych

CULTURAL PHYTOCENOSES OF EXTINCT SLAGHEAPS OF LVIV-VOLYN COAL BASIN

The problem of reducing the negative impact of heaps of coal mines on the environment is becoming more urgent. To restore fertility of heaps on the surface and return them to use, active and purposeful intervention will be needed. In order to resume fertility of damaged edafotops it would be advisable to provide phytomelioration, forecasting and use of plant communities-meliorants. This article explores cultural phytocoenoses of faded heaps of coal mines Lviv-Volyn coal basin. The process planting heaps proceeds according to natural reforestation processes specific to Small Polissya.

Key words: cultural phytocoenoses, heap, natural overgrowth, phytomelioration.

Постановка проблеми. Серед галузей гірничодобувної промисловості вплив вугільної промисловості на довкілля є одним з найбільш складних та інтенсивних [1]. Особливу небезпеку представляє забруднення довкілля териконами, що утворюються при видобуванні і переробці вугілля, оскільки їх вплив може продовжуватися десятки та сотні років. У процесі видобування порід на поверхню багато елементів через свою нестійкість в умовах земної поверхні, переходять у рухомі форми і легко мігрують у водних розчинах. З цим пов'язана необхідність проведення фітомеліорації, яка оптимізує порушене середовище [2].

Породні відвали складаються з уламків аргіліту, пісковиків, вапняку з включеннями вугілля. У породах протікають процеси фізичного вивітрювання, окислення, гідролізу, гідратації, метасоматозу. Процес окиснення піриту, вміст якого у відвалах сягає 4 %, відбувається з утворенням сірчаної кислоти, оксидів і гідроксидів заліза. Реакції окиснення йдуть з виділенням тепла і часто супроводжуються самозайманнями відвалів, випалюванням, переплавленням порід тощо. Атмосферні опади, взаємодіючи з породними відвалами, збагачуються розчинними сполуками. Стоки з відвалів характеризуються сильнокислою реакцією середовища (рН=1–3), високою концентрацією сульфат-іонів (до 30 г/л), заліза (до 8 г/л), важких металів і мінералізацією до 50 г/л. Вони служать джерелом забруднення поверхневих і підземних вод [3].

Тому проблема зниження негативної дії териконів вугільних шахт на довкілля стає все більш актуальною. Відтворити родючість порушених ґрунтів можна шляхом фітомеліорації, яка передбачає дослідження, прогнозування та використання фітоценозів (природних і створених людиною рослинних систем) для поліпшення геофізичних, геохімічних, біотичних, просторових та естетичних характеристик довкілля, проектування і створення штучних рослинних угруповань з високими, здатними змінювати фізичне середовище, властивостями [2].

За В. П. Кучерявим, фітоценози, що набули розвитку внаслідок штучного насадження під час проведення рекультиваційних робіт, називають культурфітоценозами [4].

О. Л. Бельгард і М. В. Марков [5] тлумачать поняття «культурфітоценоз» як «штучний фітоценоз», а створені людиною посіви, насадження є імітуючими (предметними) геоботанічними моделями [6]. Принципова єдність сутності культурфітоценозів і агрофітоценозів дає змогу розглядати їх як антропогенно створені, регульовані та по-різному контрольовані складові підсистеми сучасного ландшафту [7].

Дослідження культурфітоценозів має особливе місце при оцінці та прогнозуванні екологічного стану порушених територій. Завдяки рослинності, яка формується на породних відвалах, відбувається зниження небезпечних впливів териконів на довкілля.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Проблема відновлення рослинності на техногенних відвалах та дослідженнями їх розвитку займаються як українські, так і закордонні вчені. Зокрема, у Амурській області Росії на техногенних відвалах, які сформувалися у результаті видобування золота, процес природного заростання протікає повільно. Дослідженнями [8, 9] встановлено, що початковою стадією лісоутворювального процесу на всіх формах відвалів (екотопів) можна вважати відновлення піонерних видів деревно-чагарникової або трав'янистої рослинності. Відновлення фітоценозів на надзвичайно порушених територіях (85–100%) відбувається із зміною первинних хвойних порід на листяні. Природне самозарощування на техногенних відвалах є одним з основних способів використання регенераційних природних можливостей рослинності. Штучне лісовідновлення необхідно застосовувати там, де природне відновлення (6 – 8% порушених земель) відбувається повільно (більш, ніж на клас віку: для листяних – 10, хвойних – 20 років).

Після проведення досліджень [10] впливу відкритого видобування золота на рослинність Якокит-Селігдарського межиріччя (Південна Якутія, Росія) встановлено, що відновлення рослинності на техногенних ділянках безпосередньо напряму залежить від типу техногенного рельєфу і механічного складу ґрунтів. Дослідженнями встановлено, що внесення азотних добрив є ефективним на ранніх стадіях сукцесії, тобто на «молодих» відвалах. При цьому тільки небагато видів (*Trifolium pratense*, *Artemisia vulgaris*, *Elymus kronokensis*) потрапляють в умови еколого-фітоценотичного оптимуму і створюють передумови для збільшення їх частки у травостой.

В Україні на відвальних ландшафтах Придніпровської височини апробовано висів жолудів трьох видів дуба – звичайного (*Quercus robur* L.), червоного (*Quercus rubra* L.) та великоплідного (*Quercus macrocarpa* Michx.) [11]. Встановлено, що на відвальних ландшафтах можливе культивування дуба звичайного шляхом висіву його жолудів. Інтенсивність росту та біологічна стійкість культурфітоценозів дуба залежить від лісорослинної зони та лісорослинних умов, які формуються на відвальних ландшафтах.

Сукцесійна динаміка рослинності відвалів шахт Донбасу досліджувалася С. П. Жуковим [12]. У результаті досліджень виявлено 262 види судинних рослин, які відносяться до 177 родів та 49 родин. На відвалах заселені 244 види. Відділ *Pinophyta* представлений двома видами одного роду і родини, які потрапляють на відвали в результаті рекультиваційних заходів. Переважають види відділу *Magnoliophyta* – 260 видів, 176 родів, 48 родин. Більшість з них належить класу *Magnoliopsida*: 47 родин (97,9%), 174 роди (88,1%), 234 види (90,0%). Клас *Liliopsida* містить 2 родини (2,1%), 21 рід (11,9%) і 26 видів (10,0%). Найкрупнішими родинами є *Asteraceae* і *Poaceae*, які охоплюють більше 50% видів і родів: 24 родини (49%) нараховують лише по одному виду. У флорі відвалів переважають гемікриптофіти і терофіти. Велику роль у формуванні флори відіграють родини, в яких багато рудеральних видів з широкою екологічною амплітудою.

Культурфітоценози Червоноградського гірничопромислового району, що належить до Львівсько-Волинського вугільного басейну досліджувала У. Б. Башуцька. Внаслідок досліджень виявлено, що рослинний покрив породних відвалів представлений 271 видом вищих судинних рослин 190 родами та 59 родинами, 45 порядками, 7 класами, 5 відділами. Десять провідних родин охоплюють 182 види, що становить 67 % від загальної множини флористичних елементів досліджуваної території. Це, насамперед, представники родин *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Lamiaceae*, *Brassicaceae*, *Caryophyllaceae*. Дані матеріали свідчать, що природні процеси скеровані на формування травистого та деревно-чагарникового рослинного покриву на териконах [13].

Дослідженням культурфітоценозів відвалу Малокохнівського гранітного кар'єру у Полтавській області присвячено ряд праць [14, 15]. На території відвалу виявлено 19 видів деревних та чагарникових рослин. Це незначний відсоток - 13,7 % від загального числа дерев та чагарників урбанofлори м. Кременчука. Представлені родинами *Salicaceae* – 21 %, *Rosaceae* – 15,8 %, *Oleaceae* – 10,5 %, *Fabaceae* – 10,5 %. Природні види становлять 47,4 %, адвентивні – 52,6 %. Більшість з них належать до так званих авангардних видів: *Betula pendula* Roth, *Robinia pseudoacacia* L., *Populus nigra* L., *Acer negundo* L., *Armeniacavulgaris* Lam, *Elaeagnus angustifolia* L. Встановлено, що оліготрофи становлять 36,8 %, мезотрофи – 31,6 %, мегатрофи – 31,6 %.

У результаті дослідження Ярковим С. В. культурфітоценозів різновікових відвалів Криворіжжя виявлено, що домінуючими родинами на 30-річних відвалах є: айстрові – 17 видів (21,7%), бобові – 8 видів (10,2%), хрестоцвіті – 7 видів (8,9%) та злакові – 6 видів. На долю цих чотирьох родин припадає 48,6% видової різноманітності. Серед життєвих форм панують багаторічні види, що характеризує цю стадію розвитку як достатньо розвинуту. Наприклад, серед трав'яних рослин багаторічні становлять 30 видів (37,9%), однорічні – 22 види (28,6%), дворічні – 9 видів (11,5%), деревні рослини – 11 видів (14,1%) та чагарники – 6 видів (7,6%) [16].

Комплексні дослідження впливу згасаючих териконів на довкілля Нововолинського гірничопромислового району відображені у монографії [17].

Постановка завдання. Метою роботи є дослідження культурфітоценозів згаслих териконів вугільних шахт у межах Малого Полісся (Нововолинського гірничопромислового району), що дасть можливість розробити та запровадити біологічний етап рекультивації відвалів у відповідності до екологічних особливостей регіону.

Виклад основного матеріалу. Після припинення експлуатації шахтна територія Львівсько-Волинського вугільного басейну у 80-х роках минулого століття було здійснено рекультивацію лише одногозгаслого терикону. Це пояснюється недостатнім фінансуванням рекультиваційних робіт, застарілими технічними засобами та відсутністю методик насадження у відповідності до особливостей регіону.

У процесі штучного зарощування домінуючою породою став вид *Robiniapseudoacacia* L., який спостерігається на усіх техногенних відвалах. У процесі дослідження були виявлені також у незначній кількості *Betulaverrucosa* Ehrh., *Salixcaprea* L., *Quercusrobur* L. (рис. 1.).



Рисунок 1 – Рекультивованій (згаслий) терикон «Шахти №2 Нововолинська»

Внаслідок польових досліджень виявлено, що на рекультивованому териконі розвиваються представники таких родин: *Asteraceae Dumort.*, *Menyanthaceae Dumort.*, *Scrophulariaceae*, *Urticaceae*, *Rosaceae*, *Compositae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae Lindl.*, *Caryophyllaceae Juss.*, *Brassicaceae Burnett (Cruciferae Juss.)*, *Poaceae*, *Plantaginaceae*, *Violaceae*, *Umbelliferae*, *Malvales*, *Apiaceae*.

Характерним для відвалів із штучним зарощуванням є те, що зелені насадження покривають схили відвалів і лише частково зустрічаються на вершині. Водночас на північних схилах відвалів відбувається інтенсивніше заростання у зв'язку із вищою вологістю субстрату. На східних схилах спостерігається заростання типовими для Малого Полісся лісовими рослинами з участю *Calamagrostisepigeios* (L.) Roth., *Galiumverum* L., *Fragariavesca*. На схилах відвалів, переважно в заростях спостерігається заростання *Rubuscaesius* та *Elytrigiarepens*. Не типовим для малополіського регіону є розвиток на відвалах *Galium spurium* L. (*G. vaillantii* DC.) та *Stellaria media* (L.) Vill, *Arctium lappa* L., *Trifolium pretense* Schreb. У місцях, де відбуваються незначні зсуви та просідання поверхні відвалів, розвивається *Calamagrostisepigeios* (L.) Roth., який за допомогою розвиненої кореневої системи має здатність закріплювати субстрат.

Не характерним явищем є спільне заростання на вершині видів — *Plantagomedica*, *Erodium cicutarium* L., *Potentilla argentea* L., *Viola arvensis* A. J. Murray. Біля підніжжя поширена *Malvaneglecta*, характерна для багатих на поживні речовини ґрунтів.

Загалом у рослинному покриві рекультивованого терикону виявлені такі види:

- *Asteraceae Dumort.* (4) -
- Taraxacumofficinale* Wigg., *Achilleamillefolium*, *Senecio*, *Tussilagofarfara* L.;
- *Rosaceae* (4) - *Géumurbánum*, *Fragariavesca*, *Rubuscaesius*, *Potentillaargentea* L.;
- *Fabaceae* (3) – *Robinia pseudoacacia* L., *Trifolium pretense* Schreb., *Trifolium fragiferum* L.;
- *Poaceae* (3) – *Elytrigiarepens*, *Bromusmollis* L., *Calamagrostisepigeios* (L.) Roth.
- *Scrophulariaceae* (2) - *Verbascumthapsiforme* Schrad., *Verbascumnigrum* L.;
- *Compositae* (2) - *ArtemisiaAbsinthium* L., *Arctiumlappa* L.;

- *Rubiaceae* (2) - *Galiumverum* L., *Galiummollugo* L.;
- *Brassicaceae* Burnett (Cruciferae Juss.) (2) – *Erophilaverna* (L.) Bess. (*Drabaverna* L.), *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.;
- *Malvales* (2) - *Malvaparviflora*, *Malvaneglecta*;
- *Menyanthaceae* Dumort. – *Galiumspurium* L. (*G. vaillanti* DC.);
- *Urticaceae* – *Urticadioica* L.;
- *Lamiaceae* Lindl. – *Lamium purpureum* L.;
- *Caryophyllaceae* Juss. – *Stellaria media* (L.) Vill.;
- *Plantaginaceae* - *Plantagomedia*;
- *Violaceae* - *Violaarvensis* A. J. Murray;
- *Umbelliferae* - *Pimpinella* L.;
- *Apiaceae* – *Daucus carota* L.;
- *Geraniaceae* – *Erodium cicutarium* L.

Висновки. Процес зарощування згаслих териконів на території Нововолинського гірничопромислового регіону протікає відповідно до природних лісовідновлювальних процесів, характерних для Малого Полісся: дуб звичайний (*Quercus robur* L.), береза повисла (*Betulaverrucosa* Ehrh.), верба козяча (*Salix caprea* L). В умовах недостатнього фінансування рекультиваційних робіт слід використовувати сприяння природному зарощуванню териконів.

Список літератури:

1. Диколенко Е.Я. Экологические проблемы угольной отрасли и пути их решения / Е.Я. Диколенко // Журнал «Уголь» — 2003. – № 1. – С. 25–27.
2. Кучерявий В.П. Фітомеліорація / В.П. Кучерявий. – Львів: «Світ», 2003. – 540 с.
3. Максимович Н.Г. Создание геохимических барьеров для очистки стоков породных отвалов / Н.Г. Максимович // Журнал «Уголь», – 2006. – № 9. – С. 64.
4. Кучерявий В.П. Екологія / В.П. Кучерявий – Львів: «Світ», 2000. – 500 с.
5. Бельгард А.Л. Введение в изучение искусственных сообществ / А.Л. Бельгард, М.В. Марков // Охрана и рациональное использование защитных лесов степной зоны. – Д.: ДГУ. – 1987. – С. 11–19.
6. Кондратюк Е.Н. Опыт создания искусственных ценозов (моделей) природной растительности / Е.Н. Кондратюк, Р.И. Бурда // Тез. докл. II Респ. совещ. «Биогеоценология, антропогенные изменения растительного покрова и их прогнозирование». – К.: Наукова думка, 1978. – С. 166–167.
7. Шанда В.І. Агрофітоценоз як специфічна екологічна система / В.І. Шанда, Е.О. Євтушенко // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, т. 2. – С. 194–199.
8. Яборов В.Т. Влияние воздействия золотодобычи на фитоценозы Уруша-Ольдойскому узлу в Амурской области / В.Т. Яборов // Сб. науч. тр. – Благовещенск: ДальГАУ. – 2001. – С. 95–99.
9. Яборов В.Т. Лесные ландшафты Уруша-Ольдойского узла Амурской области / В.Т. Яборов // Лесные экосистемы Северо-Восточной Азии и их динамика: Мат. междунар. конф. – Владивосток: Дальнаука. – 2006. – С. 21–25.
10. Васильев Н.Ф. Влияние открытой добычи золота на растительность Якокит-Селигдарского междуречья (Южная Якутия): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.05 «Ботаніка», 03.00.16 «Екологія» / Н.Ф. Васильев. — Якутськ, 2006. — 22 с. — рос.
11. Бровко Ф.М. Культурфітоценози дуба на відвальних ландшафтах Придніпровської височини / Ф.М. Бровко // «Наукові доповіді НАУ». – 2008 – № 1(9). – С. 1 - 9. [Електронний ресурс] – Режим доступу: – <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2008-1/08bfmlph.pdf>

12. Жуков С.П. Антропогенные сукцессии отвалов угольных шахт Донбасса: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: 03.00.05 «Ботаніка» / С.П. Жуков. – Дніпропетровськ, 2000. – 19 с.

13. Башуцька У.Б. Антропогенно-природні сукцесії рослинності деастрованих ландшафтів Червоноградського гірничопромислового району: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: 06.03.01 «Лісові культури та фітомеліорація» / У.Б. Башуцька. — Львів, 2004. — 18 с.

14. Антипова Ю.Л. Екологічні особливості спонтанної дендрофлори відвалу Малокохнівського гранкар'єру (Полтавська область) / Ю.Л. Антипова // Синантропізація рослинного покриву України: тези наукових доповідей. – Переяслав-Хмельницький. – 2006. – С. 5 - 6.

15. Некрасенко Л.А. Екологічний аналіз рослинного покриву міста Кременчука та його зеленої зони (відновлення культурфітоценозів, їх охорона, прогноз): дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Л.А. Некрасенко. – Полтава, 2004. – 337 с.

16. Ярков С.В. Флора та рослинність Криворіжжя як об'єкт дослідження / С.В. Ярков // Рідна школа. – 2000. – №9. – С. 48 –51.

17. Попович В. В. Фітомеліорація згасаючих териконів Львівсько-Волинського вугільного басейну / В. В. Попович // Монографія. – Львів : вид-во ЛДУБЖД, 2014. – 174 с.

References:

1. Dikolenko, E. (2003). Ecological problems of the coal industry and their solutions. *Journal «Coal», 1, 25-27* (in Russ.).

2. Kucheryavyi, V. P. (2003). *Phytomelioration*. Lviv: Svit (in Ukr.).

3. Maksimovic, N. G. (2006). Creating geochemical barriers for sewage dumps. *Journal «Coal», 9, 64* (in Russ.).

4. Kucheryavyi, V. P. (2000). *Ecology*. Lviv: Svit (in Ukr.).

5. Belgard, A. L. & Markov M. V. (1987). Introduction to the study of artificial societies. *DSU : Protection and rational use of protective forest steppe zone, 11-19.* (in Russ.).

6. Kondratjuk, E. N. & Burda, R. I. (1978). Experience creating artificial cenoses (models) of natural vegetation. *Proc. Dokl. II Rep. soveshch. "Biogeocenology, anthropogenic land cover change and its prediction."* Kyiv: Naukova Dumka, 166–167. (in Russ.).

7. Shanda, V. I. & Yevtushenko E. O. (2008). Agrophytocoenoses as a specific ecological system. *Journal of Dnipropetrovsk University. Biology. Ecology, 16, 194–199.* (in Ukr.).

8. Yaborov, V. T. (2001). Effect of exposure to gold phytocoenoses Urusha-Oldoysk site in the Amur region. *Blagoveshchensk: DalGAU, 95-99.* (in Russ.).

9. Yaborov, V. T. (2006). Forest landscapes Urusha-Oldoysk node Amur region. *Forest ecosystems of Northeast Asia and their dynamics: Mat. Intern. conf. - Vladivostok: Dal'nauka, 21-25.* (in Russ.).

10. Vasiliev, N. F. (2006). Influence open gold mining on vegetation Yakokit-Seligdarsky interfluve (South Yakutia). *Author. Dis. on zdobuttya Sciences. Candidate stage. biol. Sciences: 03.00.05 "Botanika" 03.00.16 "Ekologiya", Yakutsk.* (in Russ.).

11. Brovko, F. M. (2008). Kulturphytocoenoses oak landscapes dump on the Dnieper Upland. *"Scientific reports NAU", 1(9), 1-9.* Retrieved from <http://www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2008-1/08bfmlph.pdf>

12. Zhukov, S. P. (2000). Anthropogenic succession dumps of coal mines in the Donbas. *Author. Dis. on zdobuttya Sciences. Candidate stage. biol. Sciences: 03.00.05 "Botanika". Dnipropetrovs'k.* (in Ukr.).

13. Bashutska, U. B. (2004). Primary and secondary succession of vegetation on contaminated landscapes of the Chervonograd industrial-mining region. *Abstract. Dis. for obtaining sciences. degree candidate. agricultural sciences: 06.03.01 "Forest plantations and phytomelioration", Lviv* (in Ukr.).

14. Antipova, Y. L. (2006). Ecological features of spontaneous dendroflora dump Malokohanivsk quarry (Poltava region). *Synanthropisation vegetation Ukraine: abstracts of papers. – Pereyaslav-Khmelnytsky. 5 - 6.* (inUkr.).

15. Nekrasenko, L. A. (2004). Ecological analysis of vegetation Kremenchug city and its green zone (kulturphytocoenoses restore their health, weather). *Dis. ... Candidate. Biol. sciences: 03.00.05/ Poltava.* (inUkr.).

16. Yarkov, S. V. (2000). Flora and vegetation Kryvorizhzhya as an object of study. *Mother School, 9*, 48–51. (inUkr.).

17. Popovych, V. V. (2014). Phytomelioration dying heaps Lviv-Volyn coal basin. *Lviv: LDUBZHD, Monograph.* (inUkr.).

