

УДК 581.52 (477.81)

DOI <https://doi.org/10.32782/NSER/2025-4.26>

ПРОЦЕСИ ФОРМУВАННЯ РОСЛИННОСТІ АНТРОПОГЕННО ЗМІНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ВІДПРАЦЬОВАНИХ КАР'ЄРІВ

Мельник Віра Йосипівна

кандидат географічних наук, професор,
професор кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-7301-8266
Scopus author ID: 57322756300

Володимирець Віталій Олексійович

кандидат біологічних наук, доцент,
професор кафедри агрохімії, ґрунтознавства
та землеробства імені С.Т. Вознюка
Національного університету водного господарства та природокористування
ORCID ID: 0000-0003-2782-300X

Савчук Любов Кузьмівна

асистент вчителя
Орлівського ліцею Березнівської міської ради
ORCID ID: 0000-0001-8809-2015

Логвиненко Ірина Павлівна

кандидат біологічних наук, доцент,
доцент кафедри природничих наук
Рівненського державного гуманітарного університету
ORCID ID: 0000-0002-0950-2934
Scopus author ID: 57392662200

Проаналізовано процеси формування рослинного покриву на ділянках вироблених базальтових і піщаних кар'єрів на території Рівненської області. Встановлено, що вони здійснюються у формі аллогенних і автогенних сукцесій, однак часто ці процеси відбуваються спільно та проявляються як синергічні. Базовою основою для формування нової рослинності насамперед виступають види флори на прилеглої території. З неї поступають діаспори рослин, які після проростання та розвитку дають початок рослинному покриву. На процеси формування рослинності суттєво впливає різноманітність екологічних умов. Вона визначається ступенем екотопологічної диференціації території на ландшафтному мезорівні. Також важливу роль відіграють конкурентні відносини між видами.

Характерною особливістю ландшафтної структури на трансформованих після видобутку копалин територіях є наявність на дні більшості кар'єрів водойм. Глибоководні водойми мають доволі бідну за видовим складом і розріджену рослинність. Характер рослинності тут значною мірою залежить від їхньої глибини та особливостей дна. У мілководних водоймах базальтових кар'єрів найчастіше домінують високі рослини. Більш різноманітною є прибережно-водна рослинність і рослинність боліт, однак болотна рослинність на території базальтових кар'єрів займає невелику площу. На окремих ділянках сформувалися лісові фітоценози зі спрощеною структурою. Локально вираженні угруповання за участю адвентивних видів дерев. Частіше зустрічаються чагарникові угруповання з переважанням різних видів кущів і незначною участю дерев. Лучні угруповання зустрічаються переважно на схилах давно відпрацьованих кар'єрів, а також на давніх відвалах розкривної породи. Вони характеризуються відносно багатим видовим складом, часто мають високе проекційне покриття травостою. Домінантами та співдомінантами у складі лучних угруповань на різних ділянках найчастіше виступають види родини Poaceae. Особливою різноманітністю як за видовим складом, так і за фітоценотичною участю видів, відзначається

© Мельник В. Й., Володимирець В. О., Савчук Л. К., Логвиненко І. П., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

рослинність на відвалах знятого ґрунтового шару й розкривної породи. Тут добре виражена домінуюча роль малорічних синантропних видів, особливо адвентивних.

Ключові слова: базальтові та піщані кар'єри, відвали порід, видовий склад, екотопологія диференціація, рослинний покрив, сукцесії, фітоценотична роль.

Melnyk V. Y., Volodymyrets V. O., Savchuk L. K., Lohvynenko I. P. Vegetation formation processes in anthropogenically altered areas of abandoned quarries

The processes of vegetation cover formation on the sites of exhausted basalt and sand quarries in the Rivne Region were analyzed. It was found that these processes occur in the form of allogenic and autogenic successions, although they often proceed simultaneously and manifest as synergistic. The primary foundation for the establishment of new vegetation is formed by plant species from the surrounding territories. Their diaspores disperse naturally, germinate, and develop to form the emerging vegetation cover. The diversity of ecological conditions has a substantial influence on the formation of vegetation. This diversity is determined by the degree of ecotopological differentiation of the territory at the landscape meso level. Competitive interactions between species also play an important role.

A distinctive feature of the landscape structure in areas transformed by mineral extraction is the presence of water bodies at the bottom of most quarries. Deep-water bodies are characterized by sparse vegetation with poor species composition. The nature of the vegetation largely depends on water depth and bottom characteristics. In the shallow waters of basalt quarries, tall plant species most commonly dominate. The coastal-aquatic and wetland vegetation is more diverse; however, wetland vegetation occupies a relatively small area within basalt quarries. In certain locations, forest phytocoenoses with simplified structure have developed. Locally, communities involving adventive tree species are present. Shrub communities, dominated by various shrub species with limited tree participation, occur more frequently. Meadow communities are mainly found on the slopes of long-abandoned quarries and on old overburden dumps. They are characterized by relatively rich species composition and often exhibit high projection cover of the herbaceous layer. The dominant and co-dominant species in meadow communities are most frequently representatives of the Poaceae family. Particularly diverse in both species' composition and phytocoenotic structure is the vegetation on dumps of removed topsoil and overburden. Here, a pronounced dominance of short-lived synanthropic species, especially adventive ones, is observed.

Key words: basalt and sand quarries, overburden, species composition, ecotopological differentiation, vegetation cover, successions, phytocoenotic role.

Постановка проблеми та її актуальність.

Антропогенно змінені території виникають внаслідок різнобічної господарської діяльності людини й часто зумовлюють тут докорінну зміну параметрів середовища і відповідно зміну біоти. Після завершення видобутку корисних копалин відкритим способом ділянки на місці відпрацьованих кар'єрів знаходяться в стані істотної антропогенної трансформації. Тут рослинний покрив практично повністю знищений, а ґрунтовий субстрат для росту рослин виявляється сильно зміненим. Рекультиваційні роботи, що повинні здійснюватися у відповідності з технічним завданням розробки родовищ, здебільшого не проводяться, або проводяться частково. Тому формування та відновлення рослинності відбувається спонтанно й стихійно [3].

У цьому зв'язку важливо з'ясувати закономірності та процеси відновлення рослинного покриву на антропогенно змінених внаслідок видобутку копалин ділянках, вплив на нього чинників навколишнього середовища. Наукові відомості з цієї тематики для кар'єрів поліського регіону доволі обмежені, переважно стосуються наслідків незаконного добування бурштину.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Варто пам'ятати, що власне фітоценоз має гетерогенну природу та включає сукупність елементів

різних географічних і генетичних груп, які перебувають у певних кількісних співвідношеннях. Тому для аналізу стану вже існуючого рослинного покриву особливо важливо встановити, як і коли різні групи рослин його сформували на конкретній території. Насамперед важливо встановити шляхи та імовірні агенти потрапляння кожної групи на аналізовану територію. Це дозволяє з'ясувати загальну динаміку формування рослинності впродовж усього періоду її становлення та прогнозувати її розвиток в майбутньому, пов'язати його з екологічними умовами екотопів.

Процеси, що відбуваються в рослинному покриві відпрацьованих базальтових кар'єрів, у цілому нагадують процеси, що характерні для інших типів кар'єрів, зокрема для кар'єрів із видобутку глинистої сировини [1], для відвалів вугільних шахт [3]. Автори досліджень зазначають, що провідними факторами, які впливають на якісний і кількісний склад фітоценозів насамперед є морфологія та динаміка рельєфу, а також літолого-стратиграфічна будова відкладів. Вони встановили, що в процесі зростання цілісності фітоценотичних систем збільшується різноманітність їхніх елементів.

Д.В. Дубина, характеризує водну рослинність водойм затоплених кар'єрів, зокрема кар'єрів колишніх розробок кристалічних порід, зазначає,

що заростання кар'єрів, заповнених водою, зазвичай відбувається повільно та залежить від глибини водойми і наявності зв'язку з природними водоймами [2]. Флору вищих водних рослин, яка сформувалася у шахтних ставках на Донбасі, досліджували Г.І. Хархота, В.М. Повх [8].

Дослідження процесів природного заростання залізородних відвалів Криворіжжя та розробка біотехнології їхньої рекультиваци було проведено колективом місцевих науковців [4]. У цих процесах важливу роль відіграють складні взаємовідносини між видами рослин різної сукцесійності [11]. Сукцесійні системи на субстратах гірських порід кар'єрно-відвальних урочищ Кривбасу вивчалися Н.В. Хлизіною. Автором було встановлено, що їхні поліфаціальні системи з великою різноманітністю складових є фоном для формування природної рослинності у вигляді серійних угруповань із великою розбіжністю сукцесій і сукцесійних систем [9, 10].

Тематиці впливу розробки різних типів кар'єрів на рослинний світ також присвячено ряд публікацій науковців із Західної Європи. Так, J.F. Mota із співавторами досліджували рослинні сукцесії в закинутих гіпсових кар'єрах Іспанії. Автори аналізували характер сукцесійних процесів на трьох стадіях (початковій, середній і наближеній до вихідної) і прийшли до висновку, що відновлення популяцій гіпсофільних видів залежить від початкової кількості особин виду. Найповільніше відновлюються рідкісні види, а для окремих гіпсофільних видів-колонізаторів порушені екотопи виступають позитивним фактором [18]. Чеськими науковцями вивчалися спонтанні сукцесії рослинності, ними встановлено, що за видовим складом сукцесії найбільше схожі на початкових етапах, де переважають синантропні види, і доволі відрізняються на пізніх сукцесійних стадіях, диференціація яких залежала від рівня зволоження. Найчастіше тут формуються лісові угруповання, в найбільш сухих або найбільш зволжених місцезростаннях формуються цінні лучні угруповання [21]. Спонтанні рослинні сукцесії різної тривалості вивчалися на вироблених базальтових кар'єрах північно-західної Чехії. Було встановлено, що характер рослинності, яка тут формується, сильно залежить від макрокліматичних умов і рослинності на прилеглій території. Внаслідок сукцесій формуються чагарникові луки, чагарникові зарості та рідколісся. Приблизно впродовж 20 років на місці колишніх кар'єрів формується напівприродна рослинність, у складі якої виявляються рідкісні види [19]. S.-O. Borgegård вивчав формування рослинності у відпрацьованих гравійних кар'єрах Швеції. Була підтверджена залежність нової рослинності від характеру прилеглої

території та регіональних умов, а також вплив тривалості її формування [14].

Мета наших досліджень полягала в аналізі процесів відновлення рослинного покриву на місці видобутку корисних копалин відкритим способом, в з'ясуванні участі різних груп видів флори у формуванні фітоценозів на ділянках відпрацьованих кар'єрів.

Матеріали та методи досліджень. Для аналізу використані результати польових досліджень, які проводились упродовж 2018–2025 рр. на території відпрацьованих і діючих кар'єрів. Було досліджено 8 кар'єрів із видобутку базальту: 4 кар'єри в околиці с. Базальтове (Головинська територіальна громада) Рівненського району загальною площею 25,7 га, 2 кар'єри в околиці с. Берестовець (Головинська територіальна громада) загальною площею 11,7 га, 2 кар'єри з видобутку базальту біля с. Іванчі (на південь і на захід від села) (Полицька територіальна громада) Вараського району загальною площею 70,1 га, а також 1 кар'єр із видобутку піску біля с. Вельбівно (Острозька міська громада) Рівненського району площею 29,8 га. Останній кар'єр розташований у межах Малого Полісся, інші – у межах Волинського Полісся. Дослідження проводились на відпрацьованих ділянках кар'єрів, а також на відвалах розкривної породи, розташованих поруч.

Видовий склад рослинних угруповань визначали маршрутним методом. Опис рослинності проводили на пробних ділянках розміром 5 x 5 м із використанням загальноприйнятих методик [12; 13]. Ідентифікація угруповань здійснювалась на основі діагностичних видів у відповідності з методом Браун-Бланке [15]. Синтаксони рослинності наведено за Продромусом рослинності України [5]. Назви видів рослин наведені із використанням баз The Plant List [23], Plants of the World Online [20], Catalogue of Life Checklist: Plantae [16] із врахуванням нових уточнень. Синантропні, зокрема адвентивні рослини, із загального видового складу виділяли за списком синантропної флори України В.В. Протопопової (1991).

Виклад основного матеріалу дослідження. Як зазначалося вище, у процесі розробки покладів корисних копалин відкритим способом, рослинний покрив практично повністю або значною мірою знищується. Формування нової рослинності починається вже на новому або доволі сильно зміненому ґрунтовому субстраті. Цей процес запускається з самого початкового етапу розробки кар'єру внаслідок підготовки поверхні території до видобутку: вилучається існуюча рослинність, особливо дерев'яниста, знімається верхній ґрунтовий шар і розкривна порода, що, як правило, складаються поряд. Із цього моменту запускаються первинні й вторинні аллогенні сукцесії у формі гологенезу. В подальшому вони набувають

характеру передусім автогенних сукцесій у формі сингенезу (здебільшого на відвалах верхнього ґрунтового шару) та ендоекогенезу. Водночас необхідно відзначити, що часто ці процеси відбуваються спільно та проявляються як синергічні. Загалом розвиток рослинного покриву тут відбувається внаслідок природних або антропогенних демутаційних процесів.

Базовою основою для формування рослинного покриву насамперед виступають види флори на прилеглий території. Вплив характеру рослинності прилеглої території найактивніше буде здійснюватися на початкових етапах формування молодих фітоценозів. Звичайно, що частина видів буде заноситись із більш віддалених територій, залежно від характерної для них стратегії розповсюдження діаспор. Важливим фактором, який суттєво впливає на процеси формування рослинності, є різноманітність екологічних умов. Адже на порівняно невеликій площі внаслідок проведення підготовчих робіт і безпосереднього видобутку копалин виникають різні мікро- та мезорельєфні форми. Саме вони збільшують екологічну диференціацію на ландшафтному мезорівні й таким чином урізноманітнюють екологічні умови.

Вплив екотопологічної диференціації на флористичний склад рослинності базальтових кар'єрів авторами був проаналізований у наших попередніх публікаціях [6,7]. Для надземних фітоценозів визначальним є ґрунтовий субстрат, зокрема такі його показники як потужність, щільність, механічний склад, ступінь механічної рухливості (розсипчастість), трофічність, значення рН, зволоженість. Меншою мірою впливає освітленість місцевості. Для водної рослинності найбільше значення відіграє глибина водойми та хімічний склад води [6; 7; 22]. Внаслідок відносно невеликих площ різних екотопів і їхньої мозаїчної просторової структури тут наявна велика кількість екотонних ділянок, які формуються на межі контакту, наприклад, мілководь і боліт, боліт і заболочених або сирих лук, петрофітних угруповань і лучних ценозів, деревночагарникових заростей і лук або боліт. Водночас для піщаного кар'єру екотопологічна диференціація виявилася менш вираженою, що пов'язано з меншою глибиною залягання піщаного шару та специфікою гідрогеологічних умов.

Характерною особливістю ландшафтною структури на трансформованих після видобутку копалин територіях є наявність на дні більшості кар'єрів водойм, найглибші та найбільші за площею розміщені в кар'єрах біля с. Берестовець, два озера утворилися в кар'єрі біля с. Базальтове, мілководне озеро сформувалося на відпрацьованій ділянці кар'єру біля с. Іванчі. На піщаному кар'єрі біля с. Вельбівно станом на кінець літа 2025 р. водойма займала понад 85% його площі.

Характер рослинності у водоймах значною мірою залежить від їхньої глибини та особливостей дна. Глибоководні водойми мають доволі бідну за видовим складом і розріджену (з проєкційним покриттям до 10–15%) рослинність. Як правило, вода таких водойм є бідною на вміст органічних і мінеральних компонентів, що підтверджується індикаторними видами водойм. Адже базальтові та піщані породи обмежено розчинні у воді, тому евтрофікація водойм відбувається досить повільно внаслідок відмирання власної біоти та змиву з відвалів.

У глибоководних водоймах базальтових кар'єрів із занурених рослин розсіяно зустрічаються види *Potamogeton* (*P. lucens* L., *P. crispus* L.) (угруповання *Potametum crispum* Soó 1927, *P. lucentis* Hueck 1931), *Stuckenia pectinata* (L.) Börner (угруповання *Potametum pectinati* Carstensen ex Hilbig 1971), *Elodea canadensis* Michx. (угруповання *Elodeetum canadensis* Nedelcu 1967), що утворюють розріджені зарості. Компактні угруповання формують *Ceratophyllum demersum* L. (угруповання *Ceratophylletum demersi* Corillion 1957), іноді – *Batrachium circinatum* (Sibth.) Spach (угруповання *Batrachietum circinati* Segal 1965) та *Utricularia minor* L., із вільноплаваючих рослин ближче до берега зустрічаються *Lemna minor* L. (угруповання *Lemnetum minoris* Soó 1927), зрідка – *Potamogeton nodosus* Poir., *Persicaria amphibia* (L.) Delarbre. Доволі рідко в таких водоймах можна зустріти поодинокі особини *Typha angustifolia* L., *T. latifolia* L., *Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. Подібні риси характерні для рослинності у водоймі піщаного кар'єру. Тут сформувалися розріджені зарості за участю *Potamogeton crispus*, ближче до прибережної смуги трапляються поодинокі куртини *Schoenoplectus lacustris* і *Phragmites australis*, адже водойма почала формуватися лише з 2021 р.

У мілководних водоймах базальтових кар'єрів найчастіше домінують високі рослини: *Schoenoplectus lacustris* (угруповання *Schoenoplectetum lacustris* Chouard 1924), *Phragmites australis* (угруповання *Phragmitetum australis* Savič 1926), *Typha angustifolia*, *T. latifolia* (угруповання *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953, *T. latifoliae* Nowiński 1930), іноді *T. laxmannii* Lepesch. (адвентивний вид, який поступово розширює свій ареал у Волинському Поліссі), із нижчих за висотою рослин зустрічаються угруповання за участю *Sparganium microcarpum* (K.G. Neumann) Raunk., *S. neglectum* Beeby (угруповання *Sparganietum erecti* Roll 1938), *Glyceria maxima* (Hartman) Holmb. (*Glycerietum maximae* Nowiński 1930 corr. Šumberová, Chytrý et Danihelka in Chytrý 2011), *Rorippa palustris* (L.) Besser, іноді на невеликих ділянках помітну участь виявляють *Rumex maritimus* L., *Berula erecta* (Huds.) Coville

(угруповання *Beruletum erectae* Roll 1938). Проекційне покриття на таких ділянках може сягати до 50–75%, збільшуючись до краю водойми. На мілководдях зрідка виражені зарості з домінуванням *Myriophyllum verticillatum* L. та *Hippuris vulgaris* L., де їхнє проекційне покриття сягає до 70–80%. Варто зауважити, що на таких водоймах водна рослинність поступово переходить у прибережно-водну й сформована здебільшого за участю гелофітів.

Прибережно-водна рослинність виявилась різноманітною, вона сформувалася переважно вздовж берегів мілководних водойм, струмків, тимчасових застійних водних об'єктів і на найбільш обводнених ділянках боліт. На берегах глибоководних водойм прибережна рослинність виражена мало. У формуванні цієї рослинності приймають участь види мілководних водойм, які наведені вище. Їх доповнюють інші види, з яких найбільшу фітоценотичну роль відіграють *Phalaroides arundinacea* (L.) Rausch., *Scirpus sylvaticus* L., *Carex vesicaria* L., *C. acuta* L., *C. acutiformis* Ehrh. (угруповання *Caricetum vesicariae* Chouard 1924, *C. acutiformis* Eggler 1933), *Persicaria hydropiper* (L.) Delarbre, *Bidens frondosa* L., зрідка – *Catabrosa aquatica* (L.) P. Beauv. (угруповання *Catabrosetum aquaticae* Kaiser 1926), *Mentha aquatica* L., *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Galium palustre* L., *Bidens cernua* L., *Callitriche palustris* L. Прибережно-водні угруповання водойми піщаного кар'єру в основному виражені в її південно-східній і південній частинах. Рослинність тут розріджена, без чітко виражених домінантів. Найчастіше в її формуванні приймають участь *Alisma plantago-aquatica* L., *Juncus conglomeratus* L., *Phragmites australis*, *Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., *Cyperus fuscus* L., *Epilobium parviflorum* Schreb. Більш різноманітніший видовий склад прибережних угруповань значною мірою визначається їхньою екотонною приуроченістю та багатшими ґрунтовими умовами.

Типова болотна рослинність на території базальтових кар'єрів займає невелику площу (до 5% території) та здебільшого прилягає до водойм або сформувалася на місці висохлих водойм. Болота представлені евтрофним типом із поступовим переходом до сирих лук. За відсутності достатньої кількості опадів болота висихають, а їхня рослинність замінюється лучною. За своїм флористичним складом болотна рослинність доволі подібна до описаної вище прибережно-водної рослинності. Травостій тут густіший, здебільшого варіює в межах 70–90%. Серед болотної рослинності переважають угруповання *Typhetum angustifoliae* Pignatti 1953, *T. latifoliae* Nowiński 1930, *Phragmitetum australis* Savič 1926. Також добре виражені фітоценози за участю різних

видів осок – угруповання *Caricetum vesicariae* Chouard 1924, *C. acutiformis* Eggler 1933, зрідка трапляється угруповання *Eleocharitetum palustris* Savič 1926. На окремих ділянках добре виражена фітоценотична роль *Scirpus sylvaticus*, *Poa palustris* L., *Persicaria hydropiper*, *Lysimachia vulgaris* L., *Galium palustre* L., *Bidens frondosa*, *Inula britannica* L. Аналіз представленості життєвих форм рослин у складі прибережно-водної та болотної рослинності свідчить про малопомітну фітоценотичну роль малорічних видів і значне переважання трав'янистих багаторічників. Лише *Bidens frondosa* локально може виступати домінантом або співдомінантом у складі фітоценозів, що часто спостерігається й за межами кар'єрів, зокрема й на природних територіях. На окремих ділянках у прибережній смузі водойм і на краю боліт зустрічаються чагарникові угруповання *Salicetum pentandro-cinereae* Passarge 1961.

Лісові угруповання зі спрощеною структурою займають здебільшого пологі схили кар'єрів у їхній верхній і середній частині. Вік окремих деревостанів сягає понад 40 років, зімкнутість крон у середньому становить приблизно 0,4–0,5. На ділянках піщаного кар'єру із знятим верхнім ґрунтовим шаром, підготовлених для видобутку піску, серед доволі розрідженої трав'янистої рослинності спостерігаються сходи та 1–3 річний підріст *Salix purpurea* L., *S. caprea* L., *S. cinerea* L., *S. × fragilis* L., *Pinus sylvestris*, *Betula pendula*, *Populus alba* L., *Populus tremula* L., *Acer negundo* L. Подібну картину ми також спостерігали й на території вироблених базальтових кар'єрів, де кількість сходів і підросту дерев корелювала з густотою травостою та зволоженістю ґрунтового субстрату. Це свідчить про активне поступання насіння дерев із прилеглих територій, проростанню якому сприяє маловиражений трав'яний покрив і достатнє зволоження поверхні. Успіх у зайнятті вільної території після добування базальту залежить від конкурентної боротьби між малорічними видами та сходами й підростом дерев'янистих рослин.

Наявність поблизу кар'єрів біля с. Базальтове та с. Берестовець великих масивів лісів, особливо соснових, зумовило формування деревних угруповань із домінуванням *Pinus sylvestris* L., зрідка – *Carpinus betulus* L. і *Betula pendula* Roth, їх супроводжують окремі види лісового ценокомплексу, наприклад, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *Convallaria majalis* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Pyrola media* Sw., *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Euonymus europaeus* L. Із лісових фітоценозів найчіткіше виражені соснові угруповання *Dicrano-Pinetum* Preising et Knapp ex Oberd. 1957 та *Peucedano-Pinetum* Matuszkiewicz (1962) 1973. Їхній деревостан здебільшого розріджений, сформований майже виключно за участю

Pinus sylvestris, зрідка тут присутні *Betula pendula* та *Sorbus aucuparia* L., у підліску зустрічається *Frangula alnus* Mill. Трав'яний покрив виражений мало, зазвичай розріджений із проекційним покриттям 10–15%, в його складі найбільше проекційне покриття мають *Solidago virgaurea* L., *Festuca ovina* L., *Fragaria vesca* L., *Oreoselinum nigrum* Delabre, *Trientalis europaea* L. Водночас добре виражений моховий покрив із зелених мохів: *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Dicranum scoparium* Hedw., *Pleurozium schreberi* (Willd. ex Brid.) Mitt.

Локально вираженні угруповання за участю адвентивних видів дерев: *Fraxinus americana* L., *Acer negundo* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Populus italica* (Du Roi) Moench. Вони здебільшого зустрічаються на периферії кар'єрів і примикають до найбільш трансформованих ділянок на прилеглий території. Найбільшу зімкнутість крон виявляють зарості з *Acer negundo*, що сягає до 1,0.

Частіше зустрічаються чагарникові угруповання з переважанням різних видів кущів і незначною участю дерев. За їхньою участю сформувався угруповання *Euonymo-Cornetum sanguineae* Passarge 1957, які займають середньозволожені екотопи, а в нижній частині кар'єрів із достатнім або надмірним зволоженням поширені угруповання *Salicetum pentandro-cinereae* Passarge 1961. У видовому складі угруповань *Euonymo-Cornetum sanguineae* домінують *Salix cinerea*, *S. purpurea* L., *Swida sanguinea* (L.) Oriz, *Viburnum opulus* L., до них часто домішується *Frangula alnus*, *Sambucus nigra* L. та *Rubus caesius* L., трав'яний покрив здебільшого розріджений, у його складі переважають гігрофільні і мезогігрофільні види. Окремі чагарникові зарості розсіяно утворюють *Crataegus monogyna* Jacq., *Rosa canina* L., *R. majalis* Herrmann, *Rubus nessensis* W. Hall, *Euonymus europaeus* L., а також *Opulaster opulifolius* (L.) Kuntze і *Prunus cerasifera* Ehrh. Останній вид нині доволі часто зустрічається як у підліску деревних насаджень, так і в складі чагарникових угруповань. Варто також зазначити наявність на відпрацьованих після видобутку копалин територіях із супіщаними ґрунтовими субстратами чагарникових заростей з домінуванням адвентивного виду – *Hippophae rhamnoides* L., часто одновидових, із проекційним покриттям до 90–100%. Найбільшу площу ці угруповання займають на кар'єрі на південь від с. Іванчі.

Лучні угруповання зустрічаються переважно на схилах давно відпрацьованих кар'єрів, а також на давніх відвалах розкривної породи. Вони характеризуються відносно багатим видовим складом, часто мають високе проекційне покриття травостою. Водночас їм притаманні ознаки антропогенної трансформації, оскільки у складі часто присутні синантропні види флори.

Домінантами та співдомінантами у складі лучних угруповань на різних ділянках найчастіше виступають види родини *Poaceae*: *Agrostis capillaris* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Lolium perenne* L., *Phleum pratense* L., *Poa pratensis* L. Серед інших систематичних груп найбільшою фітоценотичною участю вирізняються *Lotus arvensis* Pers., *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Carex hirta* L., також локально виражена помітна фітоценотична роль таких видів, як *Bromus hordeaceus* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Calamagrostis canescens* (Weber ex F.H. Wigg.) Roth, *Ranunculus acris* L., *Potentilla anserina* L., *Cerastium holosteoides* Fr., *Galium album* Mill., де зазначені види виступають домінантами або співдомінантами, хоча й займають великі площі. Із синантропних видів на окремих ділянках підвищене проекційне покриття (до 20–70%) виявляють *Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski, *Equisetum arvense* L., *Berteroa incana* (L.) DC., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Oenothera biennis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronquist. На сухих, добре освітлених ділянках, насамперед на схилах південної та південно-східної експозиції помітною є фітоценотична роль *Asparagus officinalis* L., *Luzula campestris* (L.) DC., *Carex leporina* L., *C. praecox* Schreb., *C. pallescens* L., *Potentilla reptans* L., *Hypericum perforatum* L., *Galium verum* L., *Pilosella officinarum* Vaill., *Pimpinella saxifraga* L., *Salvia pratensis* L.

Аналіз виконаних геоботанічних описів і присутність відповідних діагностичних видів дозволив виділити наступні типові лучні угруповання: *Festucetum pratensis* Soó 1938, *Poëtum pratensis* Ravarut et al. 1956, *Lolietum perennis* Gams 1927, а також пов'язані з луками антропогенні угруповання – *Agrostio tenuis-Poetum annuae* Gutte et Hilbig 1975, *Prunello-Plantaginetum majoris* Faliński 1963, *Agropyretum repentis* Felföldy 1942.

Особливою різноманітністю як за видовим складом, так і за фітоценотичною участю видів, відзначається рослинність на відвалах знятого ґрунтового шару й розкривної породи. Переважаючими тут є рудеральні угруповання, особливо на перших етапах заростання відвалів і початкових етапах сукцесійних перетворень. Здебільшого рослинний покрив, передусім у перші 1–2 роки, є розрідженим. У подальшому проекційне покриття видів збільшується до 60–90%. Домінантами або співдомінантами навіть на поряд розміщених ділянках, які характеризуються доволі подібними екологічними умовами, можуть виступати різні синантропні, найчастіше адвентивні види рослин. У більшості випадків формування рослинних угруповань тут має випадковий характер. Через переважання в таких угрупованнях малорічних життєвих форм видовий склад і проекційне покриття є динамічними показниками, що можуть

суттєво змінюватись щорічно. На початкових етапах заростання відвалів більшість зростаючих тут видів за своєю еколого-ценотичною стратегією згідно класифікації Раменського-Грайма [17] є експлерентами або близькими до них. Для цих видів характерна реактивність (динамічність, піонерність, рудеральність), тобто здатність швидко захоплювати вільну територію.

У складі рудеральних угруповань відвалів базальтових кар'єрів найчастіше локально домінують або співдомінують такі види, як *Eqisetum arvense*, *Elytrigia repens*, *Ranunculus repens* L., *Urtica dioica* L., *Geum urbanum* L., *Rubus caesius*, *Chenopodium album* L., *Atriplex sagittata* Borkh., *Persicaria maculosa* Gray, *Melilotus albus* Medik., *Cirsium setosum* (Willd.) Besser, *Convolvulus arvensis* L., *Chelidonium majus* L., *Sambucus ebulus* L., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Artemisia absinthium* L., *A. vulgaris* L., *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Bromus hordeaceus* L., *Oenothera parviflora* L., *Galeopsis ladanum* L., *Brassica napus* L., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Setaria pumila* (Poir.) Roem. et Schult., *Galinsoga parviflora* Cav., *Lactuca serriola* L., *Ballota nigra* L., *Solidago canadensis* L., *Sonchus arvensis* L., *Conyza canadensis*, *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Raphanus raphanistrum* L. У ранньовесняних синюзях добре виражена фітоценотична роль *Lamium amplexicaule* L., *Veronica verna* L., *Alsine media* L. На відвалах піщаного кар'єру найбільшу зустрічованість в молодих угрупованнях мають *Ranunculus sardous* Crantz, *Potentilla anserina* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Chenopodium album*, *Solidago canadensis*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus*, *Lactuca serriola*, *Cirsium setosum*. Аналіз видового складу угруповань

свідчить про переважаючу фітоценотичну роль саме синантропних видів, особливо малорічних, серед яких більше половини належать до адвентивних. На давніх відвалах частка малорічників знижується, доволі помітно зменшується їхнє проекційне покриття. Вони поступово витісняються кореневищними та коренепаростковими групами багаторічних рослин. Водночас зростає фітоценотична роль типових лучних видів.

Висновки. Таким чином спонтанне й стихійне формування рослинного покриву на ділянках відпрацьованих кар'єрів передусім визначається ступенем їхньої екотопологічної диференціації та характерними для кожного екотопу абіотичними умовами. Значний вплив на формування рослинності має рослинний покрив на прилеглих територіях, звідки заносяться діаспори видів рослин. На початкових стадіях формування рослинності в більшості екотопів добре виражена фітоценотична роль малорічних синантропних, насамперед адвентивних видів флори, що особливо помітно на відвалах розкритої породи та знятого ґрунтового шару. Загальний напрям сукцесійних змін рослинності для ділянок відпрацьованих базальтових кар'єрів загалом можна виразити схемою: від порівняно обмеженої кількості переважно видів малорічників до збільшення загального числа видів із зростанням фітоценотичної ролі багаторічних трав'янистих рослин, а в подальшому заростання багатьох ділянок деревами та кущами. На ділянках давно відпрацьованих кар'єрів формуються угруповання, що в загальних рисах нагадують аналогічні природні ценози, однак за видовим складом і структурою часто є спрощеними, або мають добре виражені ознаки антропогенної трансформації у формі синантропізації.

Література:

1. Бончковський А., Безсмертна О. Особливості рослинної сукцесії у кар'єрі цегельного заводу в с. Новий Тік (Рівненська область). *Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Біологія*. 2020. 1(80). С. 44–49.
2. Дубина Д.В. Вища водна рослинність. Київ : Фітосоціоцентр, 2006. С. 44, 338–339.
3. Жуков С.П. Про напрям антропогенної сукцесії рослинності відвалів вугільних шахт Донбасу. *Укр. ботан. журн.* 1999. 3. С. 254–249.
4. Мазур А.Ю., Кучеревський В.В., Шоль Г.Н. та ін. Біотехнологія рекультивації залізрудних відвалів шляхом створення стійких трав'янистих рослинних угруповань. *Наука innov.* 2015. 11(4). С. 41–52. doi: 10.15407/scin11.04.041.
5. Продромус рослинності України. Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба, С.М. Ємельянова та ін. Київ : Наук. думка, 2019. 784 с.
6. Савчук Л.К. Різноманітність екотопів та видовий склад флори на території діючих і вироблених базальтових кар'єрів Волинського Полісся. *Біологія та екологія*. 2020. 6, №1-2. С. 30–36. doi.org/10.33989/2020.6.1-2.225035.
7. Савчук Л.К., Виговський І.В., Володимирець В.О. Екотопологічна диференціація території базальтових кар'єрів як фактор різноманітності видового складу флори. *Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування* : матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (Україна, м. Рівне, 4–5 листопада 2021 р.). [Електронне видання]. Рівне : НУВГП, 2022. С. 128–131. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/22746/>.
8. Хархота Г.І., Повх В.М. Флора вищих рослин шахтних ставків у Донбасі. *Інтродукція та експериментальна екологія рослин*. 1976. Вип. 5. С. 66–68.

9. Хлизіна Н.В. Сукцесійні системи на субстратах гірських порід карсно-відвальних урочищ Кривбасу. *Грунтознавство*. 2008. Т. 9(1-2). С. 79–85.
10. Хлизіна Н.В. Типологія літоекотопів відвалів гірничозбагачувальних комбінатів Кривбасу та літофільні сукцесії. *Грунтознавство*. 2004. 5(1-2). С. 40–43.
11. Шанда В.І., Євтушенко Е.О., Сафонова Г.С. До теорії взаємовідносин рослин у серійних угрупованнях. *Питання біоіндикації та екології*. Запоріжжя : ЗНУ, 2010. Вип. 15(2). С. 3–17.
12. Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Устименко П.М. та ін. Геоботаніка: методичні аспекти досліджень. Київ : Ліра-К, 2018. 316 с.
13. Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Устименко П.М. Геоботаніка : підручник. Київ : Ліра-К, 2019. 348 с.
14. Borgegård S.-O. Vegetation development in abandoned gravel pits: effects of surrounding vegetation, substrate and regionality. *J. Veg. Sci.* 1990. 1(5). P. 675–682.
15. Braun-Blanquet J. Pflanzensozologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Wien-New York : Springer, 1964. 3 Aufl. 865 s.
16. Catalogue of Life Checklist. Plantae. URL: <https://www.gbif.org/uk/species/6> (date of application: 27.08.2025).
17. Grime J.P. Plant strategies and vegetation processes. Chichester : J.Wiley and Sons, 1979. 222 p.
18. Mota J.F., Sola A., Dana E.D., Jménez M.L. Plant succession in abandoned gypsum quarries. *Phytocoenologia*. 2003. 33. P. 13–28.
19. Novák J., Prach K. Vegetation succession in basalt quarries: pattern on a landscape scale. *Applied Vegetation Science*. 2003. 6(2). P. 111–116.
20. Plants of the World Online. URL: <https://powo.science.kew.org/> (date of application: 27.08.2025).
21. Prach K., Lencová K., Řehouňková K., Dvořáková H., Jírová A., Konvalinková P., Mudrák O., Novák J., Trnková R. Spontaneous vegetation succession at different central European mining sites: a comparison across seres. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 2013. 20. P. 7680–7685. doi: 10.1007/s11356-013-1563-7.
22. Savchuk L., Vyhovskiy I. Phytocomponent transformation of Volyn' and Polissia ecological systems influenced by basalt quarry development. *Achievements of Ukraine and the eu in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences* : Collective monograph. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2021. P. 167–185. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-42>.
23. The Plant List. URL: <http://www.theplantlist.org/> (date of application: 27.08.2025).

References:

1. Bonchkovskiy, A., & Bezmerina, O. (2020). Osoblyvosti roslinnoi suksesii u kar'yeri tselnoho zavodu v s. Novyi Tik (Rivnenska oblast) [Features of plant succession in the clay pit of the brick factory in Novyi Tik village (Rivne region)]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu im. T. Shevchenka. Biologiya*, № 1(80), P. 44–49. [in Ukrainian]
2. Dubyna, D. V. (2006). Vyscha vodna roslinist [Higher aquatic vegetation]. Kyiv: Fitosotsiotsentr, P. 44, 338–339. [in Ukrainian]
3. Zhukov, S. P. (1999). Pro napriam antropohennoi suksesii roslinnosti vidvaliv vuhilnykh shakht Donbasu [On the direction of anthropogenic succession of vegetation of coal mine dumps in Donbas]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, № 3, P. 249–254. [in Ukrainian]
4. Mazur, A. Yu., Kucherevskiy, V. V., Shol, H. N., et al. (2015). Biotekhnolohiia rekultyvatsii zalizorudnykh vidvaliv shliakhom stvorennia stiikykh travianystrykh roslinnykh uhrupovan [Biotechnology of iron ore dump reclamation through the creation of stable herbaceous plant communities]. *Nauka innovatsii*, № 11(4), P. 41–52. <https://doi.org/10.15407/scin11.04.041> [in Ukrainian]
5. Dubyna, D. V., Dziuba, T. P., Yemelianova, S. M., et al. (2019). Prodromus roslinnosti Ukrainy [Prodromus of the vegetation of Ukraine]. Kyiv: Naukova dumka. [in Ukrainian]
6. Savchuk, L. K. (2020). Riznomanitnist ekotopiv ta vydovyi sklad flory na terytorii diiuchykh i vyrobnykh bazaltovykh kar'ieriv Volynskoho Polissia [Diversity of ecotopes and species composition of flora in active and exhausted basalt quarries of Volyn Polissia]. *Biologiya ta ekologiya*, № 6(1-2), P. 30–36. <https://doi.org/10.33989/2020.6.1-2.225035> [in Ukrainian]
7. Savchuk, L. K., Vyhovskiy, I. V., & Volodymyrets, V. O. (2022). Ekotopolohichna dyferentsiatsiia terytorii bazaltovykh kar'ieriv iak faktor riznomanitnosti vydovoho skladu flory [Ecotopological differentiation of basalt quarry areas as a factor in species diversity of flora]. In *Scientific and innovative support for sustainable nature management: Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Online Conference (Ukraine, Rivne, Nov 4-5, 2021)*, P. 128–131. Rivne: NUWGP. Retrieved from <http://ep3.nuwm.edu.ua/22746/> [in Ukrainian]
8. Kharkhota, H. I., & Povkh, V. M. (1976). Flora vyshchykh roslin shakhtnykh stavkiv u Donbasi [Flora of higher plants of mine ponds in Donbas]. *Introduktsiia ta eksperymentalna ekologiya roslin*, № 5, P. 66–68. [in Ukrainian]
9. Khlyzina, N. V. (2008). Suktsesiini systemy na substratakh hirsykykh porid karierno-vidvalnykh urochyshech Kryvbasu [Successional systems on rock substrates of quarry-dump landscapes of Kryvbas]. *Gruntoznastvo*, № 9(1-2), P. 79–85. [in Ukrainian]
10. Khlyzina, N. V. (2004). Typolohiia litoekotopiv vidvaliv hirnychozbahachuvalnykh kombinativ Kryvbasu ta litofilni suksesii [Typology of lithoecotopes of mining and processing plant dumps in Kryvbas and lithophilic successions]. *Gruntoznastvo*, № 5(1-2), P. 40–43. [in Ukrainian]

11. Shanda, V. I., Yevtushenko, E. O., & Safonova, H. S. (2010). Do teorii vzaiemovidnosyn roslын u seriinykh uhrupovanniakh [Toward the theory of plant interrelations in serial communities]. *Pytannia bioindykatsii ta ekolohii*, № 15(2), P. 3–17. [in Ukrainian]
12. Yakubenko, B. Ye., Popovych, S. Yu., Ustymenko, P. M., et al. (2018). *Heobotanika: metodychni aspekty doslidzhen* [Geobotany: Methodical aspects of research]. Kyiv: Lira-K. [in Ukrainian]
13. Yakubenko, B. Ye., Popovych, S. Yu., & Ustymenko, P. M. (2019). *Heobotanika: pidruchnyk* [Geobotany: Textbook]. Kyiv: Lira-K. [in Ukrainian]
14. Borgegård, S.O. (1990). Vegetation development in abandoned gravel pits: effects of surrounding vegetation, substrate and regionalty. *J. Veg. Sci.* 1(5). P. 675–682.
15. Braun-Blanquet J. (1964). *Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskunde*. Wien-New York: Springer. 3 Aufl. 865 s.
16. Catalogue of Life Checklist. Plantae. Retrieved from: <https://www.gbif.org/uk/species/6> (date of application: 27.08.2025).
17. Grime, J.P. (1979). *Plant strategies and vegetation processes*. Chichester: J.Wiley and Sons. 222 p.
18. Mota, J.F., Sola, A., Dana, E.D., Jménez, M.L. (2003). Plant succession in abandoned gypsum quarries. *Phytocoenologia*. 33. P. 13–28.
19. Novák, J. & Prach, K. (2003). Vegetation succession in basalt quarries: pattern on a landscape scale. *Applied Vegetation Science*. 6(2). P. 111–116.
20. Plants of the World Online. Retrieved from: <https://powo.science.kew.org/> (date of application: 27.08.2025).
21. Prach, K., Lencová, K., Řehounková, K., Dvořáková, H., Jírová, A., Konvalinková, P., Mudrák, O., Novák, J., Trnková, R. (2013). Spontaneous vegetation succession at different central European mining sites: a comparison across seres. *Environ. Sci. Pollut. Res.* 20. P. 7680–7685. doi: 10.1007/s11356-013-1563-7.
22. Savchuk, L., Vyhovskyi, I. (2021). Phytocomponent transformation of Volyn' and Polissia ecological systems influenced by basalt quarry development. *Achievements of Ukraine and the eu in ecology, biology, chemistry, geography and agricultural sciences* : Collective monograph. Riga, Latvia: "Baltija Publishing". P. 167–185. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-086-5-42>.
23. The Plant List. Retrieved from: <http://www.theplantlist.org/> (date of application: 27.08.2025).

Стаття надійшла: 21.08.2025

Прийнято: 10.09.2025

Опубліковано: 27.10.2025