

Література

1. Киреева Н.А. Комплексное биотестирование для оценки загрязнения почв нефтью / Н.А. Киреева, М.Д. Бакаева, Е.М. Тарасенко // Экология и промышленность России : сб. науч. тр. – 2004. – № 2. – С. 26–29.
2. Кречківська Г.В. Дослідження агрохімічного стану шахтних відвалів Бориславського озокеритового родовища / Г.В. Кречківська // Сучасні проблеми збалансованого природокористування : зб. наук. праць. – Спец. вип. до VI наук.-практ. конф. – Камінець-Подільський : Вид-во Подільськ. ДАТУ. – 2010. – С. 154–157.
3. Сымочко Л.Ю. Почвенные микроорганизмы как тест-объекты при мониторинговых исследованиях наземных экосистем / Л.Ю. Сымочко, И.В. Домбай // Естественные и инвазивные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем : тез. докл. Междунар. науч. конф. – Ростов-на Дону, 2007. – С. 290.
4. Хазиев Ф.Х. Роль ферментативной активности в осуществлении почвой экологических функций / Ф.Х. Хазиев // Экология и биология почв : тез. докл. Междунар. науч. конф. – Ростов-на Дону, 2005. – С. 514–515.
5. Chaineau C.H. Biodegradation of fuel oil hydrocarbons in the rhizosphere of maize / C.H. Chaineau, J.L. Morel, J.J. Oudot // Environ. Qual. – 2000. – Vol. 29, № 2. – Pp. 569–578.
6. Harwood C.S. Mega roles of microorganisms / C.S. Harwood, E.P. Greenberg // Science. – 1999. – Vol. 286, № 5442. – Pp. 1096.
7. Kaimi E. Screening of twelve plant species for phytoremediation of petroleum hydrocarbon-contaminated soil / E. Kaimi, T. Mukaidani, M. Tamaki // Plant Prod. Sci. – 2007. – Vol. 10, № 2. – Pp. 211–218.
8. Kennedy A.C. Soil microbial diversity: Present and future considerations / A.C. Kennedy, V.L. Gewin // Soil Sci. – 1997. – Vol. 162, № 9. – Pp. 607–617.
9. Piterson A. Biological activity of soil / A. Piterson, D. Greman // International Symposium "Structure and Function of Soil Microbiota". – 2005. – Pp. 235–236.
10. Symochko L. Influence of electromagnetic field on the functioning of microbial soil cenosis / L. Symochko, V. Roshko // Book of abstracts the young scientists and students international scientific conference "Modern problems of microbiology and biotechnology". – Odessa. – 28–31 may 2007. – Pp. 27–29.

Кречковская Г.В., Павлышак Я.Я., Коссак Г.М. Фитотоксичность эдафотоп отвалов Бориславского озокеритодобывания

Изучено, что отвалы через значительное содержание солей, сложное механическое строение, особенности гидрологического режима непригодны для биологического освоения хозяйственно-ценными растениями. Эдафотоп отвалов характеризуется неудовлетворительными гидрологическими, агрохимическими показателями и высоким содержанием вредных веществ. Без дополнительных мер, заключающихся во внесении органического компонента в эдафотоп, рекультивационные изменения происходят очень медленно. Поэтому на данном этапе рекультивации отвалов озокеритодобывания перспективным органическим компонентом является коровий перегной, а перспективным флористическим видом среди трав является клевер белый (*Trifolium repens*).

Ключевые слова: Борислав, отвалы озокеритового месторождения, рекультивация.

Krechivska G.V., Pavlyshak Ya.Ya., Kossak G.M. Edafotop Phytotoxicity of Borislav Mineral Wax Source

The dumps are estimated to be unsuitable for the biological development of economically valuable plants due to the high content of salts, complex mechanical structure, and some peculiarities of the hydrological regime. Soil dumps are considered to be characterized by poor hydrological, agrochemical characteristics and high content of harmful substances. Without additional measures, consisting in making organic component edafotop, remediation changes occur very slowly. Therefore, at this stage of dump reclamation of mineral wax source the most promising organic component is supposed to be cow humus and promising floristic kind of grass is white clover (*Trifolium repens*).

Key words: dumps of Borislav mineral wax source, reclamation, plant, substance, cow humus.

УДК 630*1:581.524.4

Доц. В.М. Скробала, канд. с.-г. наук –
НЛТУ України, м. Львів

ФІТОЦЕНОЛОГІЧНА ТИПОЛОГІЯ ЛІСІВ ГІРСЬКОГО КРИМУ

Типологічну схему лісів Гірського Криму отримано на основі впорядкування фітоценологічної інформації та графічної візуалізації домінантної класифікації із використанням безтрендового аналізу відповідностей. Типологічну схему спрощено можна представити у вигляді трикутника, в центрі якого розташовані насадження *Querceta petraeae*, *Pineta pallasianae*, а в кутах: 1) *Pineta pityusae*, *Junipereta excelsae*; 2) *Alneta glutinosae*; 3) *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae*. Типологічна схема відображає екологічні закономірності вертикальної поясності лісової рослинності Гірського Криму.

Ключові слова: лісова типологія, Гірський Крим, багатомірна ординація.

Визначальною рисою домінантної класифікації рослинності є представлення результатів досліджень у вигляді категоріальних змінних, які не дають змогу впорядковувати чи порівнювати об'єкти за рівнем вираженості ознаки, а тільки ділять всі об'єкти на групи за певною ознакою (формація, асоціація, тип лісу). Але завдяки великій кількості змінних домінантна класифікація може володіти високою інформативністю, достатньою для вирішення багатьох практичних завдань: побудови типологічних схем, прогнозування динаміки рослинного покриву тощо.

Об'єкти і методи досліджень. Домінантну класифікацію лісів Гірського Криму можна представити у вигляді двовимірної матриці [1, 2], кожен стовпець якої відповідає формації або субформації, а рядок – домінанту трав'яного покриву (асоціації). У найпростішому випадку кожний елемент матриці може приймати значення 0 або 1, що характеризує відсутність чи наявність певної асоціації. Побудову типологічної схеми лісів Гірського Криму здійснювали на основі безтрендового аналізу відповідностей за допомогою комп'ютерної програми Canoco 4.5 [6]. Перевірку отриманих результатів виконували на основі наближеної фітоіндикаційної оцінки екологічних режимів та шляхом аналізу літературних джерел [1, 3–5].

Результати дослідження. Впорядкування фітоценологічної інформації на основі матриці, як правило, здійснюють шляхом перестановки рядків і стовпців таким чином, щоб сусідні стовпці були більш подібними за набором домінантних видів, ніж розташовані на відстані [1]. Цей спосіб ординації дає змогу отримати розташування домінантних видів, що відображає певні закономірності впливу екологічних чинників. Перевага безтрендового аналізу відповідностей полягає у більш компактному представленні та геометричній інтерпретації фітоценологічної інформації [6], завдяки чому домінантну класифікацію можна представити у вигляді типологічної схеми (рис.).

Перша вісь типологічної сітки DCA₁ відображає таку структуру взаємозв'язків між екологічними параметрами: із зменшенням параметрів температурного режиму (коефіцієнт кореляції $r=-0,95$) і кріорежиму ($r=-0,75$), зростанням гумідності клімату ($r=0,92$) збільшується вміст вологи ($r=0,96$) і азоту ($r=0,91$) у ґрунті, зменшуються вміст солей ($r=-0,91$) і рН ґрунту ($r=-0,89$), зростає затінення у ценозі ($r=0,95$). Така структура взаємозв'язків відображає екологічні закономірності вертикальної поясності лісової рослинності Гірського Криму [1, 4].

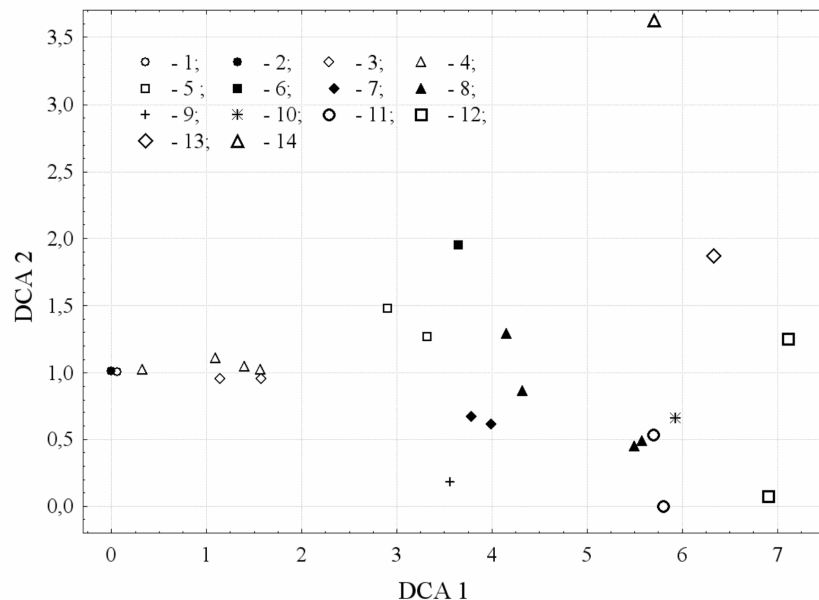


Рис. Типологічна схема лісової рослинності Гірського Криму: DCA₁ – осі типологічної схеми; формації: 1) *Pineta pityusae*; 2) *Arbuteta andrachnis*; 3) *Pistacieta muticae*; 4) *Junipereta excelsae*; 5) *Querceta pubescentis*; 6) *Carpineta orientalis*; 7) *Pineta pallasianae*; 8) *Querceta petraeae*; 9) *Pineta kochianae*; 10) *Carpineta betuli*; 11) *Fraxineta excelsioris*; 12) *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae*; 13) *Acereta stevenii*; 14) *Alneta glutinosae*

Максимальними значеннями функції DCA₁ характеризуються насадження формацій *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae*, *Acereta stevenii*, *Carpineta betuli*, *Fraxineta excelsioris* і *Alneta glutinosae*. Так, букові ліси утворюють верхній пояс лісової рослинності Гірського Криму. На бідніших екотопах вони заміщаються лісами *Carpineta betuli* і *Acereta stevenii*, на сухих – *Pineta kochianae*, а із зменшенням висоти н.р.м. – *Querceta petraeae*.

Мінімальними значеннями функції DCA₁ характеризуються насадження формацій *Arbuteta andrachnis*, *Pineta pityusae* і *Junipereta excelsae*. Угрупування дрібноплососунічних рідколіс (*Arbuteta andrachnis*) рідко трапляються у нижньому поясі Кримських гір на крутих південних схилах з дуже сухими щербенисто-кам'янистими червоно-коричневими ґрунтами. У подібних умовах на лужних сильно карбонатних ґрунтах крутих схилів на невеликих площах зростають насадження сосни піцундської (*Pineta pityusae*). Більш поширеними на крутих схилах нижнього поясу є рідколісся *Junipereta excelsae*, які на більш потужних ґрунтах заміщаються угрупованнями *Pistacieta muticae*, *Querceta pubescentis*, а із збільшенням висоти н.р.м. – угрупованнями *Pineta pallasianae*.

Наші попередні результати багатовимірної ординації лісової рослинності Гірського Криму свідчать, що типологічну схему лісів цього регіону спрощено можна представити у вигляді трикутника, в центрі якого розташовані наса-

дження *Querceta petraeae*, *Pineta pallasianae*, *Querceta pubescentis* і *Carpineta orientalis*, а в кутах: 1) *Pineta pityusae*, *Junipereta excelsae*; 2) *Junipereta foetidissima*, *Pineta kochianae*; 3) *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae* [4]. У тривимірному просторі вершину скошеної трикутної піраміди формує еколого-фітоценотичний ряд *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae* → *Fraxineta excelsioris*, *Acereta stevenii* → *Alneta glutinosae*. На основі домінантної класифікації типологічна схема лісів має дещо інший вигляд. Недостатньо чітко виділяється еколого-фітоценотичний ряд *Querceta pubescentis* → *Pineta pallasianae* → *Pineta kochianae*, який відображає закономірності вертикальної поясності лісових насаджень класів *Quercetea pubescenti-petraeae* і *Erico-Pinetea*. Рідкісні та найбільш вразливі ценози також розташовані на периферії екологічного простору лісової рослинності: *Alneta glutinosae*, *Junipereta excelsae*, *Pineta pityusae*, *Pineta kochianae* (рис.). Положення лісів *Alneta glutinosae* на типологічній схемі виявилось занадто акцентованим (рис.), хоча і тут виділяється еколого-фітоценотичний ряд *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae* → *Acereta stevenii* → *Alneta glutinosae*. Вільхові ліси практично не формують перехідних угруповань з іншими лісами, тому що ростуть у вузьких долинах з крутими берегами. Окремі доміанти трав'яного покриву вільхових лісів (*Physospermum cornubiense* (L.) DC., *Mercurialis perennis* L.) характеризуються широким діапазоном толерантності і властиві багатьом формаціям, тому домінантна класифікація не дає змогу більш точно визначити положення вільхових лісів на типологічній схемі.

Розташування домінантів трав'яного покриву на типологічній схемі за своєю структурою нагадує трипроменеву зірку, в центрі якої розташовані *Festuca callieri* (Hack.) Markgr. з координатами (1,76; 1,12), *Carex hallerana* Asso (2,60; 1,45), *Poa sterilis* Bieb. (2,50; 0,83), *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski (2,66; 1,18), *Brachypodium rupestre* (Host) Roem. et Schult. (2,77; 0,58). Мінімальними значеннями функції DCA₁ характеризуються види *Achnatherum bromoides* (L.) Beauv. (0,43; 1,02), *Bromopsis cappadocica* (Boiss. et Bal.) Holub (0,63; 1,10), *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng (1,05; 1,03), *Elytrigia nodosa* (Nevski) Nevski (1,07; 1,02). Максимальні значення функції DCA₁ властиві видам *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (7,68; 2,72), *Galium odoratum* (L.) Scop. (7,28; 0,11), *Dentaria quinquefolia* Bieb. (6,82; -0,05), *Sanicula europaea* L. (6,63; -0,53), *Urtica dioica* L. (6,59; 4,52), *Smyrnum perfoliatum* L. (6,48; -1,18). Перший еколого-фітоценотичний ряд *Pineta pityusae* → *Querceta pubescentis* характеризується зменшенням pH ґрунту ($r=-0,66$) та збільшенням його вологості ($r=0,48$). Складніша комбінація екологічних чинників властива другому еколого-фітоценотичному ряду *Querceta pubescentis* → *Alneta glutinosae*: крім збільшення вологості ґрунту ($r=0,71$), зменшення pH ($r=-0,41$) і засоленості ($r=-0,64$), тут спостерігається зростання вмісту азоту ($r=0,64$). Для третього еколого-фітоценотичного ряду *Querceta pubescentis* → *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae* характерна додатна кореляція показників вологості ґрунту і вмісту азоту із значеннями функцій DCA₁ і DCA₂. Якщо розглядати всю сукупність лісових насаджень на типологічній схемі без поділу на еколого-фітоценотичні ряди, зв'язок функції DCA₂ з екологічними чинниками значною мірою нівелюється.

Висновки. Домінантна класифікація лісової рослинності характеризується високою інформативністю, достатньою для конструювання типологічних схем. У цьому випадку лісівничу інформацію можна трактувати в категоріях напряму і відстані у багатовимірному просторі ознак, вирішуючи питання динаміки лісових насаджень, взаємозв'язків лісу з іншими типами рослинності та екологічного прогнозування. Основним недоліком типологічних схем на основі доміантної класифікації є необхідність використання індуктивних методів, результативність яких залежить від повноти представленої інформації. Типологічну схему лісів Гірського Криму спрощено можна представити у вигляді трикутника, в центрі якого розташовані насадження *Querceta petraeae*, *Pineta pallasianae*, *Querceta pubescentis* і *Carpineta orientalis*, а в кутах: 1) *Pineta pityusae*, *Junipereta excelsae*; 2) *Alneta glutinosae*; 3) *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae*.

Література

1. Дидух Я.П. Растительный покров Горного Крыма (структура, динамика, эволюция и охрана) / Я.П. Дидух. – К. : Изд-во "Наук. думка", 1992. – 256 с.
2. Енюков И.С. Методы, алгоритмы, программы многомерного статистического анализа / И.С. Енюков. – М. : Изд-во "Финансы и статистика", 1986. – 232 с.
3. Плутатар Ю.В. Сучасні типи лісу Криму / Ю.В. Плутатар // Лісове господарство, лісова, паперова і деревообробна промисловість : міжвідомч. наук.-техн. зб. – Львів : Вид-во НЛТУ України. – 2006. – Вип. 32. – С. 139-145.
4. Скробала В.М. Багатовимірна типологія лісів Гірського Криму / В.М. Скробала // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.6. – С. 13-16.
5. Didukh Ya.P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication / Ya.P. Didukh. – Kyiv : Phytosociocentre, 2011. – 176 p.
6. Lepš J. Multivariate Analysis of Ecological Data using Canoco / J. Lepš J., P. Šmilauer, P. Cambridge, UK : Cambridge University Press, 2003. – 269 p.

Скробала В.М. Фитоценологическая типология лесов Горного Крыма

Типологическая схема лесов Горного Крыма получена на основе упорядочения фитоценологической информации и графической визуализации доминантной классификации с использованием бестрендового анализа соответствий. Типологическую схему упрощенно можно представить в виде треугольника, в центре которого расположены насаждения *Querceta petraeae*, *Pineta pallasianae*, а в углах: 1) *Pineta pityusae*, *Junipereta excelsae*; 2) *Alneta glutinosae*; 3) *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae*. Типологическая схема отображает экологические закономерности вертикальной поясности лесной растительности Горного Крыма.

Ключевые слова: лесная типология, Горный Крым, многомерная ординация.

Skrobala V.M. Phytocoenological Typology of the Crimean Mountains Forests

The typology chart of the Crimean Mountains forests is got on the basis of organization of phytocoenological information and graphic visualization of dominant classification with the use of detrended correspondence analysis. A typology chart can be presented as a triangle in the center of which plantations of *Querceta petraeae*, *Pineta pallasianae* are located, and in corners: 1) *Pineta pityusae*, *Junipereta excelsae*; 2) *Alneta glutinosae*; 3) *Fageta sylvaticae* ssp. *moesicae*. A typology chart represents ecological peculiarities of vertical zonality of the Crimean Mountains forests.

Key words: forest typology, Crimean Mountains, multidimensional ordination.

УДК 504.06:330.15

Ст. наук. співроб. І.В. Шевченко, канд. екон. наук –
ДУ "ІЕПСР НАН України", м. Київ

СТРАТЕГІЧНА ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА УКРАЇНИ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА НАПРЯМИ РОЗВИТКУ

Досліджено особливості розвитку та формування стратегічної екологічної оцінки як необхідного інструменту управління екологічною політикою. Зроблено наголос на чинну законодавчо-нормативну базу стратегічної екологічної оцінки. Визначено її слабке наближення до норм законодавства країн європейського співтовариства. Обґрунтовано необхідність створення нових підходів для впровадження цієї оцінки як одного з інноваційних поглядів на екологічну політику. Запропоновано практично-методологічні шляхи впровадження процесу стратегічної екологічної оцінки на всіх ієрархічних рівнях застосування.

Ключові слова: екологічна політика, стратегічна екологічна оцінка, етапи проведення, європейське співтовариство.

Останнім часом активно впроваджуються превентивні заходи з мінімізації негативних наслідків забруднення навколишнього середовища і виснаження природних ресурсів, екологічні питання враховуються в процесі прийняття практичних рішень щодо досягнення ефективного еколого-економічного розвитку суспільства. Першочерговим завданням постає питання впровадження таких шляхів рішень, що сприяють запобіганню можливого несприятливого впливу, наслідками якого є негативні зміни в навколишньому середовищі. Відомо, що попередження негативних наслідків та ризиків у процесі прийняття рішень ще на стадії планування і проектування виявляється набагато дешевшим, ніж вжиття заходів з нейтралізації, компенсації, відшкодування заподіяного економічного збитку.

На жаль, на сьогодні діючі методи управління у сфері екологічної політики нашої країни наразі не забезпечують раціонального використання й відтворення природних ресурсів та зупинення зростання рівня забруднення й погіршення якості навколишнього природного середовища.

Для вирішення існуючих проблем необхідно застосувати ефективні та інноваційні інструменти екологічної політики. До таких інструментів належить стратегічна екологічна оцінка (СЕО), що спрямована на реалізацію й охорону екологічних прав та інтересів людини, шляхом інтеграції екологічних пріоритетів у плани та програми соціально-економічного розвитку суспільства.

Питанням потреби та доцільності використання стратегічної екологічної оцінки відведено вагомні аргументи у працях-дослідженнях зарубіжних та вітчизняних вчених: Е. Ашикової, Б. Буркинського, Е. Джоао, М. Партидаріо, Б. Садлера, В. Карамушка, Л. Нільсона, Д. Палехова, Т. Фішера, Н. Хумарової, Є. Хлобистова. Незважаючи на спектр та обсяг досліджень, недостатньо досліджено проблематику методології та методики впровадження стратегічної екологічної оцінки у практику. Тому виникає необхідність вивчення можливостей та особливостей запровадження інструментарію Стратегічної екологічної оцінки до виявлення та реалізації пріоритетів екологічної політики.

Метою роботи є визначення доцільності проведення стратегічної екологічної оцінки в Україні як інструмента механізму регулювання екологічної політики.