
ECOLOGICAL PHYTOCENOLOGY AND GEOBOTANY



I. V. Goncharenko Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Prof.
O. A. Ignatjuk Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Prof.
Yu. R. Shelyag-Sosonko Academician of NAS of Ukraine,
Dr. Sci. (Biol.), Professor,

UDK 581.9

*Institute for Evolutionary ecology of NAS Ukraine,
Kyiv, Ukraine,
e-mail: 3604749@gmail.com*

FOREST VEGETATION OF THE FEOFANIA TRACT AND ITS ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION

Abstract. The paper studies the syntaxonomic composition of broad-leaved forest vegetation of the Feofania tract (Holosiiv region of Kiev) according to Braun-Blanquet approach and its anthropogenic transformation under the influence of recreation.

In 2013, we fulfilled 44 relevés that were made by the standard procedure and further processed using the program Juice 7.0. The resulting phytocenons were evaluated by phytoindication on edaphic factors, as well as on hemeroby and urbanity indexes. Changes in the cenofloras composition under the anthropogenic influence were studied by phytosociological spectrum method and calculating share of different ecocenological groups of species.

Broad-leaved forests of the Feofania tract (Holosiiv region of Kiev) are represented with one association, Galeobdolon lutei-Carpinetum Shevchyk et al. 1996 in which a new subassociation has been described that is forming under moderate recreational pressure. Comparative analysis of species composition of phytocenons also allowed to subdivide the subassociation into 3 variants: var. *Carex pilosa* (on steep slopes at lower soil moisture), var. *Dryopteris filix-mas* (in the bottom of the slopes and the thalweg), var. *Impatiens parviflora* (under anthropogenic pressure). Geographical analysis shows that these communities belong the floristically depleted Dnieper type on the eastern boundary of the Carpinion alliance.

In the present paper, we demonstrate alterations in these communities under recreational influence in particular biormorph and ecocenological spectrum changing, as well as the increasing share of anemochorous, zoochorous, and nitrophyllous plants, therophytes and invasive species. A fundamental group of the presented antropophytes are kenophytes. Among kenophytes, the most numerous is the North American arealogical group.

Phytoindication analysis demonstrates increasing moisture variability, light, and the content of mineral nitrogen.

In the phytosociological spectrum, an increase was noted in the proportion of Molinio-Arrhenateretea species up to 15 % and Artemisieteae up to 9 %.

We describe three stages of recreational digression (stage of therophytes, stage of anemochorous plants, stage of invasive species) diagnosed in the studied communities and list the indicator species for each stage, with a number of relatively vulnerable and resistant forest species. In forests herbaceous species are most sensitive to anthropogenic pressure than trees and shrubs. At the same time long-rhizome herbaceous biormorph (most of that species are well-known dominants) more stable than short-rhizome biormorph, spring ephemerooids and ferns.

© I. V. Goncharenko, O. A. Ignatjuk, Yu. R. Shelyag-Sosonko, 2013

The last stage of anthropogenic destruction of the forest corresponds to derivatized community com. *Ballota nigra* + *Sambucus nigra*. The basic mechanisms of transformation of forest communities are: an increase in species richness, reduction of trees and shrubs canopy, changing in light regime, soil moisture and mineral nitrogen, invasion of meadow and alien species.

Key words: *Feofania, Querco-Fagetea, syntaxonomy, recreational digression.*

УДК 581.9

И. В. Гончаренко

канд. биол. наук, доц.

А. А. Игнатюк

канд. биол. наук, доц.

Ю. Р. Шеляг-Сосонко

акад. НАН Украины,

д-р биол. наук, проф.

Институт эволюционной экологии НАН Украины,

г. Киев, Украина,

e-mail: 3604749@gmail.com

ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ УРОЧИЩА ФЕОФАНИЯ И ЕЕ АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ

Широколиственные леса урочища Феофания (Голосеевский район г. Киева) соответствуют объему одной ассоциации – *Galeobdoloni lutei-Carpinetum Shevchuk et al., 1996*, в составе которой выделена новая субассоциация *G.-C. impatientosum parviflorae subass. nova*, формирующаяся под влиянием умеренной рекреационной нагрузки. Географический анализ свидетельствует о принадлежности сообществ к приднепровскому типу, флористически обедненному, на восточной границе ареала *Carpinion*. Показаны изменения сообществ под влиянием рекреационного фактора: возрастает доля анемохоров, эпизоохоров, терофитов, нитрофилов, адвентивных видов, по данным фитоиндикации – увеличивается освещенность, переменность увлажнения, содержание минерального азота, в фитосоциологическом спектре увеличивается доля видов *Molinio-Arrhenatheretea* до 15 % и *Artemisietea* – до 9 %. Выделены 3 стадии рекреационной дигрессии, приведены виды-индикаторы каждой стадии, уязвимые и более устойчивые лесные виды.

Ключевые слова: *Феофания, Querco-Fagetea, синтаксономия, рекреационная дигрессия.*

УДК 581.9

И. В. Гончаренко

канд. біол. наук, доц.

О. А. Игнатюк

канд. біол. наук, доц.

Ю. Р. Шеляг-Сосонко

акад. НАН України,

д-р біол. наук, проф.

Институт еволюційної екології НАН України,

м. Київ, Україна,

e-mail: 3604749@gmail.com

ЛІСОВА РОСЛИННІСТЬ УРОЧИЩА ФЕОФАНІЯ ТА ЇЇ АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ

Широколистяні ліси урочища Феофанія (Голосіївський район м. Києва) відповідають обсягу однієї асоціації – *Galeobdoloni lutei-Carpinetum Shevchuk et al., 1996*, у складі якої виділено нову субасоціацію *G.-C. impatientosum parviflorae subass. nova*, що формується під впливом помірного рекреаційного навантаження. Географічний аналіз свідчить про належність угруповань до придніпровського типу, флористично збідненого на східній межі ареалу *Carpinion*. Показано зміни угруповань під впливом рекреаційного фактора: зростає доля анемохорів, епізоохорів, терофітів, нитрофілів, адвентивних видів, за даними фітоіндикації – зростає освітленість, змінність зволоження, вміст мінерального азоту, у фітосоціологічному спектрі збільшується доля видів *Molinio-Arrhenatheretea* до 15 % та *Artemisietea* – до 9 %. Виділено 3 стадії рекреаційної дигресії, наведено види-індикатори кожної стадії, вразливіші і стійкіші з лісових видів.

Ключові слова: *Феофанія, Querco-Fagetea, синтаксономія, рекреаційна дигресія.*

ВСТУП

Проблема збереження лісів та лісової рослинності є надзвичайно серйозною як у світі, так і в Україні. Сьогодні лісова рослинність потерпає не лише від суцільних вирубок, а й від значного рекреаційного навантаження, яке особливо відчутне на урбанізованих територіях. Урочище Феофанія розташоване на південних околицях м. Києва у 15 км від центру. Наразі воно є частиною антропогенно фрагментованого великого лісового масиву корінного берегу Дніпра, до якого раніше входили також Голосіївський ліс та урочище Лиса гора.

У геоморфологічному відношенні урочище Феофанія розташоване в межах Київського лесового плато. Рельєф долинно-балковий, середня висота – 167 м н.р.м., найвища точка – 189 м н.р.м. Основний морфологічний елемент рельєфу – Феофанійська балка, днище якої має каскад ставків і заболочені ділянки, а схили вкриті широколистяним лісом та невеликими фрагментами остепненої луки. У ґрунтовому покриві переважають сірі опідзолнені лісові ґрунти, трапляються дерново-підзолисті та лучно-болотні.

20.09.1948 р. згідно Постанови Ради міністрів СРСР і ЦК ВКП(б) урочище Феофанія віднесено до винятково цінних лісонасаджень, які підлягають особливій охороні. З 1972 р. лісовий масив дослідного лісництва «Феофанія» отримав статус заповідної території у ранзі парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва (Радченко, 2009). Сьогодні в системі національного Дніпровського екокоридору урочище Феофанія є однією з ключових територій між масивом «Лісники» (основа НПП «Голосіївський») на півдні та Голосіївським лісом на півночі.

Переважну частину площі урочища (близько 130 га, 80 % території) займає типова для Правобережного Лісостепу грабова діброва. У її складі трапляються 100–180 річні дуби, окремі екземпляри сягають 300 річного віку та висоти 27 м, а також клени, липи, ясени віком до 70–120 років. Лісові ценози розташовуються кільцем навколо центральної частини парку, де у 50-х роках ХХ ст. були експериментальні сади, а зараз знаходяться господарська та паркова частина. Незначні площі в урочищі займають болотні, водні, лучні біоценози та штучні паркові насадження дерев і кущів.

Перше фундаментальне дослідження рослинного покриву урочища Феофанія у 1957 році здійснили В. О. Поварніцин та М. І. Шендріков (Поварніцин, 1957). Дослідники дали детальну характеристику закономірностей розміщення лісової рослинності залежно від ґрунтових умов та склали першу картосхему розподілу типів лісу в урочищі. Корінними в урочищі автори вважали два типи лісових угруповань – маренкову (*Galium odoratum* (L.) Scop.) грабову діброву на свіжих темносірих і сірих опідзолених суглинках та ліщиново-яглицеву грабову діброву на більш зволжених сірих опідзолених суглинках. Маренковий тип приурочений до схилів та плато, а яглицевий – до нижньої частини схилів та днищ балок. Особливу наукову цінність ця робота має завдяки детальній характеристиці ґрунтових профілів під різними типами лісу. У складі формацій *Querceta roboris* та *Carpineta betuli* крім згаданих типів лісу автори ще наводять наступні: злаково-різнотравний (*Poa nemoralis* L., *Dactylis glomerata* L.), злаково-розхідниковий (*Glechoma hederacea* L.), злаково-орляковий (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), ліщиново-папоротевий (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott) грабовий дубняк та грабняк. Зазначається, що грабові деревостани є похідними від грабово-дубових, що формуються під впливом випасання худоби та господарської діяльності людини.

Пізніше, у 80-ті роки, лісову рослинність урочища вивчали В. М. Любченко (Любченко, 1983) та І. М. Падун (Падун, 1985). І. М. Падун наводить класифікацію (на домінантній основі) та детальну фітоценотичну характеристику угруповань широколистяних лісів урочища. Автор звертає увагу на зміни рослинності урочища під впливом рекреаційного навантаження: зросла доля грабових деревостанів, частіше домінують *Asarum europaeum* L., *Lamium galeobdolon* (L.) L., *Stellaria holostea* L., скоротилися площі *Quercetum coryloso-pteridiosum*.

За даними флористичної інвентаризації 2007–2008 рр. у лісах урочища зростає 156 видів вищих судинних рослин (Шеляг-Сосонко, 2009). Широколистяні ліси були віднесені до асоціації *Galeobdoloni lutei-Carpinetum* Shevchyk et al. 1996 em. Onyshchenko et Sidenko 2002, описаної вперше у Канівському заповіднику, та 3-х її субасоціацій – *subass. caricetosum pilosae*, *lamietosum maculati*, *poetosum nemoralis* (Шеляг-Сосонко та ін., 2009). Невеликі площі в урочищі займає рослинність класів *Robinietae* Jurko ex Sofron 1980, *Salicetea purpureae* Moog 1958, *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et R.Tx. 1943. На території парку трапляються червонокнижні *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. (Шеляг-Сосонко, 2009), *Lilium martagon* L. (неквітучі поодинокі особини у 2-х локалітетах), *Allium ursinum* L.

Протягом останніх 60 років антропогенний пресинг на ліси урочища невпинно зростає. У 50-х роках головним деструктивним фактором був випас худоби та вирубка лісу. Починаючи з 80-х років основною причиною дигресії є рекреаційне навантаження. Сьогодні на рослинний і тваринний світ урочища негативно впливають рубки, будівництво, ландшафтні роботи з благоустрою, прокладання доріг, нерегульована рекреація. Неприятливим фактором є також розташування лісового масиву кільцем навколо зони стаціонарної рекреації та фрагментація лісу асфальтованими дорогами.

Рекреаційне навантаження має як прямий негативний вплив – шляхом вищипування та uszkodження рослин, так і опосередкований – через ущільнення ґрунту. За деякими даними щільність може збільшуватися у декілька разів – з 0,17 до 1,01 г/см³ (Дымова, 2011). Рекреаційна дигресія – комплексний наслідок рекреаційного навантаження, що призводить до змін у природних біоценозах та супроводжується спрощенням їх структури.

Традиційно розрізняють 5 стадій рекреаційної дигресії лісових ценозів. Стадія дигресії – показник інтегральний, комплексний, він визначається вибитою площею, співвідношенням у нагрунтовому покриві різних екологічних груп трав, наявністю лісової підстилки та її станом, кількістю механічно пошкоджених людиною дерев. Межа стійкості біоценозу проходить між III і IV стадіями дигресії, отже умовно гранично допустимим є рекреаційне навантаження, що приводить природний комплекс до III стадії дигресії. Розробка заходів зі зменшення негативних наслідків рекреаційного навантаження на лісові ценози та прогнозування його подальших наслідків є важливим і невідкладним завданням. В цьому контексті необхідно не лише з'ясувати та констатувати стадії дигресії, а й виявити її механізми.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ

Упродовж 2013 року виконано 44 геоботанічних описи широколистяних лісів урочища. Описи виконувалися влітку, тому весняні ефемероїди відмічені не були. Геоботанічні описи виконувалися за традиційною методикою у природних межах фітоценозів. Обробка геоботанічних даних здійснювалася на засадах еколого-флористичної класифікації за методом Браун-Бланке з використанням програми Juice 7.0 (Tichý, 2002).

Екологічні показники розраховувалися за методом фітоіндикації (Дідух, 1994) з урахуванням трапляння видів шляхом визначення зваженого середнього. «Зважування» проводилося значенням трапляння виду у фітоценозі, показники рясності не враховувалися.

Для розрахунку вологості (F), кислотності (R), вмісту азоту (N) і освітлення (L) за основу взято шкали Г. Еленберга (Ellenberg et al., 1991), змінності зволоження (Fh) – шкала Д. Н. Циганова (Цыганов, 1983), гемеробності (Hm) та урбанітету (Ur) – шкали Д. Франка, С. Клотца (Frank, Klotz, 1990).

Гемеробність (антропоотолерантність) (Jalas, 1955; Sukopp, 1972) визначається ступенем пристосованості виду до антропогенно порушених місцезростань, одночасно міра стійкості до антропогенного фактору. Урбанітет відображає ступінь тяжіння (урбанофіл) чи уникнення (урбанофоб) видом урбанізованих екоотопів.

Наведені екологічні шкали різні (Г. Еленберга – точкові, Д. Н. Циганова – інтервальні, Д. Франка, С. Клотца – порядкові), тому спочатку їх було уніфіковано. Порядкові шкали гемеробності Д. Франка, С. Клотца привели до числових 7-ступеневих: агемероби отримали бал 1, метагемероби – 7. Інтервальні шкали змінності зволоження Д. Н. Циганова привели до точкових як у Г. Еленберга за спрощеною методикою: середнє між мінімумом та максимумом у шкалах вважали за оптимум.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Ліси Феофанії знаходяться під значним та, нажаль, зростаючим рекреаційним навантаженням. Ділянок, що відповідають V стадії рекреаційної дигресії не виявлено, однак і корінних лісових ценозів I стадії сьогодні тут також немає – усюди в урочищі трав'янистий покрив лісу має ознаки від помірного до сильного рекреаційного навантаження. Добре помітна експансія лісових бур'янів, особливо *Impatiens parviflora*, відсутність середньовікового підросту дуба, збільшення долі малорічників та анемохорних рослин під пологом лісу тощо.

Слід відзначити загальне збільшення гомотонності рослинного покриву. На едафічні відміни накладається більш потужний нівелюючий антропогенний фактор, завдяки чому під антропогенним пресингом спостерігається конвергенція рослинних угруповань, вони стають флористично більш подібними через наскрізну експансію антропотолерантних та евритопних видів. Так типи лісу, нанесені на першу картосхему 1957 року, сьогодні флористично майже не відрізняються і відповідають обсягу однієї асоціації у системі Браун-Бланке.

Кількість лісових бур'янів, більшість з яких малорічники, у трав'янистому ярусі різко зростає, аж до повного панування, вздовж стежок, біля місць будівництва, на місцях рубок і є надійним індикатором ступеня трансформації угруповань парку. Малорічники, а за К. Раункієром – терофіти, за Л. Раменським та Ф. Граймом – експлеренти, нехарактерні для сформованих корінних лісових ценозів. Поява та збільшення рясності подібних видів – індикатор і міра антропогенної трансформації надґрунтового лісового покриву. У Феофанії це: *Moehringia trinervia* (L.) Clairv., *Geranium robertianum* L., *Cardamine impatiens* L., *Lapsana communis* L., *Impatiens parviflora*, *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara & Grande, *Chaerophyllum temulum* L., *Torilis japonica* (Houtt.) DC.

Розростання у трав'янистому ярусі рослин з певним типом поширення діаспор (анемохорія, епізоохорія, автомеханохорія) також нетипово для корінних лісових ценозів і чітко намічає порушені місця. Так *Torilis japonica*, *Geum urbanum* L., *Chaerophyllum temulum*, *Galium aparine* L. – зоохори, *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort., *Lapsana communis*, *Mycelis muralis* (L.) Dumort. та ін. *Asteraceae* – анемохори, *Impatiens parviflora*, *Xanthoxalis dillenii* (Jacq.) Holub – автомеханохори. Збільшення частки цих видів та їх рясності у трав'янистому ярусі також показник ступеня трансформації рослинних угруповань урочища.

На сильно порушених ділянках зростає частка адвентивних видів. Більшість з них є кенофітами північноамериканського походження (*Acer negundo* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Conyza canadensis*, *Phalacrolooma annuum*, *Xanthoxalis dillenii*, *Robinia pseudoacacia* L., *Bidens frondosa* L.). Серед інших *Galinsoga parviflora* Cav., кенофіт південноамериканського походження, а *Impatiens parviflora* – кенофіт центральноазійського походження. Незімкнутий трав'янистий намет та порушена підстилка – фактори, що сприяють первинному впровадженню адвентивних рослин у лісовий ценоз.

Найбільш рясним та константним видом, що відтепер трапляється усюди в урочищі, є *Impatiens parviflora*. На пухких, багатих ґрунтах, в умовах затінення висота рослин сягає 1,3 м, а проективне покриття сягає 100 %. Не зважаючи на значне поширення та рясність, ми не вважаємо, що цей вид є трансформером (едифікатором). Помітних флористичних змін у трав'янистому ярусі лісу із зростанням рясності *Impatiens parviflora* нами не виявлено. До того ж це однорічник.

Деякі лісові види, що зазвичай присутні у корінних ценозах, де трапляються з невеликою рясністю, на порушених місцях збільшують проективне покриття або співдомінують. Це *Sambucus nigra* L., *Glechoma hederacea*, *Urtica dioica* L., *Alliaria petiolata*, *Scrophularia nodosa* L. Цікаво, що більшість з них – нітрофіли. Ймовірно, порушення лісового ценозу позначається на процесах мінералізації, зокрема призводить до швидкого вивільнення рухомих форм органічного азоту у верхніх шарах ґрунту, внаслідок чого відбувається тимчасове збагачення на азот у місцях рубок, що й сприяє розростанню видів-нітрофілів.

Ще один із напрямків трансформації лісу – поява лучних трав, зокрема злаків, аж до повного задерніння ґрунту. Цьому сприяє збільшення освітленості під наметом лісу. Лучні види відносно світлолюбні, зростання їх рясності спостерігається одночасно з пригніченням та випадінням тіневитривалих лісових трав. Таким чином, лучні, не типові для неморального ценозу види, теж можуть бути індикаторами дигресії лісу – *Lysimachia nummularia* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Achillea millefolium* L., *Taraxacum officinale* Wigg. тощо.

У північній частині парку поширені мертвопокривні ліси. Під наметом лісу тут відсутні як лісові види, так і лісові бур'яни, нерясний навіть *Impatiens parviflora*. Помилково можна прийняти ці ділянки за мало ушкоджені, адже в них мало лісових однорічників. Подібні угруповання формуються лише в умовах значного затінення. На нашу думку вони різні за ступенем трансформованості. Через бідність трав'янистого ярусу для остаточних висновків тут слід спиратися на інші ознаки – ступінь ущільнення ґрунту, фрагментацію підстилки, наявність стежок, сліди вогнищ, сміття тощо.

Незадовільним в урочищі є відновлення дуба. Як відомо, у насінному відновленні прийнято розрізняти проростки, самосів та підріст. Проростки дуба, як і у інших широколистяних порід, численніші на місцях позбавлених підстилки, в т.ч. вздовж стежок, на змитому ґрунті, а також там, де розріджений трав'янистий ярус і підлісок, які негативно впливають на самосів. А от знайти екземпляри життєздатного підросту дуба у віці 10–20 років нам не вдалося взагалі. У той же час, за нашими спостереженнями, дуб задовільно відновлюється на борових терасах у світлих мішаних лісах Придніпров'я, де поширені угруповання порядку *Quercetalia robori-petraeae* Tx. 1931. Отже, незадовільне відновлення дуба в урочищі не можна пояснити кліматичним фактором. Але підріст дуба світлолюбний, тому відносно загушені, свіжі діброви з густим травостоем та підліском, якими є ліси урочища Феофанія, зовсім не є оптимумом для відновлення дуба, хоча він тут і формує виразний перший ярус. Що стосується інших порід – клена, липи та граба, їх підріст більш тіневитривалий. Співвідношення цих порід у дорослому деревостані і у підрості відрізняється. Серед дорослих дерев домінує *Carpinus betulus*, а у підрості – *Acer platanoides*, який найкраще відновлюється у лісах урочища. Поки що важко передбачити, чи витіснить клен з часом інші породи – граб та липу у ярусі дерев, але у підрості він виразно переважає, а подекуди формує зімкнений додатковий (над трав'янистим) ярус.

В цілому неморальні угруповання урочища представлені однією асоціацією.

Синтаксономічна схема широколистяних лісів урочища Феофанія

Querc-Fagetea Br.-Bl. et Vlieger 1937

Fagetalia sylvaticae Pawl. 1928

Carpinion betuli Issler 1931

Galeobdoloni lutei-Carpinetum Shevchyk et al. 1996 em.

Onyshchenko et Sidenko 2002

Subass. *Impatientosum parviflorae* subass. nova

Var. *Dryopteris filix-mas*

Var. *Carex pilosa*

Var. *Phalacrolooma annuum*

Com. *Ballota nigra* + *Sambucus nigra*

Ліси Феофанії подібні до описаних у Канівському заповіднику під назвою *Galeobdoloni-Carpinetum* (Шевчик та ін., 1996), тому ми відносимо їх до цієї асоціації. Але вплив рекреаційного навантаження через розташування урочища у межах великого міста все ж визначає незначні флористичні відмінності, на нашу думку – на рівні субасоціації. Тому ми виділили *G.-C. impatientosum parviflorae subass. nova* (табл. 1).

Розташування на межі Полісся і Лісостепу, в широтному аспекті дещо більш північне по відношенню до Канівських лісів, позначається на ценофлорі асоціації присутністю субборових *Pteridium aquilinum*, *Majanthemum bifolium*, *Dryopteris carthusiana* (Vill.) Н. Р. Fuchs, *Convallaria majalis*. Ці види у регіоні більш характерні для борових терас, трапляються у суборах порядку *Quercetalia robori-petraea*. Трансгресія зазначених видів у фагетальні ліси – поліська риса, надає їх ценофлорі «бореального» відтінку. Едафічно це пояснюється дещо більшим ступенем опідзолення сірих лісових ґрунтів на півночі Лісостепу, внаслідок чого серед фагетальних видів, в цілому нейтрофітів, можуть з'явитися більш ацидофільні суборові види.

Таблиця 1

Синоптическая таблиця широколистяних лісів урочища Феофанія

Кількість описів	Ярус	5	8	7	24	
Кількість видів		37	32	26	28	
	1	2	3	4	5	6
d.s. cl. Querco-Fagetea + ord. Fagetalia						
<i>Acer platanoides</i>	д		III	IV	V	IV
<i>Quercus robur</i>	д		IV	V	III	V
<i>Tilia cordata</i>	д		III	II	III	IV
<i>Carpinus betulus</i>	д		III	V	V	V
<i>Cerasus avium</i>	д			II		I
<i>Populus tremula</i>	д		II	I		I
<i>Acer platanoides</i>	пд		II	V	V	IV
<i>Ulmus glabra</i>	пд		II	V	III	IV
<i>Carpinus betulus</i>	пд		II	II	III	II
<i>Tilia cordata</i>	пд		I		II	II
<i>Cerasus avium</i>	пд		I	I		I
<i>Sambucus nigra</i>	ч		IV	V	II	IV
<i>Corylus avellana</i>	ч		I	IV	I	III
<i>Crataegus monogyna</i>	ч			III		II
<i>Euonymus europaea</i>	ч		II	IV	IV	IV
<i>Euonymus verrucosa</i>	ч			III	V	III
<i>Acer campestre</i>	ч			I	III	II
<i>Swida sanguinea</i>	ч		I	II		I
d.s. com. Ballota nigra + Sambucus nigra						
<i>Ballota nigra</i>	т		V			
<i>Rumex sylvestris</i>	т		III			I
<i>Xanthoxalis dillenii</i>	т		IV	II	I	I
<i>Cardamine impatiens</i>	т		III	I	I	
<i>Partenocissus quinquefolia</i>	л		III	II		
d.s. all. Carpinion + ass. Galeobdoloni-Carpinetum						
<i>Lamium galeobdolon</i>	т	I		I	II	IV
<i>Galium odoratum</i>	т			IV	III	V
<i>Pulmonaria obscura</i>	т	I		IV	II	V
<i>Asarum europaeum</i>	т			IV	III	V

1	2	3	4	5	6
Stellaria holostea	т		II	V	III
Aegopodium podagraria	т		I	II	IV
Viola odorata	т	I	V	III	IV
Polygonatum multiflorum	т		I	I	III
d.s. subass. G.-C. impatientosum parviflorae					
Impatiens parviflora	т	III	V	V	IV
Geranium robertianum	т	IV	V	V	III
Chaerophyllum temulum	т	III	IV	III	II
Mycelis muralis	т	I	II	I	II
d.s. var. Phalacroloma annuum					
Phalacroloma annuum	т	V	V	V	I
Torilis japonica	т	IV	IV		I
Lapsana communis	т	V	V		I
d.s. var. Carex pilosa					
Carex pilosa	т			IV	I
Fraxinus excelsior	д		I	V	I
Fraxinus excelsior	пд			III	
Poa nemoralis	т		I	III	I
Melica nutans	т			III	
d.s. var. Dryopteris filix-mas					
Dryopteris filix-mas	т			II	V
Dryopteris carthusiana	т				II
Convallaria majalis	т			II	III
Majanthemum bifolium	т			I	III
Viola mirabilis	т		I		III
Carex sylvatica	т		I		III
Circaea lutetiana	т				III
Lathyrus vernus	т				III
Paris quadrifolia	т				III
Dentaria bulbifera	т			II	II
Mercurialis perennis	т				I
d.s. Artemisietea vulgaris					
Artemisia vulgaris	т	V	III		
Tussilago farfara	т	III	I		
d.s. cl. Molinio-Arrhenatheretea					
Achillea millefolium	т	IV	I		
Taraxacum officinale	т	III	I		
Plantago major	т	V	II		
Dactylis glomerata	т	II	I	I	I
Lysimachia nummularia	т	I	IV		II
d.s. cl. Galio-Urticetea					
Urtica dioica	т	V	V	II	IV
Geum urbanum	т	IV	V	III	IV
Scrophularia nodosa	т	IV	V	III	I
Glechoma hederacea	т	IV	V	II	II
Stachys sylvatica	т	I	II	I	III
Anthriscus sylvestris	т	III	I	II	
Lamium maculatum	т	II	II	I	I
Alliaria petiolata	т	I	II	V	I

1	2	3	4	5	6
Fallopia dumetorum	т		III	IV	I
Humulus lupulus	л	I	II		I
Galium aparine	т	I	II		I
d.s. cl. Robinietea					
Juglans regia	пд		I		II
Chelidonium majus	т	III	III	I	I
Robinia pseudoacacia	пд	III	IV	I	I

Моноклатурний тип *G.-C. impatientosum parviflorae subass. nova* – опис № 36, виконаний 10.07.2013 у нижній частині схилу 15 град. східної експозиції, довгота – 30,482775 сх.д., широта – 50,345852 п.ш. Деревостан двоярусний; зімкнутість 0;7; чагарниковий ярус – 0;3; трав'янистий ярус – 80 %; моховий ярус відсутній; загальна кількість – 30 видів; площа – 300 м². Деревостан – *Acer platanoides* L. – 1; *Quercus robur* – 2; *Tilia cordata* Mill. – 2; *Carpinus betulus* – 2; підріст – *Acer platanoides* – +; *Ulmus glabra* Huds. – 1; підлісок – *Sambucus nigra* – 1; *Euonymus europaea* L. – 1; *Acer campestre* L. – +; *Sorbus aucuparia* L. – +; трав'янистий ярус – *Impatiens parviflora* – 5; *Stachys sylvatica* L. – +; *Chaerophyllum temulum* – 1; *Mycelis muralis* – +; *Alliaria petiolata* – +; *Scrophularia nodosa* – +; *Lamium maculatum* (L.) L. – +; *Galium odoratum* – 2; *Pulmonaria obscura* Dumort. – +; *Asarum europaeum* – 1; *Stellaria holostea* – 1; *Aegopodium podagraria* L. – 1; *Polygonatum multiflorum* – 1; *Dryopteris filix-mas* – 2; *Convallaria majalis* L. – 2; *Majanthemum bifolium* – +; *Circaea lutetiana* L. – +; *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. – 1; *Paris quadrifolia* – +; *Lamium galeobdolon* – 3; *Dentaria bulbifera* L. – +.

У меридіональному напрямку дубові ліси Феофанії більше нагадують лівобережний тип, флористично бідніший у порівнянні з правобережним. Як відомо, на Україні проходить східна межа поширення багатьох неморальних середньоевропейських видів в зв'язку з посиленням континентальності клімату. Точніше, це південно-східна межа, оскільки частина їх через лісову зону по Білорусі, просувається далі на схід до Волги, а частина до Уралу. Субатлантичні види в Україні доходять лише до Карпат, інші – до Дністра, деякі – до Дніпра і частково трапляються на Лівобережжі. Так, поступово середньоевропейські грабово-дубові ліси *Carpinion* заміщуються флористично біднішими східноєвропейськими кленово-липово-дубовими союзу *Quercus roboris-Tilio cordatae* Bulokhov et Solomeshch 2003 (Булохов, 2003; Панченко, 2013). Придніпровські ліси займають між ними проміжне положення. Ми ще відносимо їх до *Carpinion* (Onyschenko, 2009), але вважаємо розташованими на східній межі ареалу союзу.

Відповідно заміщуються і асоціації. За едафічними умовами *Galeobdolon-Carpinetum* подібна як до *Tilio-Carpinetum* Traczyk 1962, що поширена західніше, так і до *Mercurialo perennis-Quercetum roboris* Bulokhov et Solomeshch 2003 зі сходу України (Панченко, 2013). Але в *Tilio-Carpinetum* постійними є *Anemone nemorosa* L., *Hepatica nobilis* Schreb., *Oxalis acetosella* L., які відсутні в лісах урочища. Натомість *Carpinus betulus*, *Lamium galeobdolon*, *Corydalis cava*, *Scilla bifolia* просуваються далі на схід і відрізняють придніпровські ліси від *Mercurialo-Quercetum*.

Едафічно простежуються наступні закономірності. На крутосхилах (30–40 град.), особливо у східній частині парку над ставками, трапляються сухіші відміни: вони флористично бідніші, у деревостані більше *Fraxinus excelsior* L., частіше домінує *Carex pilosa* Scop., *Stellaria holostea*, постійний *Poa nemoralis*. Такі угруповання ми віднесли до var. *Carex pilosa*. Угруповання на свіжих ґрунтах, по днищах балок та у нижній частині схилів віднесли до var. *Dryopteris filix-mas*. Домінантами у трав'янистому ярусі тут частіше бувають *Aegopodium podagraria*, *Lamium galeobdolon*, рясніші *Dryopteris filix-mas*, *Paris quadrifolia*.

Чутливість до антропогенного фактору у лісових ценозах зростає від верхнього ярусу до нижніх – найбільш уразливим, особливо до витоптування, є мохово-

лишайниковий ярус, потім трав'янистий, і на останніх стадіях дигресії усихають дерева та фрагментується підлісок. Оскільки у досліджених лісах мохово-лишайниковий ярус не виражений, то індикатори стадій рекреаційної дигресії ми шукали серед трав'янистих рослин.

За результатами досліджень ми виділяємо три поступові стадії дигресії лісових ценозів урочища Феофанія:

- Стадія *Impatiens parviflora* (стадія «терофітів») – це перша стадія менш порушених лісових ценозів, від корінних вони відрізняються появою лісових бур'янів-малорічників (*Impatiens parviflora*, *Geranium robertianum*, *Chaerophyllum temulum* та ін.), при цьому вразливі лісові види ще зберігаються. До вразливих ми віднесли усі папороті та деякі вегетативно малорухливі кореневищні геофіти – *Polygonatum multiflorum*, *Majanthemum bifolium*, *Viola mirabilis* L., *Paris quadrifolia*. Ці види повністю зникають при посиленні антропогенного навантаження.

- Стадія *Phalacrolooma annuum* (стадія «анемохорів»): поява під пологом лісу анемохорів (*Phalacrolooma annuum*, *Lapsana communis*, *Artemisia vulgaris*), епізоохорів (*Galium aparine*, *Torilis japonica*), діагностичних класу *Robinietaea* (*Chelidonium majus* L., *Robinia pseudoacacia* (підріст)), зникнення вразливих (див. вище) лісових видів при збереженні відносно стійких лісових – *Asarum europaeum*, *Viola odorata*, *Pulmonaria obscura*, *Lamium galeobdolon* та ін. Деревостан і підлісок збережені, у підліску типові лісові види – *Euonymus europaea*, *Corylus avellana* L. та ін.

- Стадія *Ballota nigra* (стадія «адвентивів»): різко зростає число адвентивних видів – *Parthenocissus quinquefolia*, *Conyza canadensis*, *Solidago canadensis* L., *Bidens frondosa*, *Galinsoga parviflora*, *Acer negundo*, впроваджуються лучні види (*Taraxacum officinale*, *Achillea millefolium*, *Ranunculus acris* L.), зникають навіть відносно стійкі лісові види (див. вище), зростає число злаків у травостої (*Festuca gigantea* (L.) Vill., *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens*), зростає освітленість під пологом лісу, різко зростає число видів *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951 – *Artemisia* sp., *Arctium* sp., *Tussilago farfara* L., *Rumex obtusifolius* subsp. *sylvestris* (Lam.) Celak., спостерігається усихання дерев.

Таким чином, стадія *Ballota nigra* відповідає повному руйнуванню лісового ценозу без можливості відновлення, стадію *Phalacrolooma annuum* слід розглядати як критичну, а стадія *Impatiens parviflora* відповідає умовному гранично допустимому навантаженню.

У таблиці 2 подано характеристику фітоценонів лісової рослинності урочища Феофанія. Фітоценони відповідають синтаксономічній схемі та табл. 1.

Як бачимо з табл. 2 чотири фітоценони, що відповідають різному ступеню антропогенного навантаження (зростає донизу), відрізняються за більшістю показників. По-перше, малопорушені ценози лісові var. *Dryopteris filix-mas* є відносно маловидовими (у середньому 28 видів/опис). При посиленні антропогенного тиску кількість видів зростає до 37 видів/опис у var. *Ballota nigra*, головним чином за рахунок антропофітів, в т.ч. адвентивних. По-друге, після стадії *Phalacrolooma annuum* різко зменшується покриття ярусу дерев (з 61 % до 26 %) та чагарників (з 49 % до 16 %). Таким чином на стадії *Ballota nigra* ярусна структура лісового ценозу вже повністю зруйнована. Збільшення освітленості призводить до зростання зімкненості у ярусі трав (до 96 %). Густіший і вищий трав'янистий ярус з часом призводить до задерніння ґрунту. По-третє, якщо вологість (F) і кислотність (R) ґрунтів принципово не змінюються, то помітно зростають змінність зволоження (Fh) і вміст мінерального азоту (N). Тінистий та вологий мікроклімат, що був під наметом лісу, зі зруйнуванням ярусу дерев вже не зберігається, відповідно і коливання вмісту вологи у ґрунті протягом сезону зростають. А зростання вмісту азоту відбувається через швидку мінералізацію запасів органічного азоту, що накопичувався лісовим біоценозом. Це відразу позначається на розростанні нітрофілів, в першу чергу *Urtica dioica* на місцях рубок та поблизу доріг. Крім *Urtica dioica* до нітрофілів можна

віднести *Humulus lupulus* L., *Sambucus nigra*, *Leonurus villosus* Desf. Ex D'Urv., *Artemisia vulgaris*, *Fallopia dumetorum* (L.) Holub, *Galium aparine*, *Rubus caesius* L. Виразно зростають показники гемеробності (з 3,5 до 4,3) та урбанітету (з 3,3 до 4,4).

Таблиця 2

**Фітоценотична та екологічна характеристика фітоценонів лісової рослинності
урочища Феофанія**

Фітоценон	S	Д/Ч/Т	ЕЦГ	ФЦС	F	Fh	R	N	L	Hm	Ur
<i>Dryopteris filix-mas</i>	28	73/45/77	73/6/16/4	66/18/0/2	4.3	4.2	5.6	5.5	4.9	3.5	3.3
<i>Carex pilosa</i>	26	61/41/80	69/7/21/3	68/15/0/2	4.3	4.4	5.5	5.5	5.2	3.6	3.6
<i>Phalacrolooma annuum</i>	32	61/49/82	56/13/27/4	54/20/3/9	4.3	4.9	5.5	5.9	5.5	3.9	4.0
<i>Ballota nigra</i>	37	26/16/96	31/23/38/7	35/16/15/9	4.2	4.9	5.4	6.0	6.2	4.3	4.4

Примітка. S – середня кількість видів на опис; Д/Ч/Т – середня зімкнутість у ярусах дерева/чагарники/трави; ЕЦГ – співвідношення еколого-ценотичних груп видів лісові/лучні/бур'янові/узлісні відповідно; ФЦС – фітосоціологічний спектр (*Quercus-Fagetum*/*Galio-Urticetum*/*Artemisietum*/*Molinio-Arrhenatheretum*); F – вологість; Fh – змінність зволоження; R – кислотність; N – вміст мінерального азоту; L – освітленість; Hm – гемеробність; Ur – урбанітет.

Інформативним показником ступеня антропогенної трансформації є також співвідношення різних еколого-ценотичних груп (далі – ЕЦГ) видів в угрупованнях. Ми розділили увесь видовий склад, що зафіксовано у лісовій рослинності урочища, на 4 ЕЦГ – лісові, лучні, бур'янові та узлісні види. У табл. 2 показано як змінюється їх співвідношення на різних стадіях антропогенної дигресії. Так у найменш порушених ценозах var. *Dryopteris filix-mas* 73 % припадає на типові лісові види, забур'яненість (переважно лісовими бур'янами-однорічниками) становить 16 %, лучних видів не більше 6 %. Принципово не відрізняються угруповання var. *Carex pilosa*. У той же час на стадії *Phalacrolooma annuum* чисельність лісових видів зменшується до 56 %, бур'янів – зростає до 27 %, подвоюється чисельність лучних видів (13 %). На стадії *Ballota nigra* лишається лише 31 % лісових видів, забур'яненість зростає до 38 %, частка лучних та узлісних видів до 23 % та 7 % відповідно.

Співвідношення кількості видів різних ЕЦГ традиційно використовується у порівняльній флористиці, але класифікація видів щодо ЕЦГ, певною мірою, річ суб'єктивна. В залежності від уподобань автора один і той же вид може потрапити до різних ЕЦГ, назви ЕЦГ не типифіковані, крім того є види двоїстої або нечіткої екології. Менш суб'єктивним є метод фітосоціологічного спектру. Аналогом ЕЦГ тут виступають класи Браун-Бланке, наприклад, лучна ЕЦГ відповідає класу *Molinio-Arrhenatheretum* і т.п., а класифікація видів проводиться з урахуванням їх афінності (тяжіння) щодо класів. Чимала кількість публікацій з синтаксономії, що накопичилась за час використання еколого-флористичного методу, зменшує суб'єктивність класифікації видів щодо класів рослинності.

Для аналізу ми взяли чотири класи: *Quercus-Fagetum* – широколистяні ліси, *Molinio-Arrhenatheretum* Тх. 1937 em. Тх. et Prsg. 1951 – луки, *Galio-Urticetum* Passarge ex Корескú 1969 – нітрофільна рослинність тінистих вологих і свіжих місцезростань, *Artemisietum vulgaris* – рудеральні угруповання високих дворічників та багаторічників. Вміст видів, що є діагностичними або константними в угрупованнях вказаних класів, дає відповідний фітосоціологічний спектр (табл. 2). Так, у мало порушених ценозах var. *Dryopteris filix-mas* та var. *Carex pilosa* на види *Quercus-Fagetum* припадає 66–68 %, види *Molinio-Arrhenatheretum* становлять не більше 2 %, види *Artemisietum* не представлені взагалі, а бур'янова фракція – це нітрофіли *Galio-Urticetum* 15–18 %. У порушених ценозах var. *Phalacrolooma annuum* та var. *Ballota nigra* вміст видів *Molinio-Arrhenatheretum* зростає з 3 % до 15 %, а *Artemisietum* – до 9 %.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених геоботанічних досліджень та флористичної класифікації широколистяні ліси урочища Феофанія відповідають придніпровській грабовій діброві *Galeobdoloni-Carpinetum*, яка флористично збіднена, знаходиться на східній межі ареалу союзу *Carpinion*, поширена на Поліссі та у Лісостепу центральної частини України.

Використання флористичних ознак дозволило виділити 3 стадії рекреаційної дигресії в урочищі Феофанія: *Impatiens parviflora* (стадія терофітів) → *Phalacrolooma annuum* (стадія анемохорів) → *Ballota nigra* (стадія адвентів).

Основними механізмами трансформації лісових ценозів є: збільшення видового багатства за рахунок антропофітів, розрідження деревного та чагарникового ярусів, зростання освітленості під наметом лісу, зміна режиму зволоження та підвищення вмісту мінерального азоту в ґрунті, вселення лучних та адвентивних видів.

Умовно гранично допустимому рівню рекреаційного навантаження відповідає стадія *Impatiens parviflora* (вміст видів *Quercus-Fagetea* складає 66–68 %, забур'яненість видами *Galio-Urticetea* 15–18 %). На цій стадії перебуває більша частина ценозів урочища Феофанія.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Булохов А. Д.** Эколого-флористическая классификация лесов Южного Нечерноземья / А. Д. Булохов, А. И. Соломешч. – Брянск : Изд-во БГУ, 2003. – 359 с.
- Bulokhov, A. D., Solomeshch, A. I., 2003, "Ecological and floristic classification of the forests of the Southern Nechernozemie", Bryansk, Publishing house BelarusianSU, 359 p.*
- Дідух Я. П.** Фітоіндикація екологічних факторів / Я. П. Дідух, П. Г. Плюта. – К. : Наукова думка, 1994. – 280 с.
- Didukh, Ya. P., Plyuta, P. G., 1994, "Phytoindication of environmental factors", Kyiv, Naukova Dumka, 280 p.*
- Дымова Т. В.** Критерии устойчивости и оценка состояния растительности дельты р. Волги под влиянием антропогенного воздействия / Т. В. Дымова, Л. Ю. Чуйкова, Ю. С. Чуйков. – Астрахань : Астраханский университет, 2011. – С. 26-29.
- Dymova, T. V., Chuikova, L. Yu., Chuikov, Yu. S., 2011, "Stability criteria and evaluation of vegetation of the Volga Delta under the anthropogenic influence", Astrakhan, Astrakhan University, pp. 26–29.*
- Любченко В. М.** Широколистяні ліси з участю *Carpinus betulus* L. поблизу м. Києва / В. М. Любченко // Укр. ботан. журн. – 1983. – Т. 11, № 1. – С. 30-34.
- Lubchenko, V. M., 1983, "Broad-leaved forests with *Carpinus betulus* L. near the city of Kyiv", Ukr. botanical. Zh., 11, no. 1, pp. 30–34.*
- Падун І. М.** Сучасний стан рослинності урочища "Феофанія" / І. М. Падун // Укр. ботан. журн. – 1985. – Т. 42, № 2. – С. 17-20.
- Padun, I. M., 1985, "The current state of vegetation of the "Feofania" tract", Ukr. botanical. Zh., 42, no. 2, pp. 17–20.*
- Панченко С. М.** Лесная растительность Национального природного парка "Деснянско-Старогутский" / С. М. Панченко. – Сумы : Университетская книга, 2013. – 312 с.
- Panchenko, S. M., 2013, "Forest vegetation of the National Nature Park "Desnyansko-Starogutskiy", Sumy, Universitetskaja kniga, 312 p.*
- Поварніцин В. О.** Типи лісу дослідного лісництва Академії наук Української РСР "Феофанія" / В. О. Поварніцин, М. І. Шендріков // Укр. ботан. журн. – 1957. – Т. 14, № 1. – С. 75-85.
- Povarnitsyn, V. O., Shendrikov, M. I., 1957, "Types of forest of the Academy of Sciences Research Forestry of the Ukrainian SSR "Feofania"", Ukr. botanical. Zh., 14, no. 1, pp. 75–85.*
- Радченко В. Г.** Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва "Феофанія": історія створення, соціально-екологічна роль, шляхи збереження / В. Г. Радченко, О. М. Байрак // Жива Україна. – 2009. – № 1-2. – С. 2-4.
- Radchenko, V. G., Bajrak, O. M., 2009, "Park-monument of landscape architecture "Feofania": history, social and ecological role, ways to protect", Live Ukraine, no. 1-2, pp. 2–4.*
- Цыганов Д. Н.** Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д. Н. Цыганов. – М. : Наука, 1983. – 197 с.
- Tsiganov, D. N., 1983, "Phytoindication of environmental regimes in mixed coniferous and deciduous forests zone", Moscow, Nauka, 197 p.*
- Шевчик В. Л.** Синтаксономія рослинності та список флори Канівського природного заповідника / В. Л. Шевчик, В. А. Соломаха, Ю. О. Войтюк // Укр. фітоцен. зб. – К., 1996. –

Сер. Б., вип. 1(4). – С. 5-119.

Shevchuk, V. L., Solomakha, V. A., Voytyuk, Yu. O., 1996, "Syntaxonomy of vegetation and flora of Kanev Natural Reserve", *Ukr. fitotsen. Col., Ser. B, 1 (4)*, pp. 5–119.

Шеляг-Сосонко Ю. Р. Фіторізноманіття урочища "Феофанія". Історія вивчення, флористичні та ценотичні особливості / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, О. М. Байрак, Є. В. Воробійов // *Жива Україна*. – № 1-2. – 2009. – С. 5-7.

Shelyag-Sosonko, Yu. R., Bajrak, O. M., Vorobjov, E. V., 2009, "Phytodiversity of the "Feofania" tract: the study, floristic and cenotic features", *Live Ukraine*, no. 1-2, pp. 5–7.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Dull, R. et al., 1991, "Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa", *Scripta geobotanica*, 18, 248 p.

Frank, D., Klotz, S., 1990, "Biologisch-

ökologische Daten zur Flora der DDR", *Wiss. Beitr. M.-Luther-Univ., Halle-Wittenberg P.*, no. 41, ss. 1–167.

Jalas, J., 1955, "Hemerobe und hemerochore Pflanzarten. Ein terminologischer Remormversuch", *Acta Soc. Fauna Flora Fenn*, 72, no. 11, ss. 1–15.

Onyshchenko, V. A., 2009, "Forests of order. Fagetalia sylvaticae in Ukraine", Ed. S. L. Mosyakin, Kyiv, Alterpress, 212 p.

Sukopp, H., 1972, "Wandel von Flora und Vegetation in Mitteleuropa unter dem Einfluss der Menschen", *Ber. ü. Landwirtschaft. Hrsg. Bundesministerium f. Ernährung, Landwirtschaft. ü. Foresten*, 50, no. 2, ss. 112–139.

Tichý L., 2002, "JUICE, software for vegetation classification", *Journal of Vegetation Science*, 13, pp. 451–453.

Стаття надійшла в редакцію: 10.09.2013

Рекомендує до друку: ак. НАНУ, д-р біол. наук, проф. В. Г. Радченко