

---

# THEORETICAL ISSUES OF ECOLOGY

---

---



I. N. Kovalenko  Cand. Sci. (Biol), Assoc. Prof.

UDK 574.38.58.009

---

*Sumy National Agrarian University  
G. Kondrateva str., 160/5, Sumy, Ukraine, 40021*

---

## POTENTIAL AND REALIZED ECOLOGICAL NICHES OF HERB AND SHRUB LAYER IN FOREST ECOSYSTEMS OF THE NORTH-EASTERN UKRAINE

**Abstract.** The species composition of herb and shrub layer of the major forest ecosystems of the north-eastern Ukraine has been analyzed at the level of vegetation classes, and individual ecological optimum of the main species of herbs and shrubs has been determined in order to predict the dynamics of their populations in the region.

Literature data and results of our own studies for the period of 2000–2010 have shown that in accordance with the ecofloristic classification in the region, 6 classes of forest vegetation can be distinguished, such as: Querceto-Fagetea Br.-Bl. (1937), Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. (1939), Pulsatillo-Pinetea sylvestris Oberdorfer (1992), Quercetea robori-petreae Br.-Bl. et. Tx. (1963), Salicetea purpureae Moor (1958), Alnetea glutinosae Br. Bl. ex Tx. (1943).

The analysis of the general monographs on ecofloristic classification made in the north-eastern Ukraine (Klika, 1955; Matuszkiewicz, 2001; Shelyah-Sosonko, 2002; Grygora, 2005; Solomakha, 2008; Goncharenko, 2009, 2010; Rogova et al., 2005, etc.), provided an opportunity to review the composition of the characteristic species for the six classes of vegetation, registered in the region. Thereby, species, that hardly ever occur in the region or are very rare, have been excluded from the list of characteristic species. Plant species, peculiar to forest communities of the north-eastern Ukraine, have been added. Woody plants and shrubs have been excluded from the analysis.

For each species of the three central classes its individual ecological optimum has been estimated considering six factors: 1 – light availability, 2 – temperature, 3 – continentality, 4 – soil moisture, 5 – soil acidity, 6 – soil fertility. The point scale of Ellenberg (Ellenberg, 1952, 1996) with 12 points for soil moisture and 9 points for other environmental regimes has been taken as a basis. Due to the fact that the scale of Ellenberg fails to include all these species, and has a lot of gaps in the assessment of individual regimes, it has been supplemented by the point scale of Landolt (Landolt, 1977), in which the number of species is greater and the assessment of their optimum is more complete. Considering that that in the scale of Landolt all environmental factors are divided into 5 points, transformation of points into 12- or 9-integrated assessment of environmental regimes has been made.

The indicated pattern of wide ecological amplitude in characteristic species of higher syntaxonomic units in forest vegetation is useful adaptive trait from the phytocoenogenesis point of

---

 Tel.: +38099-525-61-82. E-mail: e-mail: kovalenko\_977@mail.ru

DOI: 10.15421/031516

view. If there is any change in the general soil-climatic conditions, forest phytocoenoses retain their integrity due to the change in their great number and even the floristic composition in the lower tiers.

Grouping of classes Querceto-Fagetea Br.-Bl. (1937), Vaccinio-Piceetea Br.-Bl. (1939) and Pulsatillo-Pinetea Sylvestris Oberdorfer (1992) play the leading role in the formation of forest ecosystems in the north-eastern Ukraine. Plant species, peculiar to these classes and being part of herb and shrub layer, provide wide ecological amplitudes, covering at least 3–5-point scales of the main environmental factors. Global warming may result in significant changes in the composition and structure of plant populations that form herb and shrub layer of forest phytocoenoses of vegetation classes, peculiar to the north-eastern Ukraine.

**Keywords:** *the north-eastern Ukraine, herb and shrub layer, ecological optimum.*

УДК 574.38.58.009

**И. Н. Коваленко**

канд. биол. наук, доц.

*Сумской национальный аграрный университет,  
ул. Г. Кондратьева 160/5, г. Сумы, Украина, 40021,  
тел.: +38099-525-61-82, e-mail: kovalenko\_977@mail.ru*

### **ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОПТИМУМЫ И РЕАЛИЗОВАННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НИШИ В РАЗНЫХ ТИПАХ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА СЕВЕРНОМ ВОСТОКЕ УКРАИНЫ**

**Аннотация.** В статье проанализирован видовой состав травяно-кустарничкового яруса основных лесных фитоценозов северо-востока Украины на уровне классов растительности и установлен индивидуальный экологический оптимум основных видов трав и кустарничков с целью прогнозирования динамики их популяций в регионе.

**Ключевые слова:** *северо-восток Украины, травяно-кустарничковый ярус, экологический оптимум.*

УДК 574.38.58.009

**І. М. Коваленко**

канд. біол. наук, доц.

*Сумський національний аграрний університет,  
вул. Г. Кондратьєва 160/5, м. Суми, Україна, 40021,  
тел.: +38099-525-61-82, e-mail: kovalenko\_977@mail.ru*

### **ПОТЕНЦІЙНІ ЕКОЛОГІЧНІ ОПТИМУМИ І РЕАЛІЗОВАНІ ЕКОЛОГІЧНІ НІШІ В РІЗНИХ ТИПАХ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ПІВНІЧНОМУ СХОДІ УКРАЇНИ**

**Анотація.** В статті проаналізовано видовий склад трав'яно-чагарничкового ярусу основних лісових фітоценозів північного сходу України на рівні класів рослинності і встановлено індивідуальний екологічний оптимум основних видів трав і чагарничків з метою прогнозування динаміки їх популяцій в регіоні.

**Ключові слова:** *північний схід України, трав'яно-чагарничковий ярус, екологічний оптимум.*

### **ВСТУП**

На території України лісові екосистеми розрізняються за багатьма параметрами в зв'язку з регіоном їх розташування. А. П. Травлєєв і Н. А. Білова (Travleev, Belova, 2008) підкресливали, що «Ліс є явище географічне». В порівнянні з іншими регіонами України її північно-східна частина відрізняється підвищеною лісистістю. Ліси цього регіону, окрім їх суто господарської цінності, мають велике екологічне значення як стабілізатори водного режиму і центри збереження біорізноманітності. Стійкість лісових фітоценозів визначається складом, структурою і функціонуванням усіх їх біологічних структурних складових і, зокрема, надґрунтового трав'яно-чагарничкового ярусу, з яким пов'язане збереження насіння деревних лісоутворюючих видів, життєздатність і прогресивний розвиток їх сходів і дрібного підросту. Трансформації трав'яно-чагарничкового ярусу лісових фітоценозів, які

виникають під дією певних чинників (глобальне потепління клімату, відновні сукцесії на природно-заповідних територіях різного рангу, рекреаційні і інші антропогенно обумовлені сукцесії і т.п.), неминуче позначаються на статусі лісоутворюючих деревних порід, а, отже, і на долі лісових екосистем в цілому.

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В зв'язку з цим нами було поставлене завдання проаналізувати видовий склад трав'яно-чагарничкового ярусу основних лісових фітоценозів регіону на рівні класів рослинності і встановити індивідуальний екологічний оптимум основних видів трав і чагарничків з метою прогнозування динаміки їх популяцій. При цьому ми керувалися теоретичним положенням Н. А. Білової і А. П. Травлєєва (Belova, Travleev, 2002) про те, що «Синтез просторового і часового аналізу дає можливість науково-обгрунтовано з високою ймовірністю прогнозувати життєвість лісового біогеоценозу, вирішувати принципи питання лісогосподарських заходів, необхідність занесення в Червону книгу того або іншого виду рослин не по кількісним показникам їх трапляння, а по типу популяції, прогнозувати подальші шляхи розвитку того або іншого типу лісу, ендодинамічні сукцесії, генезис та еволюцію ґрунтового покриву. Реалізація цього завдання досить актуальна, оскільки для останніх десятиліть чітко виявлена дія на ліси регіону глобального потепління клімату і зміни типів користування лісами регіону.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Лісова рослинність північно-східної частини України вивчалася багатьма фахівцями і описана у ряді монографій і значній кількості статей (Sheliah-Sosonko, 2002; Нгуґора, 2005; Solomakha, 2008; Onyshchenko, 2009 et al.). Літературні дані і матеріали наших власних досліджень, що проводились в 2000–2014 роках, показують, що відповідно до еколого-флористичної класифікації в регіоні можна виділити три основні класи лісової рослинності. Їх перелік наведений в таблиці 1.

Різні синтаксони лісових фітоценозів при цьому займають істотно не однакові площі і за цією ознакою можуть бути підрозділені на: а) центральні, такі, що мають значне поширення; б) маргінальні, що зустрічаються рідше і займають невеликі площі. До першої з цих груп рослинності належать: *Querceto-Fagetea Br.-Bl.*, 1937, *Vaccinio-Piceetea Br.-Bl.*, 1939 і *Pulsatillo-Pinetea sylvestris Oberdorfer*, 1992.

Особливості рослинності на рівні її класів описувалися в літературі неодноразово. Аналіз характерних (діагностичних) для кожного з класів видів рослин, що входять до складу трав'яно-чагарничкового ярусу, показав, що у різних авторів переліки цих видів не співпадають. Це відбувається відповідно до принципу регіоналізму (Mirkin, 1987). Істотно впливає на такі розбіжності і суб'єктивізм синтаксономічних рішень, який виявляється не лише на рівні союзів і асоціацій, але навіть на рівні класів рослинності (Vasilevich, 2007).

Для класифікації лісів запропоновано багато різних схем. В Україні велику перспективу має типологія природних лісів, розроблена О. Л. Бельгардом (Belgard, 1950, 1971). На північному сході України в наш час при класифікації лісових фітоценозів стає популярною система Браун-Бланке. Аналіз загальних монографій щодо еколого-флористичної класифікації, виконаних на північному сході України (Klika, 1955; Matuszkiewicz, 2001; Sheliah-Sosonko, 2002; Нгуґора, 2005; Solomakha, 2008; Noncharenko, 2009, 2010; Rogova, Mangutova, Lyubina, Farhutdinova, 2005 et al.), дозволив провести ревізію складу характерних видів для шести класів рослинності, зареєстрованих в цьому регіоні. При цьому зі списку характерних видів були виключені види, які взагалі не трапляються в регіоні або відрізняються великою рідкістю. Додані види рослин, характерні для лісових угруповань північного сходу України. Деревні рослини і кущі з аналізу були виключені. Результати цієї ревізії, що входять до складу трав'яно-чагарничкового ярусу, представлені в таблиці.

Для кожного з видів трьох центральних класів був оцінений їх індивідуальний екологічний оптимум за шістьма чинниками: 1 – освітленість; 2 – температура; 3 – континентальність; 4 – вологість; 5 – кислотність ґрунту; 6 – родючість ґрунту. В основу була покладена точкова шкала Елленберга (Ellenberg, 1952, 1996), в якій режим вологості підрозділений на 12 ступенів, а інші екологічні режими – на дев'ять.

**Основні синтаксони лісових фітоценозів північно-східної України і їх характерні види в трав'яно-чагарничковому ярусі**

№	Клас	Основні характерні види класу порядків і союзів, що входять до нього
Центральні синтаксони		
1	<i>Querceto-Fagetea Br.-Bl., 1937.</i>	<i>Aegopodium podagraria, Anemoneides nemorosa, Brachypodium sylvaticum, Campanula trachelium, Carex digitata, Convallaria majalis, Epipactis helleborine, Hepatica nobilis, Lathyrus vernus, Lilium martagon, Melica nutans, Poa nemoralis, Polygonatum odoratum, Ranunculus auricomus, Scilla bifolia, Salvia glutinosa, Stellaria holostea, Viola reichenbachiana, V. mirabilis.</i>
2	<i>Vaccinio-Piceetea Br.-Bl., 1939.</i>	<i>Convallaria majalis, Melampyrum pratense, Orthilia secunda, Ptilium crista-castrensis, Pyrola minor, Pyrola rotundifolia, Rubus saxatilis, Trientalis europaea, Vaccinium myrtillus, Vaccinium uliginosum, Vaccinium vitis-idaea.</i>
3	<i>Pulsatillo-Pinetea sylvestris Oberdorfer, 1992.</i>	<i>Calamagrostis arundinacea, Carex ericetorum, Chelidonium majus, Chimaphila umbellata, Lamium purpureum, Melandrium album, Potentilla humifusa, Pulsatilla patens, Peucedanum oreoselinum, Scabiosa ochroleuca, Senecio borysthenicus, Sedum telephium.</i>

У зв'язку тим, що шкала Елленберга не включає усіх даних видів і має чимало пропусків в оцінці окремих режимів, вона була доповнена точковою шкалою Ландольта (Landolt, 1977), в якій число видів більше і оцінка їх оптимуму повніша. У зв'язку з тим, що в шкалі Ландольта усі екологічні чинники поділені на 5 ступенів, було проведено відповідне перетворення балів на 12-ти або 9-ти інтегральні оцінки екологічних режимів. Фітоіндикаційний етап дослідження був проведений на підставі рекомендацій, викладених в роботах А. Д. Булохова (Bulohov, 2004), Я. П. Дідуха і П. Г. Плюти (Didukh, Pliuta, 1994), В. Д. Туровцева і В. С. Краснова (Turovtsev, Krasnov, 2005), Н. Н. Назаренка (Nazarenko, 2009) та ін.

Далі види кожного класу були згруповані за трьома найбільш важливими екологічними чинниками (температура, вологість ґрунту і континентальність) за їх екологічною схожістю. Виявилось, що в класі *Quercetea robori-petreae* з числа характерних для цього класу видів рослин є група видів, які мають екологічний оптимум 5, 6 і 7, тобто амплітуда індивідуальних екологічних оптимумів складає два рівні шкали Елленберга. За вологістю в групі характерних видів опинилися види з оптимумом на рівні 3, 4, 5, 6 і 7.

У класі *Vaccinio-Piceetea* широта екологічних амплітуд в групі характерних видів також значна і складає за вологістю – 4, за температурою – 2 і за континентальністю – 5 східців шкали.

Схожа картина виявлена і для характерних видів класу *Pulsatillo-Pinetea*. У цьому класі амплітуда індивідуального екологічного оптимуму досягала за вологістю 3 ступеня шкали, за температурою – 2 і за континентальністю – 4 ступені шкали.

Аналогічна картина отримана і за іншими трьома аналізованими екологічними чинниками (освітленості, ґрунтовою родючістю і кислотністю ґрунту).

Таким чином, характерні види трав'яно-чагарничкового ярусу трьох центральних класів лісових екосистем на північному сході України істотно відрізняються за своїм

індивідуальним екологічним оптимумом. Екологічно характерні види синтаксону – це збірні групи. Ці дані узгоджуються з висновками І. В. Гончаренка і Я. П. Дідуха (Honcharenko, Didukh, 2002) про наявність досить широких амплітуд у синтаксонів нижчих рангів, що виділяються за системою Браун-Бланке.

Виявлена картина широких екологічних амплітуд у характерних видів вищих синтаксономічних одиниць в лісовій рослинності є з точки зору фітоценогенезу корисною адаптивною ознакою. При зміні загального фону ґрунтово-кліматичних умов лісові фітоценози зберігають свою цілісність за рахунок зміни великої кількості і навіть флористичного складу в нижніх ярусах.

Зміни рослинності під впливом глобального потепління клімату стали виявлятися вже у кінці ХХ століття. Так, Холекса (Holeksa, 2005) в Польщі порівняв геоботанічні описи для однієї і тієї ж території, виконані в 60-х роках, з описами кінця 90-х років і з'ясував, що одні групи видів істотно збільшилися, тоді як інші істотно понизилися або повністю випали із складу фітоценозів, що зіставлялися. Безумовно, що цей процес носить і носитиме загальнопланетарний характер. Очевидним його наслідком стане зміщення ботаніко-географічних зон, якому передуватимуть зміни складу фітоценозів. Такі зміни певною мірою можна прогнозувати на основі даних про індивідуальний екологічний оптимум видів рослин. Торкнуться такі зміни складу фітоценозів і популяцій рослин трав'яно-чагарничкового ярусу лісів північного сходу України. Можна чекати, що в цьому ярусі зросте частка гідрофільних і термофільних видів рослин при відповідному зниженні ролі у формуванні цього ярусу ксерофільних і бореальних видів.

У рослинних угрупованнях класу Querceto-Fagetea можна чекати в першу чергу деградації популяцій таких видів як *Polygonatum odoratum* і *Melica nutans*, які за шкалою температури і вологості відповідно мають оптимум на ступенях 5 і 3(4), тоді як види *Scilla bifolia*, *Stellaria holostea*, *Campanula trachelium* в умовах потепління клімату і підвищення вологості з їх індивідуальним екологічним оптимумом відповідно на ступенях 7(6) і 6(7), тобто на 2–3 ступені в більш прогрітих і вологих місцях проживання можуть посилити свою позицію (рис. 1).

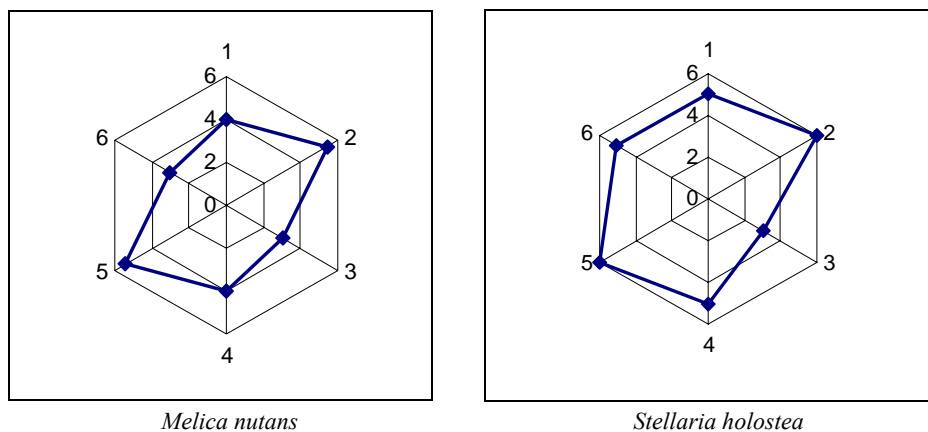
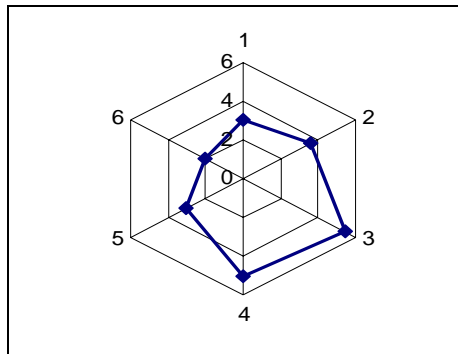


Рис. 1. Екологічний оптимум двох контрастних видів рослин класу Querceto-Fagetea  
Позначення осей: 1 – освітленість; 2 – температура; 3 – континентальність; 4 – вологість;  
5 – кислотність ґрунту; 6 – родючість ґрунту.

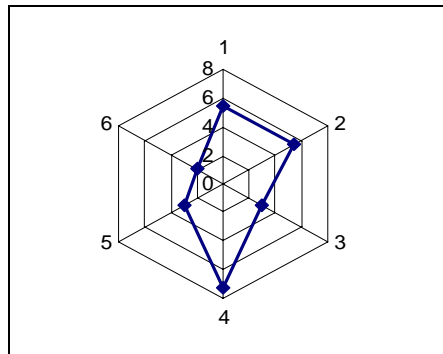
Аналогічний процес можна очікувати і в інших класах рослинності. У рослинних угруповань класу Vaccinio-Pinetea. Екологічно характерні для цього класу види рослин однорідніші, але навіть в цьому класі *V. vitis-idaea*, *Pyrola minor*, екологічний оптимум яких доводиться на порівняно холодні (ступені 3–4) і сухі (ступені 4–5) можуть помітно понизити свою роль в складанні асоціацій, що входять

до цього класу. Навпаки, такі види як *Rubus saxatilis*, *Vaccinium myrtillus*, *Trientalis europaea*, *Melampyrum pratense*, індивідуальний екологічний оптимум яких доводиться за шкалами температури і вологості відповідно на ступенях 5 і 6–10, безумовно, в нових умовах отримують перевагу (рис. 2).

У рослинних угрупованнях класу Pulsatillo-Pinetea можливі деградаційні процеси в популяціях таких видів як *Pulsatilla patens*, *Lamium purpureum*, *Peucedanum oreoselinum*, екологічний оптимум яких за шкалою температури відповідає ступеням 5–6, а за шкалою вологості – ступеням 2–3. Також можна прогнозувати посилення позиції популяцій *Scabiosa ochroleuca*, *Chelidonium majus*, *Melandrium album*, індивідуальний екологічний оптимум яких відповідає за температурою ступеням 6–7, а за вологістю – ступеням 4–5 (рис. 3).

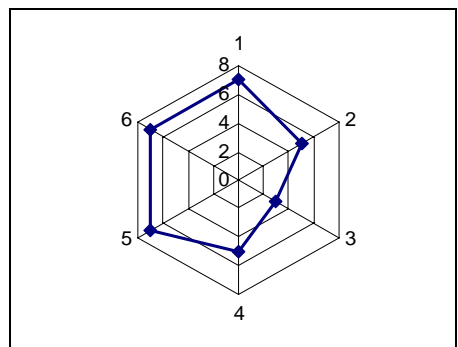


*Pyrola minor*

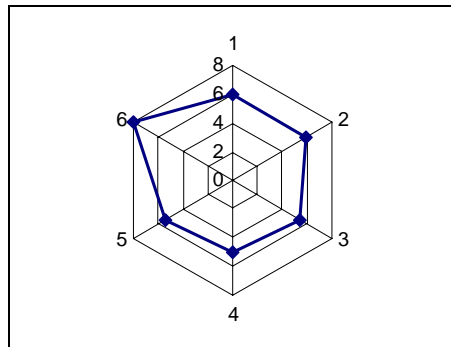


*Melampyrum pratense*

Рис. 2. Екологічний оптимум двох контрастних видів рослин класу Vaccinio-Pinetea. Позначення осей – див. рис. 1.



*Lamium purpureum*



*Chelidonium majus*

Рис. 3. Екологічний оптимум двох контрастних видів рослин класу Pulsatillo-Pinetea. Позначення осей – див. рис. 1.

### ВИСНОВКИ

У формуванні лісових екосистем на північному сході України провідну роль відіграють угруповання класів Querceto-Fagetea Br.-Bl., 1937, Vaccinio-Piceetea Br.-Bl., 1939 і Pulsatillo-Pinetea sylvestris Oberdorfer, 1992. Види рослин, які характерні для цих класів і входять до складу трав'яно-чагарничкового ярусу, відрізняються широкими екологічними амплітудами, що охоплюють не менше 3–5 ступенів шкал основних екологічних чинників. Глобальне потепління може привести до виражених змін складу і структури популяцій рослин, що формують трав'яно-чагарничковий ярус лісових фітоценозів класів рослинності, характерних для північного сходу України.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Belova, N. A., Travleev, A. P., 2002.** Puti k obektivnoj ocenke zhiznesposobnosti lesnogo biogeocenoza [Towards an objective assessment of the viability of forest biogeocenosis], Ecology and noospherology, 12, 3-4, 4-7 (in Russian).
- Belgard, A. L., 1950.** Lesnaja rastitelnost' jugo-vostoka USSR [Forest vegetation of the south-east of the USSR], Publishing house of the Kiev State Univ., Kyiv (in Russian).
- Belgard, A. L., 1971.** Steпноe lesovedenie [Steppe dendrology], Forestry industry, Moscow (in Russian).
- Bulohov, A. D., 2004.** Fitoindikacii i ee prakticheskoe primenenie [Phytoindication and its applications], BSU, Bryansk (in Russian).
- Didukh, Ya. P., 1994.** Fitoindikacija ekologichnih faktoriv [Phytoindication of environmental factors], Naukova Dumka, Kiev (in Ukrainian).
- Ellenberg, H., 1952.** Wiesen und Weiden und ihre Standortliche Bewertung, Stuttgart.
- Ellenberg, H., 1996.** Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer, Aufl. Ulmer, Stuttgart, Sicht. 5.
- Goncharenko, I. V., 2009.** Sintaksonomicheskij sostav nekotoryh cenoflor levoberezhnoj lesostepi Ukrainy [Syntaxonomic composition of some coenotic flora of left-bank forest-steppe of Ukraine], Collection of scientific articles "Actual problems of botany and ecology", Ternopol-Kremenets, 104-105 (in Russian).
- Holeksa, J., Woźniak, G., 2005.** Biased vegetation patterns and detection of vegetation changes using phytosociological database. A case study in forests of the Babia Góra National Park (the west Carpathians, Poland), Phytocoenologia, 35, 1, 1-18.
- Honcharenko, I. V., Didukh, Ya. P., 2002.** Ponjattja pro zagal'nu ta minimal'nu ekologichnu amplitudu sintaksoniv [Concept of general and minimal ecological amplitude of syntaxons], Scientific Notes, 20, 57-61 (in Ukrainian).
- Hryhora, I. M., Solomakha, V. A., 2005.** Roslinnist' Ukraїni (ekologo-cenotichnij, floristichnij ta geografichnij naris) [Vegetation of Ukraine (ecological-coenotic, floristic and geographical sketch)], Phytosociocenter, Kiev (in Ukrainian).
- Klika, J., 1955.** Nauka o rostlinnych společenstvech, Praha, 361 p.
- Landolt, E., 1977.** Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veroff. Geobot. Inst. Eidgenoss. techn. Hochschule. Zürich, 64, 208 s.
- Matuszkiewicz, W., 2001.** Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych, Polski, PWN, Warszawa, 537 p.
- Mirkin, B. M., 1987.** Metod klassifikacii rastitel'nosti po Braun-Blanke v SSSR [Method for vegetation classification according to the Braun-Blanquet approach in the USSR], Successes of modern biology, 104, 1 (4), 145-159 (in Russian).
- Nazarenko, N. N., 2009.** Informativnost vidov pri ocenke mestoobitanij fitoindikacionnymi metodami [Informative value of species in the assessment of habitats by phytoindication methods], Bulletin of Dnipropetrovsk University. Series Biology and ecology, 1, 17, 143-151 (in Russian).
- Onyshchenko, V. A., 2009.** Forests of order Fagetalia sylvaticae in Ukraine, Alterpress, Kyiv, 212 p.
- Rogova, T. V., Mangutova, L. A., Lyubina, O. E., Farhutdinova, S. S., 2005.** Klassifikacija rastitelnogo pokrova Raifskogo uchastka Volzhsko-Kamskogo zapovednika na landshaftno-jekologicheskij osnove [Classification of the vegetation cover in the Raifa section of the Volga-Kama Reserve on the landscape-ecological basis], Proc. of the Volga-Kama National Nature Reserve, 6, 1-21 (in Russian).
- Sheliah-Sosonko, Yu. R., Ustymenko, P. M., Popovych, S. Yu., 2002.** Raritetnij cenofond lisiv Ukraїni: analiz ta kategorizacija [Rare coenotic fund of the Ukrainian forests: analysis and categorization], Ukrainian Botanical Journal, 59, 4, 470-475 (in Ukrainian).
- Solomakha, V. A., 2008.** Sintaksonomija roslinnosti Ukraini [The syntaxonomy of vegetation of Ukraine], Phytosociocenter, Kiev (in Ukrainian).
- Vasilevich, V. I., 2007.** Sovremennoe sostojanie problemy klassifikacii rastitelnosti [Status update on the problem of vegetation classification], Actual problems of geobotany (Lectures), Petrozavodsk, 226-240 (in Russian).
- Travleev, A. P., Belova, N. A., 2008.** Les kak javlenie geograficheskoe [Forest as a geographical phenomenon], Ecology and noospherology, 19, 3-4, 5-8 (in Russian).
- Turovtsev, V. D., Krasnov, V. S., 2005.** Bioindikacija [Bioindication], Tver State Univ., Tver (in Russian).

*Стаття надійшла в редакцію: 12.06.2015*

*Рекомендує до друку: чл.-кор. НАНУ, д-р біол. наук, проф. А. П. Травлєєв*