

2. Glushkov A.V. Non-linear prediction method in forecast of air pollutants NO₂, SO₂, CO₂, CO. Transport and Air Pollution / Glushkov A.V., Khokhlov V.N., Loboda N.S., Khetselius O. Yu., Bunyakova Yu.Ya. – Zürich : ETH University Press (Switzerland), 2010. – Pp. 131-146.
3. Bunyakova Yu.Ya. Analysis and forecasting the anthropogenic factors effect on an air baseline of the industrial city / Yu.Ya. Bunyakova, A.V. Glushkov. – Odessa, Ecology, 2010. – 125 p.
4. Gallager R.G.: Information theory and reliable communication / R.G. Gallager. – New York : Wiley, 1986. – 84 p.
5. Lanfredi M. Searching for low dimensionality in air pollution time series / M. Lanfredi, M. Macchiato. // Europhysics Letters 1997, 1997. – Pp. 589-594.
6. Koçak K. Nonlinear time series prediction of O₃ concentration in Istanbul / K. Koçak, L. Şaylan, O. Şen. // Atmospheric Environment (Elsevier), 2000. – Vol. 34. – Pp. 1267-1271.
7. Kennel M.B. Determining embedding dimension for phase-space reconstruction using a geometrical construction / Kennel M.B., Brown R., Abarbanel H. // Physical Review A, 1992. – Vol. 45. – Pp. 3403-3411.
8. Grassberger P. Measuring the strangeness of strange attractors / Grassberger P., Procaccia I. – Physica D. – 1983. – Vol. 9. – Pp. 189-208.
9. Glushkov A.V. Modeling of interaction of non-linear vibrational systems on basis of temporal series analyses (application to semiconductor quantum generators) / Glushkov A.V., Prepelitsa G.P., Khetselius O. Yu., Kuzakon V.M., Solyanikova E.P., Svinarenko A.A. // Dynamical Systems – Theory and Applications. (Lodz, Poland) BIF-110, 2010. – Pp. 1-8.
10. Glushkov A. Sensing non-linear chaotic features in dynamics of system of coupled autogenerators / Glushkov A., Fedchuk A., Svinarenko A. et al. // Sensor Electronics and Microsystem Technologies, 2007. – Vol. 1(4). – Pp. 14-17.
11. Glushkov A.V. Atmospheric teleconnection patterns: wavelet analysis. Nonlin / Glushkov A.V., Khokhlov V.N., Tsenenko I. // Proc. in Geophysics, 2004. – Vol. 11. – Pp. 285-293.
12. Glushkov A.V. Wavelet analysis and sensing the total ozone content in the Earth atmosphere: MST "Geomath" / Glushkov A.V., Khokhlov V.N., Svinarenko A.A., Bunyakova Yu.Ya., Prepelitsa G.P. // Sensor Electronics and Microsystem Technologies, 2005. – Vol. 2 (3). – Pp. 43-48.
13. Rusov V.D. On possible genesis of fractal dimensions in turbulent pulsations of cosmic plasma- galactic-origin rays-turbulent pulsation in planetary atmosphere system / Rusov V.D., Glushkov A.V., Prepelitsa G.P., et al. // Adv. Space Research (Elsevier), 2008. – Vol. 42. – Pp. 1614-1617.
14. Glushkov A.V. Methods of a chaos theory / A.V. Glushkov. – Odessa, Astroprint, 2012.
15. Khokhlov V.N. Short-range forecast of atmospheric pollutants using non-linear prediction method / Khokhlov V.N., Glushkov A.V., Loboda N.S., Bunyakova Yu.Ya. // Atmospheric Environment (Elsevier), 2008. – Vol. 42. – Pp. 1213-1220.
16. Khokhlov V.N. Signatures of low-D chaos in hourly water level measurements at coastal site of Mariupol, Ukraine / Khokhlov V.N., Glushkov A.V., Loboda N.S., Serbov N.G., Zhurbenko K. // Stoch Environ Res Risk Assess (Springer), 2008. – Vol. 22 (6). – Pp. 777-788.
17. Glushkov A. Using meteodata for reconstruction of annual runoff series: Orthogonal functions approach / Glushkov A., Loboda N., Khokhlov V. // Atmospheric Research (Elsevier), 2005. – Vol. 77. – Pp. 100-113.
18. Glushkov A.V. Non-linear prediction method in short-range forecast of atmospheric pollutants: low-D chaos / Glushkov A.V., Khetselius O. Yu., Bunyakova Yu.Ya., et al. // Dynamical Systems – Theory and Applications (Łódź, Poland) LIF111, 2011. – Pp. 1-6.
19. Glushkov A.V. Geometry of Chaos: Theoretical basis's of a consistent combined approach to treating chaotic dynamical systems and their parameters determination / Glushkov A.V., Kuzakon' V.M., Khetselius O. Yu., Prepelitsa G.P., Svinarenko A.A., Zaichko P.A. // Proc. of International Geometry Center, 2013. – Vol. 6 (1). – Pp. 43-48.
20. Glushkov A.V. Geometry of Chaos: Consistent combined approach to treating chaotic dynamics atmospheric pollutants and its forecasting / Glushkov A.V., Kuzakon' V.M., Khetselius O. Yu., Bunyakova Yu.Ya., Zaichko P.A. // Proc. of International Geometry Center, 2013. – Vol. 6 (3). – Pp. 6-13.

Глушков А.В., Хецилиус О.Ю., Буякова Ю.Я., Быковченко Н., Патлашенко Ж.И. Моделирование и прогноз временной динамики концентрации загрязнителей в атмосфере промышленного города (на примере Одессы): низкоразмерный хаос

Рассмотрены результаты исследования динамики вариации концентрации атмосферных загрязнителей (диоксиды азота и серы) в воздушных бассейнах промышленных городов Украины (на примере Одессы) с помощью методов нелинейного прогнозирования и теории хаоса. Численно исследовано хаотическое поведение временных рядов концентрации диоксидов азота и серы на нескольких мониторинговых постах Одессы. Обычно, для построения соответствующих аттракторов необходимо определить временную задержку и размерность вложения. Первая определяется методами автокорреляционной функции и усредненной взаимной информации, а последняя рассчитывается методами корреляции размерности и алгоритмом ложных ближайших соседей. Далее рассчитываются корреляционная размерность, размерность Каплана-Йорка, показатели Ляпунова, энтропия Колмогорова. В результате анализа временных рядов обнаружены проявления низкоразмерного хаоса, дающие возможность эффективно строить краткосрочный прогноз динамики флуктуации атмосферных загрязнителей.

Ключевые слова: хаос, атмосфера, загрязнители, временная динамика, прогноз.

Glushkov O.V., Khetselius O.Yu., Bunyakova Yu.Ya., Bykowszczenko N., Zh.I. Patlashenko Zh.I. Modeling and Forecasting of Temporal Dynamics of Pollutant Concentrations for Atmosphere of an Industrial City (Odessa): Low-dimensional Chaos

Some research results of atmospheric pollutants (nitrogen and sulphur dioxides) concentrations of variation dynamics in air basins of an industrial city (Odessa) by using non-linear prediction and chaos theory methods are presented. Chaotic behavior in nitrogen and sulphur dioxides concentrations time series at several Odessa observation sites is numerically investigated. Time delay and embedding dimension are used to reconstruct the corresponding attractor. The first parameter is determined by methods of autocorrelation function and average mutual information, and the last one is calculated by correlation dimension method and algorithm of false nearest neighbors. Further, correlation and Kaplan-Yorke dimensions, and also Lyapunov's exponents spectrum and Kolmogorov entropy are computed. The existence of a low-dimension chaos in time series has been found that provides a possibility of short-term forecast of atmospheric pollutants fluctuations dynamics.

Keywords: chaos, atmosphere, pollutants, temporal dynamics, forecast.

УДК 712.4:582.32

*Доц. К.В. Масвський, канд. с.-г. наук –
НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

ОЦІНЮВАННЯ ДЕКОРАТИВНОСТІ МОХОПОДІБНИХ НА ПРИКЛАДІ ПРЕДСТАВНИКІВ БРЮФЛОРИ МІСТА КИЄВА

Розглянуто питання оцінювання декоративності мохоподібних для потреб садово-паркового мистецтва. Проаналізовано наявні методи оцінювання декоративності рослин. На основі методу Котелової-Виноградової розроблено оригінальну методику комплексного декоративного оцінювання бріюфітів. Виділено складові елементи загального оцінювання декоративності кожного бріюфіта (декоративність форми росту, забарвлення вегетативної частини, текстура поверхні вегетативної частини, декоративність вегетативної частини у сухому стані, декоративність генеративних органів) та встановлено відповідні коефіцієнти їх значущості. Внаслідок комплексного декоративного оцінювання бріюфлори Києва, за розробленою методикою, встановлено, що зі 128 виявлених видів мохоподібних – представники 60 є досить декоративними видами, 52 – задовільно декоративними, 14 – високодекоративними, 2 – низькодекоративними. Розроблену методику комплексного декоративного оцінювання генеративних органів можна застосовувати для оцінювання декоративності інших представників мохоподібних.

Ключові слова: бріюфлора, комплексне оцінювання декоративності, критерії, мох, мохоподібні, метод.

Вступ. Історичний досвід застосування бріофітів у садово-парковому мистецтві нараховує понад 2 тис. років і походить із Китаю та Японії. У світовому масштабі мохоподібні відбулися як декоративні рослини тільки у XX ст., що пов'язано з набуттям популярності східного паркового мистецтва. На сьогодні мохоподібні широко використовують у садово-парковому мистецтві провідних країн світу, їх використання сягнуло далеко за межі традиційних японських напрямів. В Україні донедавна не існувало системного підходу до використання мохів на об'єктах озеленення. Основною причиною цього виявився брак досвіду та знань у використанні згаданих рослин.

У садово-парковому мистецтві потрібно застосовувати найдекоративніші рослини різних видів, зокрема мохоподібних. Тому важливим є здійснення декоративного оцінювання представників бріофлор.

Огляд літератури. Декоративність – це властивість певного об'єкта (рослини, крони, стовбура, листка, квітки) задовольняти естетичні потреби людини. Властивість ця суб'єктивна, і належить до зовнішніх або морфологічних якостей об'єкта [3]. У кожному конкретному випадку оцінка рослин має свою специфіку, що визначається особливостями об'єкта садово-паркового будівництва, якими рослин, метою озеленення. До них входять: висота рослин, форма стебла і гілок, їх пропорції, форма і забарвлення листя, квітів, плодів, сезонна тривалість цвітіння тощо. Значущість окремих ознак і властивостей у кожному конкретному випадку може помітно відрізнятись. Ознаки, важливі для одного типу або виду озеленення, не є принципово важливими для іншого і навпаки. Зокрема, для порівняльного оцінювання деревно-кущових видів застосовують 4-бальну шкалу Н.В. Котелової, Н.С. Гречко [5, 6] та 7-бальну шкалу Г.Є. Мисника [8]. Для сортооцінки квіткових культур використовують шкалу В.Н. Білова [2], розроблену для гладіолусів, півоній та бузку.

Для визначення декоративності рослин за сукупністю їх ознак і властивостей використовують метод Н.В. Котелової та О.В. Виноградової [6], що має назву комплексного оцінювання. Визначають комплексну оцінку за формулою

$$K_{оц} = \sum_{j=1}^3 P_j A_j + \frac{P_n A_n}{P_1} + \sum_{j=1}^n P_j, \quad (1)$$

де: $P_1 \dots P_n$ – коефіцієнти значущості ознаки; A_1, \dots, A_n – бали оцінки декоративності кожної ознаки.

Коефіцієнт значущості (вагомості) дає змогу об'єктивніше оцінити представників видів і культиварів, підібрати асортимент для конкретного об'єкта і мети озеленення. Наведена формула дає змогу порівнювати рослини за ступенем їх декоративності. Бальна оцінка ознак найзручніша зі шкалою від 1 до 5 балів і коефіцієнтом значущості (вагомості) від 1 до 10.

У літературі немає даних щодо проведення комплексного оцінювання декоративності мохоподібних іншими дослідниками.

Матеріали та методи. Метою роботи є розроблення методу комплексного оцінювання декоративних якостей мохоподібних та його випробування на представниках бріофлори Києва. Об'єктом дослідження є деякі види бріофлори Києва. Предмет дослідження – видовий склад, біологічні, екологічні, фіто-

ценотичні особливості та декоративні якості мохоподібних Києва та перспективи їх використання у садово-парковому будівництві.

Дослідження проведено у межах міської зони Києва – як житлових кварталів і промислових територій, так і прилеглих лісопаркових господарств ("Конча-Заспа", "Дарницьке", "Святошинське", пойми Дніпра та природних урочищ, розташованих у межах міста). Визначення зразків здійснено за стандартними методиками у польових та лабораторних умовах. Підготовку гербарного матеріалу виконано відповідно до класичних методик, загальноприйнятих у ботаніці. Життєві форм листостеблових мохів визначено відповідно до класифікації, яку розробили К. Гімінгем та Е. Робертсон [9]. Назви та автори таксонів мохоподібних, поширених на території України, наведено за "Чеклістом мохоподібних України" [1].

Для забезпечення наших потреб модифіковано метод комплексного оцінювання декоративності рослин Котелової-Виноградової, виділивши такі основні, на наш погляд, складові елементи загального оцінювання декоративності кожного бріофіта: декоративність форми росту; забарвлення вегетативної частини; текстура поверхні вегетативної частини; декоративність вегетативної частини у сухому стані; декоративність генеративних органів.

Конкретне значення оцінки ознаки і коефіцієнта значущості встановлено експериментальним методом для рослин 128 виявлених нами видів з урахуванням загальноприйнятих естетичних критеріїв, зокрема колористики.

Внаслідок встановлено такі коефіцієнти значущості (P): декоративність форми росту, $P = 10$; забарвлення вегетативної частини, $P = 9$; текстура поверхні вегетативної частини, $P = 7$; декоративність вегетативної частини у сухому стані, $P = 5$; декоративність генеративних органів $P = 4$. Залежно від 5-бальної оцінки комплексного показника декоративності, виділено такі групи мохоподібних: 1 бал – недекоративні; 2 бали – низькодекоративні; 3 бали – задовільно декоративні; 4 бали – досить декоративні; 5 балів – високодекоративні.

Результати. Внаслідок проведених досліджень встановлено комплексний показник декоративності для 128 видів мохоподібних, виявлених у межах Києва, за модифікованою методикою комплексного оцінювання декоративності (табл. 1).

Табл. 1. Результати комплексного декоративного оцінювання виявлених видів бріофлори Києва

№	Латинська назва виду	Оцінка декоративності окремих параметрів, бали					Комплексна оцінка декоративності, бали
		форма росту ($P = 10$)	колір ($P = 9$)	текстура ($P = 7$)	в сухому стані ($P = 5$)	генеративні органи ($P = 4$)	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M. Fleisch.	4	4	4	4	3	4
2	<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	3	4	3	3	2	3

1	2	3	4	5	6	7	8
3	<i>Amblystegium subtile</i> (Hedw.) Schimp.	3	3	3	4	3	3
4	<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	4	3	4	3	3	3
5	<i>Atrichum tenellum</i> (Röhl.) Bruch & Schimp.	4	3	4	3	4	4
6	<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P. Beauv.	4	3	4	3	4	4
7	<i>Aulacomnium androgynum</i> (Hedw.) Schwaegr.	3	5	4	3	5	4
8	<i>Aulacomnium palustre</i> (Hedw.) Schwaegr.	4	4	4	3	3	4
9	<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	4	5	4	4	3	4
10	<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	4	5	3	4	3	4
11	<i>Brachythecium velutinum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	4	4	4	4	3	4
12	<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp.	3	3	3	4	3	3
13	<i>Brachythecium campestre</i> (H. Müll.) Schimp.	3	4	3	4	4	4
14	<i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.	4	4	4	3	3	4
15	<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	4	4	5	4	5	4
16	<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	4	4	4	4	3	4
17	<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & Mohr) Schimp., nom. cons.	3	4	4	4	3	4
18	<i>Breidleria pratensis</i> (W. Koch ex Spruce) Loeske.	3	4	3	4	3	3
19	<i>Bryum alpinum</i> Huds. ex With.	4	5	4	4	3	4
20	<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	4	5	4	4	3	4
21	<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	4	5	3	4	3	4
22	<i>Bryum capillare</i> Hedw.	4	4	4	5	4	4
23	<i>Bryum intermedium</i> (Brid.) Blandow	3	4	3	4	4	4
24	<i>Bryum moravicum</i> Podp.	2	4	3	3	3	3
25	<i>Bryum pallescens</i> Schleich. ex Schwaegr.	3	4	3	3	3	3
26	<i>Bryum pseudotriquetrum</i> (Hedw.) P. Gaertn.etal.	2	3	3	3	3	3
27	<i>Bryum rubens</i> Mitt.	3	4	3	3	3	3
28	<i>Buxbaumia aphylla</i> Hedw.	2	3	3	3	4	3
29	<i>Callicliadum haldanianum</i> (Grev.) Crum	4	5	3	3	3	4
30	<i>Calliergon cordifolium</i> (Hedw.) Kindb.	3	3	4	3	4	3
31	<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	4	4	4	4	3	4
32	<i>Calliergonella lindbergii</i> (Mitt.) Hedenäs	4	4	3	3	3	4
33	<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	3	5	4	5	4	4
34	<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F. Weber & Mohr	5	5	4	5	4	5
35	<i>Cynodontium polycarpon</i> (Hedw.) Schimp.	2	3	3	3	2	3
36	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	4	4	4	4	3	4
37	<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	3	4	3	3	4	3
38	<i>Dicranum bonjeanii</i> De Not.	4	4	3	3	4	4
39	<i>Dicranum flagellare</i> Hedw.	3	4	3	3	2	3
40	<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	3	4	4	3	2	3
41	<i>Dicranum polysetum</i> Sw.	4	4	4	5	4	4
42	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	5	5	4	5	4	5
43	<i>Dicranum viride</i> (Sull. & Lesq.) Lindb.	5	4	4	4	4	4
44	<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) Zander	2	3	3	3	3	3
45	<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	4	4	4	4	3	4
46	<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	3	5	4	3	4	4
47	<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	4	4	4	3	5	4
48	<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw.	4	4	4	2	3	4
49	<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	3	4	3	3	4	3
50	<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	4	4	5	3	3	4
51	<i>Helodium blandowii</i> (F. Weber & Mohr) Warnst.	4	4	5	3	4	4
52	<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Iwats.	2	3	3	2	4	3
53	<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid.	3	3	4	3	3	3
54	<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	4	4	4	4	3	4
55	<i>Hydroamblystegium varium</i> (Hedw.) Mönk.	3	4	4	3	4	4

1	2	3	4	5	6	7	8
56	<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	5	5	5	5	4	5
57	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	5	4	5	4	4	4
58	<i>Hypnum pallescens</i> (Hedw.) P. Beauv.	3	3	3	4	3	3
59	<i>Isoetecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.	4	3	3	4	3	3
60	<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra	4	4	4	3	4	4
61	<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson	4	4	4	3	5	4
62	<i>Leptodictyum riparium</i> (Hedw.) Warnst.	3	4	4	2	1	3
63	<i>Leskea polycarpa</i> Hedw.	3	4	3	3	2	3
64	<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Ångstr.	5	5	5	5	4	5
65	<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwaegr.	3	3	4	3	3	3
66	<i>Lophozia bicrenata</i> (Schmid. ex Hoffm.) Dumort.	2	3	2	2	3	2
67	<i>Marchantia polymorpha</i> L.	4	4	4	2	5	4
68	<i>Microbryum davallianum</i> (Sm.) Zander	3	3	3	4	4	3
69	<i>Mnium stellare</i> Hedw.	4	3	3	3	2	3
70	<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	3	4	4	2	3	3
71	<i>Orthotrichum cupulatum</i> Hoffm. ex Brid.	3	3	4	2	3	3
72	<i>Orthotrichum gymnostomum</i> Bruch ex Brid.	3	3	3	2	3	3
73	<i>Orthotrichum obtusifolium</i> Brid.	3	4	4	2	3	3
74	<i>Orthotrichum pumilum</i> Sw.	3	3	3	2	3	3
75	<i>Orthotrichum speciosum</i> Nees	3	3	3	3	2	3
76	<i>Orthotrichum striatum</i> Hedw.	3	3	3	3	2	3
77	<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske	3	3	4	3	3	3
78	<i>Philonotis fontana</i> (Hedw.) Brid.	4	4	3	4	4	4
79	<i>Physcomitrium pyriforme</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	3	4	3	3	4	3
80	<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T. Kop.	4	4	4	3	3	4
81	<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T. Kop.	5	4	4	3	3	4
82	<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T. Kop.	4	3	4	3	3	3
83	<i>Plagiomnium medium</i> (Bruch & Schimp.) T. Kop.	4	4	3	3	3	4
84	<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T. Kop.	4	4	4	3	3	4
85	<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T. Kop.	5	4	4	4	3	4
86	<i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Iwats.	3	3	4	3	3	3
87	<i>Plagiothecium curvifolium</i> Schlieph. ex Limpr.	4	3	4	3	3	3
88	<i>Plagiothecium denticulatum</i> (Hedw.) Schimp.	4	4	4	3	4	4
89	<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp.	4	3	3	3	3	3
90	<i>Pleuridium acuminatum</i> Lindb.	3	3	3	4	3	3
91	<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.	5	5	4	5	3	5
92	<i>Pogonatum urnigerum</i> (Hedw.) P. Beauv.	4	3	4	3	4	4
93	<i>Pohlia cruda</i> (Hedw.) Lindb.	3	4	3	4	4	4
94	<i>Pohlia melanodon</i> (Brid.) J. Shaw	3	3	3	3	3	3
95	<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb.	3	4	3	4	4	4
96	<i>Pohlia wahlenbergii</i> (F. Weber & Mohr) A.L. Andr.	3	4	3	4	4	4
97	<i>Polytrichastrum longisetum</i> (Sw. ex Brid.) G. Sm.	4	5	4	3	5	4
98	<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	5	5	5	3	5	5
99	<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	5	5	5	3	5	5
100	<i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.	5	3	4	4	5	4
101	<i>Polytrichum strictum</i> Menz. ex Brid.	4	4	3	3	5	4
102	<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyh.	3	3	2	4	2	3
103	<i>Pterygoneurum ovatum</i> (Hedw.) Dix.	3	4	3	4	5	4
104	<i>Ptilium crista-castrensis</i> (Hedw.) De Not.	5	5	5	4	3	5
105	<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	3	3	3	4	3	3
106	<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	1	5	2	2	2	2
107	<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	3	4	5	3	4	4
108	<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	5	3	4	5	3	4
109	<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	5	3	4	5	3	4

1	2	3	4	5	6	7	8
110	<i>Riccia fluitans</i> (Hedw.) Warnst.	4	4	5	1	1	3
111	<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	4	4	4	4	4	4
112	<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	3	3	3	4	4	3
113	<i>Sciuro-hypnum oedipodium</i> (Mitt.) Ignatov & Huttunen	3	3	4	4	3	3
114	<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	4	5	4	4	5	4
115	<i>Sphagnum fallax</i> (Klinggr.) Klinggr.	5	5	5	5	2	5
116	<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.	5	4	5	5	3	5
117	<i>Sphagnum palustre</i> L.	5	5	5	5	3	5
118	<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome.	5	5	5	5	2	5
119	<i>Sphagnum subsecundum</i> Nees	5	5	5	5	2	5
120	<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F. Weber & Mohr	4	4	4	2	3	4
121	<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.	4	3	3	4	3	3
122	<i>Thuidium assimile</i> (Mitt.) Jaeg.	5	5	5	5	3	5
123	<i>Tortula muralis</i> Hedw.	4	3	5	3	4	4
124	<i>Tortula subulata</i> Hedw.	3	3	4	3	3	3
125	<i>Tortula truncata</i> (Hedw.) Mitt.	3	4	3	4	4	4
126	<i>Trichodon cylindricus</i> (Hedw.) Schimp.	3	3	4	3	3	3
127	<i>Ulotia crispa</i> (Hedw.) Brid.	4	3	3	3	3	3
128	<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.	3	2	3	3	3	3

Висновки. Внаслідок комплексного декоративного оцінювання бріофлори Києва, за розробленою автором методикою, встановлено, що зі 128 виявлених видів мохоподібних – 60 (переважно листостеблових мохів) є досить декоративними видами, 52 – задовільно декоративними, 14 – високодекоративними, 2 – низькодекоративними. Як засвідчив аналіз їх біологічних, екологічних та фітоценотичних особливостей, більшість видів мохоподібних, що отримали найвищий бал декоративної оцінки, трапляються у лісопарковій зоні та належить до урбанофобів.

До високодекоративних віднесено, зокрема, великі листостеблові мохи: *Climacium dendroides*, *Dicranum scoparium*, *Hylocomium splendens*, *Leucobryum glaucum*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum commune*, *Polytrichum juniperinum*, *Ptilium crista – castrensis*, *Sphagnum fallax*, *Sphagnum flexuosum*, *Sphagnum palustre*, *Sphagnum squarrosum* Crome., *Sphagnum subsecundum*, *Thuidium assimile*.

До низькодекоративних віднесено 2 представники печіночників *Lophozia bicrenata* та *Radula complanata*. Антропогенно-стійке ядро бріофлори Києва (*Amblystegium serpens*, *Brachythecium mildeanum*, *B. salebrosum*, *Bryum argenteum*, *B. caespiticium*, *B. capillare*, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica*, *Leprobryum pyriforme*, *Leskea polycarpa*, *Plagiomnium cuspidatum*, *Pohlia nutans*, *Pylaisia polyantha*, *Sanionia uncinata*, *Tortula muralis*) охоплює 10 задовільно та 5 досить декоративних видів. Такий результат засвідчує можливість застосування цих урбанофільних видів у садово-парковому будівництві.

Розроблену методику комплексного декоративного оцінювання можна надалі успішно застосовувати для оцінювання декоративності інших представників мохоподібних.

Література

1. Бойко М.Ф. Чекліст мохоподібних України / М.Ф. Бойко. – Херсон : Вид-во "Айлант", 2008. – 232 с.
2. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений / В.Н. Былов // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений : сб. науч. тр. – М. : Изд-во "Наука", 1978. – С. 7-31.

3. Головкин Б.Н. Декоративные растения СССР / Б.Н. Головкин, Л.А. Китаева, Э.П. Немченко. – М. : Изд-во "Мысль", 1986. – 565 с.

4. Ковалевський С.Б. Бріофлора міста Києва та перспективи використання її представників у садово-парковому будівництві : монографія / С.Б. Ковалевський, К.В. Маєвський. – К. : Вид-во ЦП "Компринт", 2013. – 244 с.

5. Котелова Н.В. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года / Н.В. Котелова, О.Н. Виноградова // Физиология и селекция растений и озеленение городов : сб. науч. тр. – М. : Изд-во МЛТИ, 1974. – С. 37-44.

6. Котелова Н.В. Оценка декоративности / Н.В. Котелова, Н.С. Гречко // Цветоводство : сб. науч. тр. – М. : Изд-во "Колос", 1969. – № 10. – С. 11-12.

7. Маєвський К.В. Представники відділу Bryophyta і садово-паркове мистецтво / К.В. Маєвський // Конф. наук.-пед. працівників, наук. співроб. і асп. та 63-а студ. наук. конф. : тези доп. – К. : Вид-во "Либідь", 2009. – Вип. 265. – С. 156-157.

8. Мисник Г.Є. До оцінки декоративності дерев та чагарників у фазах їх цвітіння та плодоношення / Г.Є. Мисник // Біологія і культура деревних та чагарникових рослин : зб. наук. праць. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1964. – С. 100-101.

9. Gimingham C.H. Preliminary investigations on the structure of bryophytic communities / C.H. Gimingham & E.T. Robertson // Transactions of the British Bryological Society. – 1950. – Vol. 1. – Pp. 330-345.

Маєвський К.В. Оценка декоративных качеств мохообразных на примере представителей бриофлоры города Киева

Рассмотрен вопрос оценки декоративности мохообразных для нужд садово-паркового искусства. Проанализированы существующие методы оценки декоративности растений. На основе метода Котеловой-Виноградовой разработана оригинальная методика комплексного декоративного оценивания бриофитов. Выделены составляющие общей оценки декоративности каждого бриофита (декоративность формы роста, окраски вегетативной части, текстуры поверхности вегетативной части, декоративность вегетативной части в сухом состоянии, декоративность генеративных органов) и установлены соответствующие коэффициенты их значимости. В результате комплексного декоративного оценивания бриофлоры Киева, по разработанной методике, установлено, что из 128 обнаруженных видов мохообразных – представители 60 являются достаточно декоративными видами, 52 – удовлетворительно декоративными, 14 – высокодекоративными, 2 – низькодекоративными. Разработанную методику комплексной декоративной оценки можно применять для оценки декоративности других представителей мохообразных.

Ключевые слова: бриофлора, комплексная оценка декоративности, критерии, мох, мохообразные, метод.

Maievskiy K.V. Evaluation of Decorative Qualities of Mosses on the Example of Kyiv Brioflora Exemplars

The work is devoted to the issue of decorative bryophytes evaluation for the needs of landscape art. Existing methods of plants' decorativeness evaluation have been analyzed. On the basis of Kotielova-Vinogradova's method an original technique of complex decorative evaluation of bryophyte was developed. Components of overall assessment of each decoration bryophyte were marked out (decorativeness of growth habit, stain of vegetative part, surface texture of a vegetative part, decorativeness of vegetative part in a dry condition, decorativeness of generative organs) were marked out and corresponding coefficients of their significance were set. As a result of complex decorative evaluation of Kyiv brioflora using the developed technique it was found out that from out of 128 identified bryophytes species 60 exemplars are quite decorative species, 52 – sufficiently decorative species, 14 – highly decorative species, 2 – low decorative species. The developed techniques of complex decorative evaluation can be used for the evaluation of other bryophytes exemplars.

Keywords: brioflora, comprehensive decorativeness evaluation, criteria, moss, bryophytes, method.