

РАСТЕНИЯ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ

УДК 582.29: 581.52: 581.522.4 (477.60)

А.С. Аверчук

ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ В УМОВАХ МІСТА ДОНЕЦЬКА

лишайники, ліхеноіндикація, ліхеноіндикаційне картування, індекс чистоти повітря, Донецьк, південний схід України

Вступ

Навколишнє середовище, що є еволюційним джерелом здоров'я людини, на сучасному етапі розвитку цивілізації втратило свої вихідні природні якості через активну промислову діяльність людини. За даними Державного комітету статистики України, на частку Донецької та Луганської областей припадає більше 40 % загальної кількості викидів шкідливих речовин від стаціонарних джерел у країні. Ця кількість викидів забезпечується більш ніж 1200 підприємствами різних галузей промисловості [9]. Останнім часом є тенденція зростання валових викидів шкідливих речовин у регіоні, особливо в його промислових центрах. У зв'язку із цим, починаючи з 2000 року, спостерігається погіршення стану атмосферного повітря у містах Донецьк, Макіївка, Єнакієве, Горлівка тощо. Стан повітряного басейну є однією із найбільш гострих екологічних проблем регіону.

Використання лишайників у якості ефективних індикаторів стану навколишнього середовища набуває як у світі, так й в Україні все більшого поширення, однак на відміну від центральних регіонів країни, на південному сході України вивченість можливості ліхеноіндикації не була реалізована повною мірою, подібних досліджень не проводилося ні з метою вивчення видового складу лишайників антропогенно порушених екотопів, ні біоіндикаторної їхньої можливості в умовах урбаноекосистем та техногенно трансформованого середовища [1 – 3, 6, 12].

Мета та завдання

Мета досліджень – встановити можливість ліхеноіндикації забруднення повітря в умовах міста Донецька.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: дослідити особливості поширення видів лишайників у різних антропогенних місцезростаннях на території міста Донецька; на основі даних розрахунків інтегрованих показників чистоти повітря провести картування ізотоксичних ліхеноіндикаційних зон; провести екологічний аналіз видового складу лишайників антропогенно трансформованих територій; встановити можливість ліхеноіндикації техногенного забруднення антропогенно трансформованого середовища.

Об'єкти та методика досліджень

Збір та гербаризацію зразків лишайників проводили відповідно загальноприйнятих методик [10, 13, 16, 25] у 24 пунктах, що охоплюють екотопи територій з різним рівнем техногенного забруднення (табл.).

Види лишайників визначали стандартним порівняльно-морфологічним методом за визначниками та флорами [14, 15, 17 – 24]. Камеральну обробку зібраного матеріалу проводили на базі Донецького ботанічного саду НАН України. Для кількісної оцінки стану забруднення екотопу було використано індекс чистоти повітря (ІЧП) Де Слувера та Ле Блана у модифікованому вигляді [26 – 29], показник якого зворотно-пропорційний до стану забруднення повітря. Екологічний аналіз видів лишайників проводили згідно схеми екоморф рослин О.Л. Бельгарда [7], оптимізованої для цілей фітоіндикації екотопу і біотопу [11].

Ступінь забруднення повітряного басейну у різних районах м. Донецька характеризували за офіційними даними управління екологічної безпеки у Донецькій області [8].

Таблиця. Досліджені території міста Донецька

№ пункту	Місця збору лишайників	Антропогенно трансформовані території
1	ст. «Донецьк-2»	залізниці
2	вул. Артема	автошляхи
3	вул. Жовтня	
4	вул. Пінтера	
5	вул. Зверькова	
6	вул. Комунарів	
7	вул. Вуглигирська	
8	вул. Комуністична	
9	теплотраса (вул. Рози Люксембург)	
10	Донецький металургійний завод	промислові майданчики
11		промислові пустирі
12		шлакові відвали
13		відвали вугільних шахт
14	шахта Чулковка	
15	шахта Кучерова	
16	шахта Калініна	
17	шахта Ганзівка	
18	шахта ім. Леніна	зелені захисні смуги
19	вул. Щорса	
20	вул. Університетська	
21	вул. Рози Люксембург	
22	вул. 50-ої Гвардійської дивізії	культурфітоценози
23	парк ім. Ленінського комсомолу	
24	центральний парк культури та відпочинку ім. О.С. Щербакова	
24	Донецький ботанічний сад НАН України	

Результати досліджень та їх обговорення

На основі даних розрахунку ІЧП, на території міста Донецька було виділено чотири ізотоксичні ліхеноіндикаційні зони (ЛЗ). Територія сильно забрудненої ЛЗ (ІЧП = 0 – 5) корелює з місцем поширення найбільш розповсюдженого лишайника *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., названого нами як токсикотолерантний, виявленого на усіх досліджених територіях (№№ 1, 2, 10 – 12, 18 – 20). Очевидно, осередок цієї зони пов'язаний як з викидами Донецького металургійного заводу (№№ 10 – 12), тут зафіксовано найнижчі показники ІЧП (0 – 0,5), так і з шкідливим впливом атмосферних викидів автотранспорту (№№ 2, 9, 18 – 20). Дуже забруднена ЛЗ займає майже центральну частину міста, у межах якої плямами розташовані відносно чисті осередки. Територія локалізована навколо залізничної станції Донецьк-2 (№ 1) і розташована з південного сходу на північний захід у напрямку центра міста (рис. 1), що повністю відповідає картуванню, проведеному за інструментальними методами (рис. 2).

Згідно екологічного аналізу, на території забрудненої ЛЗ спостерігається перевага епіфітних ацидофільних видів лишайників (6 видів з 10 зібраних епіфітних видів у цій зоні) (рис. 3), що пояснюється надлишком забрудненості полутантами автомобільного транспорту та регіональними особливостями ліхенофлори. Базофіли нараховують 3 види, що в невеликій кількості зростають на форофітах територій №№ 18 – 20, 22, 23, присутній один вид-нейтрофіл (№№ 2, 11, 18 – 20).

Щодо режиму освітленості, то в цьому випадку переважають групи сціофітів та сціогеліофітів (1 і 5 видів, відповідно) (рис. 4), оскільки у міських умовах з багатоповерховими забудовами режим сонячної інсоляції змінюється у бік затінення (групи геліофітів та геліосціофітів: 1 і 3 види, відповідно). Території забудов характеризуються підвищеною сухістю повітря, що зумовлює ксерофітизацію ліхенофлори, кількість ксерофітів та ксеромезофітів налічує 6 та 1 вид, відповідно (рис. 5). Повітряні потоки збільшують свій рух між забудовами, тим самим посилюють процеси вивітрювання та висушування. Останні групи – 3 види мезофітів і мезоксерофітів було знайдено біля основи форофіту.

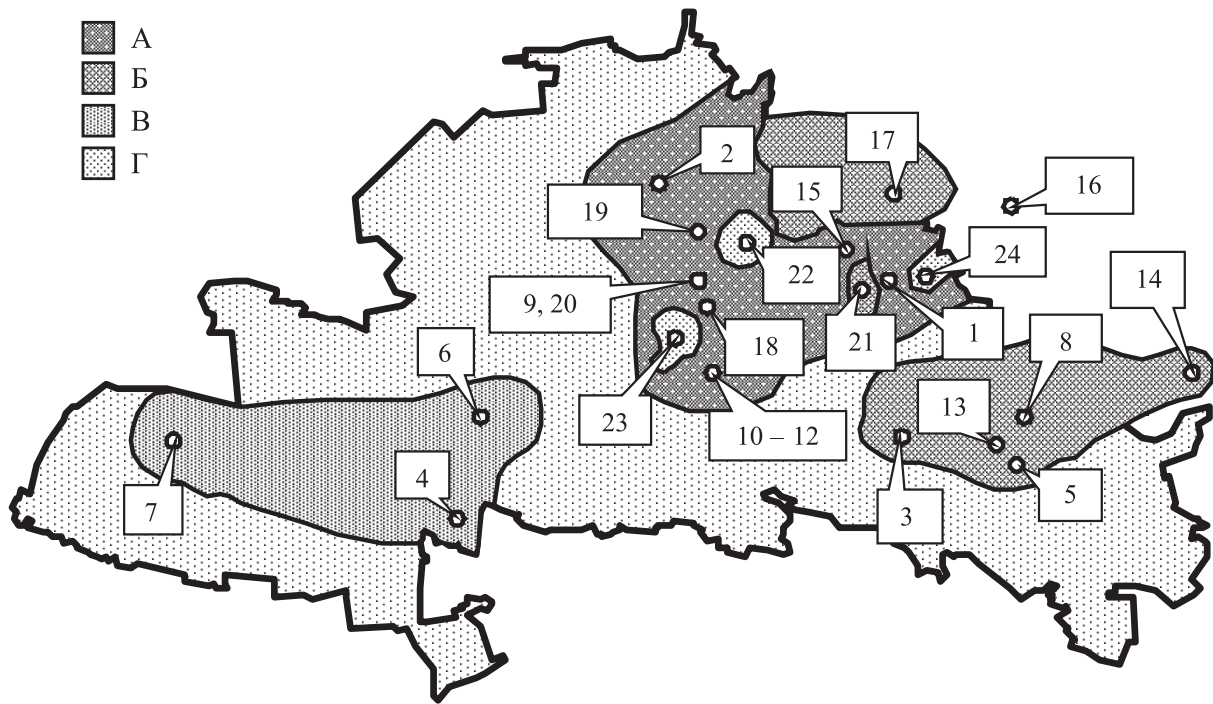


Рис. 1. Ізотоксичні ліхеноіндикаційні зони на території м. Донецька, визначені за індексом чистоти повітря:

А – сильно забруднена зона, Б – помірно забруднена зона, В – слабо забруднена зона, Г – незабруднена зона



Рис. 2. Зони різного ступеня забруднення повітря на території м. Донецька, визначені за інструментальними методами:

А – небезпечний рівень забруднення, Б – сильний рівень забруднення, В – помірний рівень забруднення, Г – слабкий рівень забруднення, Д – умовно чиста зона

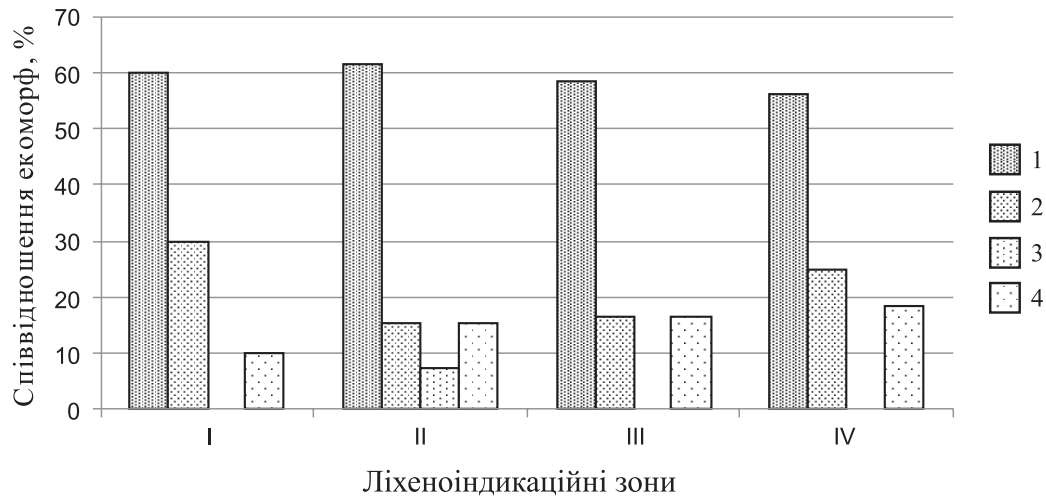


Рис. 3. Групи видів лишайників щодо рН субстрату місцезростань сильно (I), помірно (II), слабо (III) забрудненої та незабрудненої (IV) ліхеноіндикаційних зон на території м. Донецька: 1 – ацидофіли, 2 – базофіли, 3 – інцертрофіли, 4 – нейтрофіли

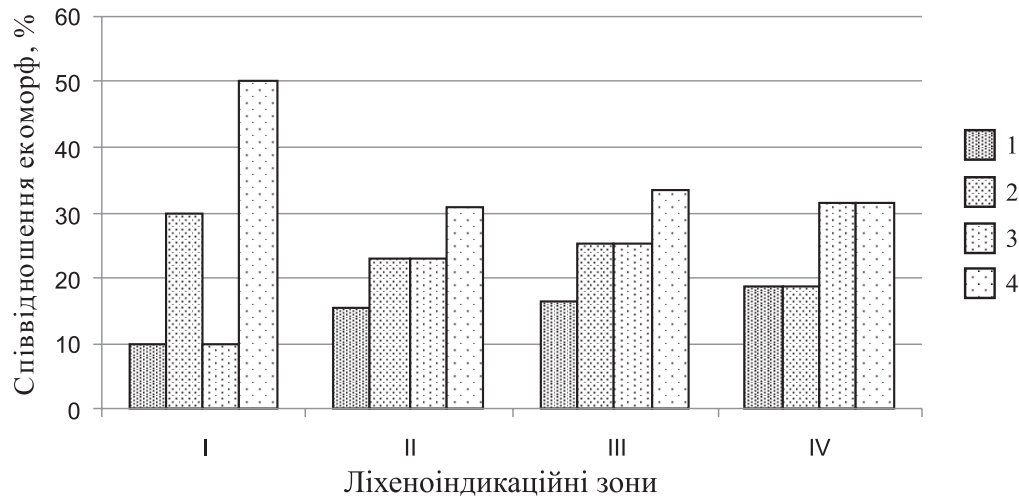


Рис. 4. Групи видів лишайників щодо освітленості місцезростань сильно (I), помірно (II), слабо (III) забрудненої та незабрудненої (IV) ліхеноіндикаційних зон на території м. Донецька: 1 – геліофіти, 2 – геліосціофіти, 3 – сціофіти, 4 – сціогеліофіти

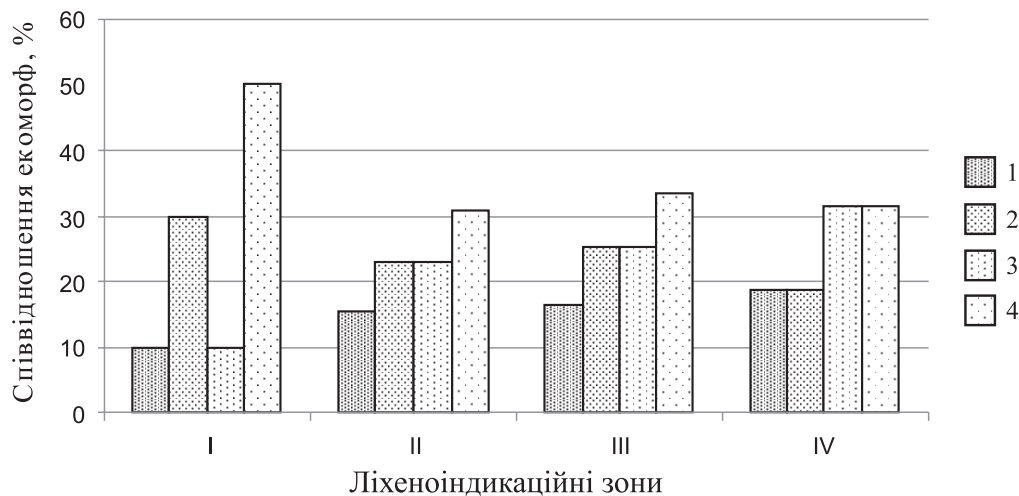


Рис. 5. Групи видів лишайників щодо зволоження місцезростань сильно (I), помірно (II), слабо (III) забрудненої та незабрудненої (IV) ліхеноіндикаційних зон на території м. Донецька: 1 – ксерофіти, 2 – ксеромезофіти, 3 – мезофіти, 4 – мезоксерофіти

Помірно забруднена (ІЧП 5 – 10) ЛЗ (№№ 3, 13, 14, 21) у межах міста представлена невеликими ізольованими осередками (див. рис. 1), де зустрічаються лише декілька видів епіфітних лишайників, переважно індикатори пилового забруднення *Parmelia sulcata* Taylor, *Pleurosticta acetabulum* (Neck.) Elix et Lumbsch, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. тощо. Зрідка зустрічається токсикотолерантний [24] лишайник *Scoliciosporum chlorococcum* (Stenh.) Vězda.

Осередки помірно забрудненої ЛЗ на території Донецька зазнають техногенного навантаження від антропогенних новоутворень – відвалів вугільних шахт (№№ 14, 17), що знаходяться на території міста та у безпосередній близькості до цієї ЛЗ.

Слід підкреслити, що осередок помірно забрудненої зони відображає й стан атмосферного повітря у Донецьку внаслідок шкідливого впливу викидів автотранспорту, так території № 5 (вул. Жовтня) та № 54 (вул. 50-ої Гвардійської дивізії) характеризуються високим ступенем потоку автомобільного транспорту. Найбільш поширеним видом у цій зоні є листуватий лишайник *Parmelia sulcata*, його проективне покриття здебільшого становить до 10 %.

У південно-східній частині міста, що щільно забудована, встановлено найбільший осередок помірно забрудненої ЛЗ (див. рис. 1). Протяжність цього осередку з північного заходу на південний схід, очевидно, зумовлено розою переважаючих вітрів, характерною для Донецька. Сумарний шкідливий вплив викидів автотранспорту та відвалів вугільних шахт має відбиток невеликий осередок цієї зони на території №№ 13, 14 (відвали шахт «Чулковка» та «Кучерова»). Крім того, виявлені невеликі осередки помірно забрудненої ЛЗ (№№ 3, 5, 8) на значній відстані від цих об'єктів свідчать, що основним фактором, який погіршує стан повітряного середовища цієї зони, є автотранспорт.

Домінуючі екоморфи лишайників у помірно забрудненій ЛЗ представлені, як й у першій ЛЗ, ацидофільними видами ліхенофлори (8 видів із 13), базофіли та нейтрофіли представлені по 2 види, присутній інцертофіл – *Evernia prunastri* (L.) Ach. Групи сціофітів та сціогеліофітів налічують 3 та 4 види, відповідно, геліо- та геліосціофіти – 2 та 3 види, відповідно (див. рис. 3, 4). Отже, має місце тенденція збільшення природних екоморф видів лишайників у екоотопах антропогенно трансформованих територій різної трансформації, поступово збільшується кількість геліофітних видів, що характерно для природних ареалів лишайників на південному сході України, та зменшується група сціофітних. Група ксерофітів налічує 7 видів, що майже у два рази більше мезофітів (4 види, причому два з них – види *Evernia prunastri* та *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr. є ксеромезофітом та мезоксерофітом) (див. рис. 5).

Значну частину території міста займає слабо забруднена ЛЗ (ІЧП 10 – 15) (див. рис. 1). На ній, поряд із вже названими, трапляються також високо- та середньочутливі види, що характерні для природної епіфітної ліхенофлори околиць Донецька (*Caloplaca pyracea*, *Physcia adscendens* (Fr.) N. Olivier, *Ph. tenella* (Scop.) DC., тощо). Однак, група куцистих видів, найбільш чутливих до атмосферного забруднення (представники родини Parmeliaceae Zenker), відсутня.

Слабо забруднена ЛЗ виявлена у районах розташування територій №№ 4, 6, 7. Завдяки рівнинному рельєфу міста, що сприяє рівномірній циркуляції повітря, а також широкій щільній мережі зелених захисних смуг уздовж автомобільних шляхів цих територій спостерігається поліпшення атмосферного повітря. Осередок слабо забрудненої ЛЗ виявлено у північно-західній частині м. Донецьк. Він утворений, очевидно, в результаті поєднання шкідливого впливу атмосферних викидів автотранспорту, однак в незначній кількості у порівнянні з вищезгаданими ЛЗ.

За даними екологічного аналізу ліхенофлори слабо забрудненої ЛЗ, було встановлено, що найбільш розповсюдженими групами екоморф є все ж ацидофіли (7 з 12 видів ліхенофлори) (див. рис. 3). За режимом освітленості переважають сціо- та сціогеліофіти (3 та 4 види, відповідно), останні – геліофіти (2 види) та геліосціофіти (3 види) (див. рис. 4). Стосовно відношення лишайників до зволоження субстрату, то у цій зоні у порівнянні із попередніми йде тенденція збільшення частки мезофітних гігоморф, оскільки з домінуванням багатоповерхівок та недостачі світла підвищується вологість субстрату, що створює придатне середовище для розвитку пліснявих грибків та патогенної мікрофлори.

За даними розрахунку ІЧП, незабруднена ЛЗ виявлена лише на околицях міста (значення варіюють від 15 до 18). Найхарактернішою особливістю ліхенофлори цієї зони є багате видове різноманіття епіфітних лишайників, значне проективне покриття високо- і середньочутливих до атмосферного забруднення видів, а також наявність кущистого виду – *Cladonia foliacea* (Huds.) Willd.

Як видно з рис. 1, незабруднена ЛЗ на території Донецька найбільшу площу займає у південній частині міста, де, з одного боку, розташована найменша кількість промислових підприємств, з іншого – сильно розвинута мережа садів та оброблюваних ділянок. У східній частині міста осередки незабрудненої ЛЗ знаходяться на території Донецького ботанічного саду НАН України (№ 74) та крупних парків (№№ 22, 23). Великий рослинний масив створює біологічний фільтр для поллютантів повітря, тим самим дозволяє розповсюджуватись листуватим та кущистим видам лишайників.

За даними екологічного аналізу, простежується тенденція збільшення частки базофільних видів (4 види з 16), однак домінуючим залишається група ацидофілів (9 видів), що пов'язано з сильним атмосферним впливом викидів автотранспорту. Інші види віднесено до групи нейтрофілів. Крони дерев парків та ботанічного саду створюють щільний полог, тим самим обумовлюють розповсюдженість сціо- та сціогеліофітів (по 5 видів кожний), геліо- та геліосціофітів (по 3 види). Дев'ять видів віднесено до групи ксерофітів та 1 вид – ксеромезофіт (*Physcia adscendens*), що більш відбиває регіональні риси ліхенофлори південного сходу України. Чотири види – мезофіти та мезоксерофіти (див. рис. 3, 4, 5).

Отже, використання показників ІЧП та співвідношення екоморф видів лишайників дозволяє надати комплексну інтегровану оцінку екологічного стану урбаноекосистем, а проведення картування – простежити процеси забруднення та розповсюдження поллютантів на території.

Висновки

Таким чином, нами проведено картування на основі індексу чистоти повітря на території міста Донецька, де виявлено ізотоксичні ліхеноіндикаційні зони. Отримані дані екологічного аналізу ліхенофлори відносно ступеня забруднення повітря підтверджуються та співпадають із даними, отриманими інструментальними методами.

На ступінь забруднення екотопів урбанотериторій впливає стан інтенсивності забудови: у міських умовах з багатоповерхівками режим сонячної інсоляції змінюється у бік затінення, а території забудов характеризуються підвищеною сухістю повітря (повітряні потоки збільшують свій рух між будинками, тим самим посилюють процеси вивітрювання та висушування), що зумовлює ксерофітизацію сціофітних фракцій ліхенофлори. Всі ці фактори зумовлюють зменшення видової різноманітності й кількості видів лишайників та частки геліофітів (оскільки при підвищенні ступеня забруднення повітря двооксидом сірки та важкими металами відбувається зміна клітинних мембран та руйнація хлорофілу, що веде до зміни відношення організму до ступеня освітлення) при збільшенні ступеня забруднення міського повітряного басейну, а також збільшення кількості ацидофілів та ксерофітів.

Використання показників ІЧП та співвідношення екоморф видів лишайників дозволяє надати комплексну інтегровану оцінку екологічного стану урбаноекосистеми, а проведення картування – простежити процеси забруднення та розповсюдження ксенобіотиків по території. Роботу виконано в рамках досліджень цільової комплексної міждисциплінарної програми наукових досліджень Відділення загальної біології НАН України «Збереження біорізноманіття та його відтворення на основі біомаркерів, геноміки та біотехнологій» за темою «Виявлення серед ліхенофлори біомаркерів стану антропогенно трансформованого середовища на південному сході України» (ДР 0111U005499).

1. *Аверчук А.С.* Возможности лишеноиндикации в условиях промышленного Донбасу / А.С. Аверчук, Н.А. Хижняк // Сучасні проблеми екології: всеукр. конф. молод. вчених 7 – 9 жовт. 2004 р. – Запоріжжя, 2004. – С. 109 – 110.
2. *Аверчук А.С.* Эколого-биохимические особенности лишайников в условиях Донбасса / А.С. Аверчук, А.В. Машталер // Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: V міжнар. наук. конф. аспір. та студ., 11 – 13 квіт. 2006 р. – Донецьк, 2006. – Т. 1. – С. 203 – 204.
3. *Аверчук А.С.* Видовой состав лишайников на первичных эдафотопках отвалов угольных шахт Донбасса / А.С. Аверчук, Н.А. Хижняк // Промышленная ботаника. Сборник научных трудов. – Донецк, 2008. – Вып. 8. – С. 24 – 28.
4. *Агарков В.И.* Атлас гигиенических характеристик окружающей среды Донецкой области / В.И. Агарков, С.В. Грищенко, В.П. Грищенко. – Донецк, 2001. – 140 с.
5. *Агарков В.И.* Гигиена экологической среды Донбасса / В.И. Агарков, С.В. Грищенко, В.Я. Уманский, В.И. Денисенко, М.Н. Гамов. – Донецк, 2004. – 167 с.
6. *Белова М.В.* Лишеноиндикация среды в условиях промышленного Донбасса / М.В. Белова, А.С. Аверчук, А.И. Сафонов // Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів: III міжнар. наук. конф. аспір. та студ., 13 – 15 квіт. 2004 р. – Донецьк, 2004. – Т. 2. – С. 22 – 23.
7. *Бельгард А.Л.* Лесная растительность юго-востока УССР / Александр Люцианович Бельгард. – Киев: Изд-во Киевск. гос. ун-та, 1950. – С. 28 – 45.
8. *Доклад о состоянии окружающей природной среды города Донецка в 2006 – 2007 годах* / Под ред. А. Лукьянченко. – Донецк, 2008. – 112 с.
9. *Земля тревоги нашей.* По материалам доклада о состоянии окружающей природной среды в Донецкой области в 2006 году / Под. ред. С. Третьякова, Г. Аверина. – Донецк, 2007. – 116 с.
10. *Кондратюк С.Я.* Индикация stanu навколишнього середовища України за допомогою лишайників / Сергій Якович Кондратюк. – К.: Наук. думка, 2008. – 336 с.
11. *Матвеев Н.М.* Оптимизация системы экоморф растений А.Л. Бельгарда в целях фитоиндикации экотопы и биотопа / Н.М. Матвеев // Вісник Дніпропетровського університету. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропет. ун-ту, 2003. – Т. 2, № 11. – С. 105 – 113.
12. *Надєїна О.В.* Епіфітні лишайники Донецького кряжу і можливість їх використання для моніторингу stanu лісових масивів / О.В. Надєїна, С.Я. Кондратюк // Укр. ботан. журн. – 2008. – Т. 65, № 3. – С. 398 – 407.
13. *Окснер А.Н.* Неморальный элемент в лишенофлоре Советской Арктики / А.Н. Окснер // Материалы по истории флоры и растительности СССР. – М.: Изд-во АН СССР, 1946. – Вып. 2. – С. 275 – 490.
14. *Окснер А.М.* Флора лишайников Украины / Альфред Миколайович Окснер. – К.: АН УРСР, Ін-т ботаніки, 1956. – Т. 1. – 495 с.
15. *Окснер А.М.* Флора лишайников Украины / Альфред Миколайович Окснер. – К.: Наук. думка, 1968. – Т. 2, вип. 1. – 450 с.
16. *Окснер А.Н.* Определитель лишайников СССР. Вып. 2. Морфология, систематика и географическое распространение / Альфред Николаевич Окснер. – Л.: Наука Ленинг. отд., 1974. – 284 с.
17. *Окснер А.М.* Флора лишайников Украины / Альфред Миколайович Окснер. – К.: Наук. думка, 1993. – Т. 2, вип. 2. – 541 с.
18. *Определитель лишайников СССР.* Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые. – Л.: Наука, Ленинг. отд., 1971. – 412 с.
19. *Определитель лишайников СССР.* Вып. 3. Калидиевые – Гиалектовые. – Л.: Наука, Ленинг. отд., 1975. – 275 с.
20. *Определитель лишайников СССР.* Вып. 4. Веррукариевые – Пилокарповые. – Л.: Наука, 1977. – 344 с.
21. *Определитель лишайников СССР.* Вып. 5. Кладониевые – Акароспоровые. – Л.: Наука, 1978. – 305 с.
22. *Определитель лишайников России.* Вып. 6. Алекториевые, Пармелиевые, Стереокаулоновые. – СПб.: Наука, 1996. – 203 с.
23. *Определитель лишайников России.* Вып. 8. Бацидиевые, Катилариевые, Леканоровые, Мегалариевые, Микобилимбиевые, Ризокарповые, Трапелиевые. – СПб.: Наука, 2003. – 277 с.
24. *Определитель лишайников России.* Вып. 10. Agyriaceae, Anamylopsoraceae, Aphanopsidaceae, Arthrorhaphidaceae, Brigantiaeeae, Chrysotrichaceae, Clavariaceae, Ectolechiaceae, Gomphillaceae, Gypsoplacaceae, Lecanograceae, Lecideaceae, Mucoblastaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pilocarpaceae, Psoraceae, Ramalinaceae, Stereocaulaceae, Vezdaeeae, Tricholomataceae. – СПб.: Наука, 2008. – 515 с.
25. *Скворцов А.К.* Гербарий. Пособие по методике и технике / А.К. Скворцов. – М.: Наука, 1977. – 199 с.
26. *Трасс Х.Х.* Частные методы лишеноиндикации / Х.Х. Трасс // Биогеохимический круговорот веществ: симпозиум по биоиндикации Всесоюз. конф., 7 – 9 дек. 1982 г.: тез. докл. – Таллин, 1982. – С. 33 – 34.

27. *Трасс Х.Х.* Классы полеотолерантности лишайников и экологический мониторинг / Х.Х. Трасс // Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л.: Гидрометеоздат, 1984. – Т. 7. – С. 144 – 159.
28. *Трасс Х.Х.* Лишеноиндикационные индексы и SO₂ / Х.Х. Трасс // Биогеохим. круговорот веществ в биосфере. – М.: Наука, 1987. – С. 111 – 115.
29. *Kondratyuk S.Ya.* Lichen indication mapping of air pollution in Ukraine / S.Ya. Kondratyuk // Ukr. bot. j. – 1994. – Vol. 51, № 2/3. – P. 148 – 153.

Донецький ботанічний сад НАН України

Надійшла 12.11.2011

УДК 582.29: 581.52: 581.522.4 (477.60)

ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ В УМОВАХ МІСТА ДОНЕЦЬКА

А.С. Аверчук

Донецький ботанічний сад НАН України

Уперше на основі показників індексу чистоти повітря здійснено інтегральне оцінювання екологічного стану урбаноекосистем, проведено картування забруднення повітря на територіях індустріального міста південного сходу України – Донецька. Виділено ліхеноіндикаційні зони: сильно (ІЧП 0 – 5), помірно (ІЧП 5 – 10), слабо (ІЧП 10 – 15) забруднена та незабруднена (ІЧП > 15). Проведене картування ізотоксичних ліхеноіндикаційних зон за показником ІЧП підтверджується даними управління екологічної безпеки у Донецькій області.

UDC 582.29: 581.52: 581.522.4 (477.60)

LICHENOINDICATION OF AIR POLLUTION IN CONDITIONS OF THE CITY OF DONETSK

A.S. Averchuk

Donetsk Botanical Garden, National Academy of Sciences of Ukraine

For the first time the integrated assessment of environmental condition of urban ecosystems based on the values of air pollution index has been accomplished, the air pollution levels on the territories of Donetsk – the industrial city in the south-east of Ukraine have been charted. The following lichenoindicational areas have been distinguished: heavily (API 0 – 5), moderately (API 5 – 10), slightly (API > 10 – 15) polluted and unpolluted (API > 15). The conducted charting of isotoxic lichenoindicational areas by the API value is confirmed by the data of the environmental safety management in Donetsk region.