



doi: 10.15407/ukrbotj73.04.333

О.О. БАРСУКОВ¹, Ю.В. ГАПОН²

¹Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна
narak-zemro@yandex.ru

²Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000, Україна
gyra83@mail.ru

СТАН ТА ЗАВДАННЯ ВИВЧЕННЯ МОХОПОДІБНИХ МІСТ УКРАЇНИ

Barsukov O.O.¹, Gapon Yu.V.² **State and tasks of the research on urban bryophytes in Ukraine.** Ukr. Bot. J., 2016, 73(4): 333–342.

¹M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine
2, Tereshchenkivska Str., 01004, Kyiv, Ukraine

²V.G. Korolenko Poltava National Pedagogical University
2, Ostrogradskoho Str., Poltava, 36000, Ukraine

Abstract. General overview of the trends of bryophyte research in urban ecosystems is presented, as well as applied and theoretical aspects of floristic, environmental, bioindication studies and conservation issues of bryophytes in urban habitats. The paper contains a detailed analysis of history and the current state of urban bryological research in Ukraine. Floristic and bioindication aspects are the most studied in our country. The bryofloras of Kyiv, Kharkiv, Lviv, Poltava and some small cities is quite well investigated. However, the comparison, synthesis and interpretation of these data are complicated because of their fragmentation, different understanding of the urban ecosystem boundaries by researchers, and in some cases due to very old data and lack of regular observations. Therefore we have formulated the requirements of integrated standard approach for investigation of urban bryobionts which is planned to be implemented in further studies within Romny-Poltava Geobotanical District.

Key words: *Bryobionta*, urban habitats, bryophyte communities, bryoindication, Ukraine

Урбанізація — одна з характерних рис сучасності. Так, половина населення нашої планети нині живе у містах, а для України цей показник ще вищий — 2/3 (Екологія города..., 2000). Збільшення відносної кількості містян на тлі загального зростання населення в світі зумовлює розширення площі міст та агломерацій. У найбільш розвинених регіонах урбаністичний ландшафт стає домінуючим, тобто можна казати про загальну *урбанізацію природи*.

Урбаністичний ландшафт являє собою мозаїку з районів індустріальної та житлової, здебільшого багатоповерхової, забудови із залученням штучно створених і залишків природних (тією чи іншою мірою трансформованих) рослинних угруповань. Своєрідність взаємозв'язків, що складаються між біотичною, абіотичною і техногенною складови-

ми міського середовища, дає підстави розглядати його як окремих тип екосистем — урбоекосистему, з притаманним лише їй сполученням абіотичних та антропогенних чинників (Goryshina, 1991; Holubets, 1989, 1994). Причому розмір цієї екосистеми значно перевищує площу міської забудови, оскільки місто визначає характер господарювання на прилеглих територіях, змінює потоки речовини та енергії, виступає потужним джерелом атмосферного забруднення тощо (Grimm et al., 2000). Зокрема, специфічні зміни у бріофлорі, спричинені впливом великого міста, спостерігаються на відстані 10–30 км поза його фактичною межею (Ророва, 2009). Усе це означає, що дослідження біоти міст й околиць, зокрема такої малопомітної, але важливої її складової, як мохоподібні, набувають дедалі більшої актуальності.

© О.О. БАРСУКОВ, Ю.В. ГАПОН, 2016

Сьогодні можна виділити такі напрямки дослідження мохоподібних у містах:

- флористичний;
- екологічний, зокрема вивчення специфіки існування бріобіонтів в умовах урбанізованого середовища;
- созологічний — збереження рідкісних і зникаючих видів у міських оселищах;
- геоботанічний — вивчення та класифікація бріоугруповань;
- біоіндикаційний — визначення за допомогою мохоподібних атмосферного забруднення, дигресивних змін у фітоценозах тощо;
- прикладний — використання мохів в озелененні міст тощо.

Флористичні дослідження, тобто вивчення видового складу міської бріофлори та окремих її компонентів, є базовими для всіх інших, оскільки видовий склад урбанобріофлори в його історичній динаміці дає інформацію для оцінки впливів урбанізованого середовища.

В Україні найповніше досліджене у бріологічному аспекті місто Київ. Перші відомості про бріофлору його околиць, які тепер є територією міста, відомі ще з праць В. Монтрезора (Montrezor, 1886) та О. Покровського (Pokrovskiy, 1892). Певна інформація про бріофлору Києва та околиць є у працях Д.К. Зерова (Zerov, 1924, 1925, 1928, 1932, 1964), Г.Ф. Бачуриної (Baczugina, 1970), М.Ф. Бойка (Boiko, 1975; Boiko et al., 1987), Л.Я. Партики (Izotova, Partika, 1988), В.М. Вірченка (Virchenko, 1990, 1991b). Згідно з узагальнюючою роботою В.М. Вірченка «Мохоподібні лісопаркової зони м. Києва» (Virchenko, 2006), бріофлора міста з околицями налічує 250 видів. Однак під питанням залишається реальне видове різноманіття бріофлори Києва на даний момент, оскільки лише 176 видів виявлено протягом останніх 50 років. Разом з тим, тривалий період вивчення бріофлори Києва та околиць дав можливість оцінити динаміку змін її видового різноманіття, пов'язаних з розбудовою міста (Boiko et al., 1987; Virchenko, 1991a, b).

Давню історію мають також дослідження бріофлори Харкова та Львова. На рубежі XIX і XX ст. на Харківщині працював М.О. Алексенко (Aleksenko, 1916). Він наводить, зокрема посилаючись на більш ранні матеріали В.М. Черняєва, низку видів з передмість Харкова, вже в ті часи акцентуючи увагу на скороченні різноманіття болотних видів в околицях міста. На жаль, список видів автор не опу-

лікував, а його колекцію було втрачено. Упродовж 1910–1930-х рр. М.Є. Лавренко досліджував сфагнові торфовища на Харківщині. За його матеріалами О.В. Фомін та М.Я. Кац опублікували списки сфагнових мохів (Fomin, 1924; Kats, 1924): безпосередньо на території сучасного Харкова наводилось 18 видів, які нині зникли разом з оселищами. Протягом 1980–1990-х рр. збір матеріалу в околицях Харкова і міських лісах здійснювала С.В. Гапон (Garon, 1997). Докладне дослідження бріофлори Харкова з околицями провів у 2008–2010 рр. один з авторів цієї статті (Barsukov, 2014a, b, 2015c). За його результатами, сьогодні бріофлора міста (разом з околицями в радіусі 10 км) налічує 91 вид. Спільними рисами історичних змін бріофлор Харкова та Києва є збіднення різноманіття мохоподібних вологих місцезростань, пов'язане зі зниженням рівня ґрунтових вод, зокрема скорочення розповсюдження сфагнів або їх цілковите зникнення.

Околиці м. Львова наприкінці XIX ст. досліджував польський бріолог Й. Крупа (Krupa, 1885): він навів 44 види печиночників і 195 мохів (без урахування сфагнів). Сучасний етап досліджень урбанобріофлор на Львівщині пов'язаний із працями В.М. Вірченка (Kucheryavyi et al., 1990) та З.І. Мамчур (Mamchur, 1998, 2003, 2004, 2005, 2010; Mamchur, Bilska, 2013; Mamchur, Prots, 1996), однак вони присвячені майже виключно епіфітним бріофітам, зокрема їх використанню в моніторингу антропогенного впливу та індикації атмосферного забруднення. За даними З.І. Мамчур, в епіфітних обростаннях Львова та околиць беруть участь 85 видів; О.В. Щербаченко та І.В. Рабик наводять 37 видів для прибережних угруповань міських водойм (Shcherbachenko, Rabyuk, 2004), загальне видове різноманіття, підтверджене дослідженнями останніх 25 років, становить 104 види.

Мохоподібні м. Полтави та околиць досліджує С.В. Гапон (Garon, 2008, etc.) зі своїми учнями, до яких належить і другий автор статті. Зокрема, він одноосібно та у співавторстві опублікував матеріали про епіфітні мохові обростання міст Полтавщини, загальні особливості та окремі компоненти бріофлори м. Полтава (Garon, Garon, 2003; Garon, 2002, 2012). За підсумком цих досліджень у місті налічується 58 видів бріофітів. Однак дані, зібрані ним у містах Полтавщини (Лубни, Миргород та ін.) протягом 2014–2015 рр., свідчать про неповноту цих результатів.

З інших міст України більш-менш повно досліджено бріофлору Чернівців (Litvinenko, 2013) – наразі відомо 70 видів; Миколаєва (Voiko, Komisar, 2009; Komisar, 2012; Komisar et al., 2014; Komisar, Zagorodniuk, 2012) – 52 види; Кам'янця-Подільського (Bolyukh, 2004) – 111; Макіївки (Mashtaler, Zadorozhnaya, 2009) – 30; Херсона (Voiko et al., 2004) – 28 (проте, в останньому дослідженні обмежуються окремими парками).

Загалом стан вивчення бріофлор великих міст України не можна вважати задовільним через відмінність підходів різних науковців і фрагментарність їхніх досліджень. Це ускладнює порівняння й узагальнення інформації для різних міст. Питання викликає і коректність інтерпретації історичних даних у зв'язку з великими (понад століття) проміжками між старими та новими дослідженнями, протягом яких урбоекосистеми радикально змінились.

Про малі міста інформації значно менше. Доволі повним є список для Переяслава-Хмельницького (66 видів), складений В.М. Вірченком (Virchenko, 2009). З.І. Мамчур (Mamchur, 1997) досліджувала епіфітні мохи промислових міст Львівської області – Дрогобича (41 вид), Миколаєва (22), Нового Роздолу (11), Червонограда (11) та Яворова (15). Першим автором цієї статті наводилися попередні дані по найбільших містах Харківської області (Barsukov, 2014a): Балаклії (25 видів), Куп'янську (18) та Ізюму (25). Стосовно деяких міст Лівобережного Лісостепу окремі вказівки можна знайти у публікаціях С.В. Гапон (Gapon, 1997, etc.), однак вони приурочені здебільшого до біотопів їхніх околиць: лісонасаджень, залишків природних лісів, берегів річок тощо. Загалом можна констатувати подібність між бріофлорою малих міст і селітебної зони великих, однак загальне видове різноманіття бріофітів у великому місті за інших рівноцінних умов буде більшим – за рахунок більшого різноманіття біотопів, наявності анклавів природних угруповань, зокрема охоронюваних, і більшої протяжності околиць. Можна також припустити, що різноманіття бріофітів невеликих міст більше залежить від наявності та характеру потужних джерел забруднення (промислових підприємств), вплив яких поширюється на всю територію. Однак усі ці припущення потребують перевірки в ході подальших спеціальних досліджень.

Вивчення екологічних особливостей міст як середовища існування представників *Bryobionta*

складно відокремити від флористичних, адже вони ґрунтуються на аналізі таксономічної, екологічної та просторової структур бріофлори. Основні питання, пов'язані із впливом урбанізованого середовища, добре вивчені вітчизняними та зарубіжними фахівцями. Головними чинниками, що діють на бріофлору міста, є забруднення повітря та водою, особливості міського мікроклімату (сухість, підвищені температури), рекреаційна дигресія природних угруповань у самому місті та околицях. Бріофлора реагує на ці впливи насамперед загальним зменшенням різноманіття: в умовах компактноі забудови вона складається з кількох космополітних видів і набуває, таким чином, азонального характеру (Prudnikova, 2001). Загалом у місті та його околицях спостерігається скорочення різноманіття гелофітів, облігатних епіфітів та епіксилів як найвразливіших до посухи й атмосферного забруднення екологічних груп (Virchenko, 1991b; Fudali, 2006). Польські бріологи також наголошують на експансії ацидофільних мохів у міських лісах – реакція на забруднення кислотними оксидами (Fojcik, Stebel, 2006). Показовою реакцією на аномальні умови є і зміна субстратної специфічності: епіфіти переселяються на бетонні та вапнякові субстрати, які нейтралізують кислотні оксиди (Gilbert, 1968); епігеїні види, частково під впливом витоптування, заселяють окоренки дерев і мертву деревину (Sluka, 1996; Fojcik, Stebel, 2006).

Оскільки негативні чинники міського середовища діють одночасно у складній синергії – із взаємним підсиленням або, навпаки, компенсацією, то можна констатувати, що бріофіти реагують на урбанізацію як комплексне явище (Prudnikova, 2002). Відповідно до цього підходу, просторова структура міських бріофлор досліджується із зонуванням міста за показниками видового різноманіття мохоподібних або виокремленням груп видів за толерантністю до урбанізації. В Україні урбаногрупи епіфітних мохів виділяла З.І. Мамчур на прикладах Львова та Івано-Франківська (Mamchur, 2004, 2010; Mamchur, Bilska, 2013); зонування для Києва (у межах селітебної зони) розробляла Л.В. Димитрова (Dumytrova, 2009a). На наш погляд, прагнення виділяти концентричні зони за складом мохоподібних, які відображали б рівні негативного впливу урбанізації, не завжди є виправданим, оскільки однотипні біотопи з однаковим набором оселищ у великому місті часто розкидані мозаїчно.

На відміну від бріофлори, вивченню мохової рослинності в містах приділялося значно менше уваги, зокрема через слабкий розвиток мохових угруповань в умовах компактної забудови та високого забруднення атмосфери. Прикладом подібних досліджень в Європі є роботи О. Гілберта (Gilbert, 1971) і Р. Ло Гіудіче (Lo Giudice, Bonnanno, 2010). Про особливості міських мохових угруповань порівняно з природними відомо доволі мало. Так, Л.М. Аніщенко, досліджуючи епіфітні (як перспективніші з погляду біомоніторингу) мохові угруповання м. Брянська, зазначає збіднення видового складу та його ксерофітизацію, низьку постійність діагностичних видів у синтаксонах (Anishchenko, 2007a, b). С.В. Гапон повідомляє про 8 епіфітних асоціацій у містах Лівобережного Лісостепу України (Gaпон, 2009). За результатами попередніх досліджень другого автора, лише у парках м. Полтави можна виділити 10 епіфітних асоціацій і три безрангові угруповання; різноманіття синтаксонів залежить від рівня антропогенного впливу, зокрема рекреаційного навантаження, сягаючи максимуму на околицях і зменшуючись до чотирьох асоціацій у центральних парках.

Інтерес до міст як осередків збереження рідкісних видів виник порівняно недавно і пов'язаний з усвідомленням того, що уникнути подальшої урбанізації природи неможливо. Вже нині великі міста розглядаються як моделі для дослідження майбутніх глобальних екологічних змін, наприклад глобального потепління (Sukkor, Wurzel, 2003), і їхніх наслідків для біорізноманіття. Пошуки шляхів підтримання видового різноманіття в умовах гранично трансформованого навколишнього середовища отримали назву «узгоджувальної екології» (reconciliation ecology) (Lundholm, Richardson, 2010). Її метою є наближення штучно сформованих оселищ за ключовими параметрами до певних природних аналогів і створення передумов для їхнього заселення відповідними видами з дикої природи. Предметом дослідження тут виступає не сама по собі трансформація природних місцезростань, а ступінь «новизни» утворених ландшафтів (наприклад, бетонна забудова має аналоги у вигляді вапнякових бескидів та відслонень, а будівлі зі скла та металу — ні, отже, є «новими»). Стосовно бріобіонтів можна стверджувати, що вони мають тут певну перевагу порівняно з судинними рослинами, оскільки можуть рости в невеликих за площею оселищах зі сприятливими умовами (Sabovljević, Grdović,

2009). Місто, особливо велике, на території якого існують анклави малотрансформованих природних угруповань, є екосистемою з багатим різноманіття оселищ і субстратів, де знаходять притулок рідкісні види (Fojsik, Stebel, 2006), причому їх різноманіття може бути доволі значним (Staniasek-Kik, 2013). Для багатьох видів не потрібні спеціальні заходи охорони: наприклад, простого зниження концентрації забрудників у повітрі внаслідок скорочення промислового виробництва може бути достатньо для повернення чутливих епіфітів у міські насадження (Fojsik et al., 2015). Подібні процеси, найімовірніше, відбуваються і в українських містах, однак за відсутності моніторингових досліджень зафіксувати це неможливо.

В Україні питання соціологічної цінності міських бріофлор і їхньої охорони залишається практично недослідженим. Якщо брати до уваги наші власні дослідження, то чотири найбільші міста Харківської обл. (близько 5 % у територіальному відношенні) репрезентують 50 % її бріофлори, причому на Харків з околицями припадає 45,2 % (Barsukov, 2015c). Стосовно раритетної фракції, то з 60 таксонів рангу виду та різновидів з низькою (1–3 знахідки) частотою трапляння у містах виявлено 9. Із 41 виду, запропонованого першим автором до регіонального «червоного списку» (Barsukov, 2015b), у Харкові протягом останнього десятиліття зафіксовано щонайменше три, включаючи єдине відоме в Україні місцезнаходження *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. (Barsukov, Virchenko, 2012).

Дослідження міських бріофітів як індикаторів атмосферного забруднення тривають з 1960-х рр. (Daly, 1970; Gilbert, 1968; Kanukkene, Tamm, 1976; Taoda, 1972). Більшість епіфітних мохів, як і лишайники, чутливі до діоксиду сірки, однак, порівняно з останніми, мають деякі переваги: швидкий ріст і висока толерантність екстремально урбанізованих мохів дозволяють проводити кількісний моніторинг високих концентрацій SO₂ (Prudnikova, 2001). Втім, питання про інформативність бріоіндикаційних методів саме в містах залишається дискусійним. Як уже зазначалося, бріофіти значно більше, ніж лишайники, реагують на комплексний вплив урбанізації. Отже, наявність чи відсутність певних видів не завжди корелює зі вмістом поллютантів. Ускладнює інтерпретацію бріоіндикаційних даних і ефект взаємної компенсації лужних і кислих забрудників, наприклад, цементного пилу та оксиду сірки (Daniliv et al., 1993). В Ук-

раїні бріоіндикаційні дослідження з використанням епіфітних мохів проводили З.І. Мамчур — для міст Львівської обл. (Mamchur, 1997, 2004, 2005) та Л.В. Димитрова — для Києва (Dumytrova, 2009b), причому в останньому випадку отримано скоріш негативний результат: виділення ізотоксичних зон за бріологічними даними виявилось менш точним порівняно з ліхенологічними.

У зв'язку з цим зростає увага до використання в ролі індикаторів не окремих видів, а бріоугруповань. Як зауважує Л.М. Аніщенко (Anishchenko, 2007a), їх можна застосовувати для тривалих моніторингових досліджень, оскільки угруповання мохів у міському середовищі дають змогу діагностувати якість екотопів і зміни, що відбуваються в них.

Інший напрямок у бріоіндикації забруднень пов'язаний зі здатністю мохів акумулювати важкі метали та радіонукліди, причому важливим є те, що високу здатність до накопичення цих речовин проявляють певні урбанofільні чи урбанoneйтральні види, які трапляються у великих кількостях. Так, за даними О.С. Комісар, високу акумулятивну здатність має *Bryum argenteum* Hedw. (Komisar, Voiko, 2013; Komisar et al., 2012), а львівські бріологи з'ясували, що з водних мохів найбільше накопичує важкі метали широко розповсюджений *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst. (Shcherbachenko, Demkiv, 2003; Shcherbachenko et al., 2014). Процеси накопичення важких металів мохами і теоретичні проблеми їх використання у біомоніторингу докладно досліджував О.Б. Блюм (Harmens et al., 2012; Schröder et al., 2010). Зокрема він у співпраці з Ю.Г. Тютюнником розробляв питання оптимального розподілу точок відбору бріологічного матеріалу в містах (Tjutjunnik, Blum, 2004). Особливості накопичення радіонуклідів у мохах Українського Полісся порівняно з іншими компонентами рослинних угруповань (рослинами та лишайниками) вивчалися у зв'язку з наслідками аварії на ЧАЕС (Bolyukh, 1994; Bolyukh, Virchenko, 1994; Virchenko, 1995).

Серед нових перспективних методів індикації забруднень з участю мохоподібних назвемо також дослідження видового складу мікроорганізмів у мохових дернинках: вони чутливі до слідових концентрацій металів, які неможливо визначити іншими біоіндикаційними методами (Meयर et al., 2010).

Ще один напрямок прикладних досліджень бріобіонтів у містах — їхнє використання в садово-парковому господарстві як декоративних рослин.

Ця традиція має давню історію в країнах Далекого Сходу, зокрема в Японії (Iwatsuki, Kodama, 1961), але порівняно недавно набула популярності й на Заході, насамперед у США (Schenk, 1997). Крім декоративних якостей, увагу до використання мохів в озелененні привертає здатність їхніх дернинок абсорбувати і утримувати дрібнодисперсний пил, що сприяє поліпшенню якості повітря (Springer, 2008). В Україні цьому питанню присвячені дослідження К.В. Маєвського (Maevsky, 2010, 2011), який розробив практичні рекомендації щодо використання в садово-парковому будівництві 65 видів мохів, зокрема 15 урбанofільних, придатних для озеленення міст.

Якщо говорити про актуальні завдання подальшого вивчення бріофітів у містах України, то необхідні всебічні комплексні дослідження, які би поєднали флористичний, еколого-ценотичний, бріосинтаксономічний і бріоіндикаційний аспекти. Зокрема, важливим є питання стандартизації методів, підходів, уявлень про територіальні межі урбанізованого середовища для коректного порівняння отриманих результатів. Так, для флористичних і синтаксономічних досліджень за стандарт ми вважаємо обстеження всіх типів біотопів (як природного, так і антропогенного походження) та оселищ в них на території міста і в 10-кілометровій зоні навколо. Цей підхід запропонований і реалізований Н.М. Поповою у процесі досліджень урбанобріофлор обласних центрів Середньоруської височини (Pорова, 1998, 2009). Ми також дотримувалися його у вивченні бріофлори м. Харкова (Barsukov, 2015c). Обов'язковою вимогою до флористичних даних є фіксація точних координат місцезнаходження та властивостей оселища. Адже для міста, як мозаїчної екосистеми, цілком застосовний підхід, що ґрунтується на «динаміці плям» (patch dynamics), за яким розташування у просторі — суттєвий чинник, що визначає видове різноманіття (Heegaard, 2000).

Іншим важливим завданням є узагальнення методик бріоіндикаційних досліджень, їхня оптимізація по визначенню ІЧП (індексу чистоти повітря). Зокрема, необхідно дослідити можливість використання як індикаторів не тільки окремих видів мохоподібних, а й виявлених у результаті еколого-флористичної класифікації синтаксонів міської мохової рослинності. Це дасть змогу виявити не лише видовий склад мохоподібних, а й з'ясувати особливості мохової рослинності (бріоценози, їх-

ній склад, частоту трапляння видів, ступінь асоційованості), провести бріоіндикаційні дослідження, використовуючи за індикатори як конкретні види, так і цілі бріоугруповання.

Саме такі завдання вирішували у вивченні бріофлори міст Полтавщини (Роменсько-Полтавського геоботанічного округу). Попередні дослідження епіфітної мохової рослинності м. Полтави та здійснені на їх основі бріоіндикаційні розробки переконують нас у правильності таких підходів до вивчення урбобріорізноманіття (Garon, 2011).

Висновки

Отже, результати вивчення мохоподібних міст України є фрагментарними і доволі однобічними, оскільки кожен дослідник ставив перед собою певні конкретні завдання. У світлі сьогоденних світових тенденцій вивчення бріобіонтів в умовах урбанізованого середовища актуальними є узагальнення та стандартизація відомостей про бріофлору міст України, порівняльні бріоіндикаційні дослідження, вивчення бріоугруповань з метою створення загальної класифікаційної схеми мохової рослинності урбоекосистем.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Aleksenko M.A. *Mkhi*. In: *Po okrestnostyam Kharkova. Opyt estestvenno-istoricheskogo putevoditelya*. Ed. V.M. Arnoldi, Kharkiv: Tipografiya V.G. Bengis, 1916, vol. 1, pp. 33–39. [Алексенко М.А. *Мхи* // *По окрестностям Харькова. Опыт естественно-исторического путеводителя* / Ред. В.М. Арнольди. — Харьков: Типография Б.Г. Бенгис, 1916. — Т. 1. — С. 33–39].
- Anishchenko L.N. *Vestnik Saratovskogo gosagrouniversiteta*, 2007a, **5**: 8–11. [Анищенко Л.Н. Эпифитная моховая растительность класса *Hypnetaea cupressiformis* г. Брянска // *Вестн. Саратов. гос. аграр. ун-та*. — 2007a. — **5**. — С. 8–11].
- Anishchenko L.N. In: *Antropogennoe vliyanie na floru i rastitelnost: materialy II nauchno-prakticheskoy regionalnoy konferentsii*, Lipetsk, 2007b, pp. 4–10. [Анищенко Л.Н. Эпифитная моховая растительность города Брянска // *Антропогенное влияние на флору и растительность: мат-лы II науч.-практ. регион. конф. (г. Липецк, 2 марта 2007 г.)*. — Липецк, 2007b. — С. 4–10].
- Baczurina A.F. *Ukr. Bot. J.*, 1970, **27**(3): 375–377. [Бачурина Г.Ф. Нові та рідкісні для флори України види мохів з Полісся УРСР // *Укр. ботан. журн.* — 1970. — **27**(3). — С. 375–377].
- Barsukov O.O. *Chornomorski Bot. J.*, 2014a, **10**(3): 305–321. doi:10.14255/2308-9628/14.103/3. [Барсуков О.О. Бріофлора урбанізованих територій Харківської області // *Чорномор. бот. журн.* — 2014a. — **10**(3). — С. 305–321].
- Barsukov O.O. *Ukr. Bot. J.*, 2014b, **71**(2): 214–222. [Барсуков О.О. Епіфітні мохоподібні м. Харкова // *Укр. ботан. журн.* — 2014b. — **71**(2). — С. 214–222].
- Barsukov O.O. *Chornomorski Bot. J.*, 2015a, **11**(1): 57–72. doi:10.14255/2308-9628/15.111/6. [Барсуков О.О. Локально рідкісні бріофіти Харківщини, їх особливості та стан охорони // *Чорномор. ботан. журн.* — 2015a. — **11**(1). — С. 57–72].
- Barsukov O.O. In: *VI vidkrytyi ziydz fitobiologiv Prychornomorya: Zbirnyk tez dopovidey*, Kherson: KhDU, 2015b, pp. 9–11. [Барсуков О.О. Види бріофітів, що пропонується включити до «Червоного списку» Харківської області // *VI відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я (Херсон — Лазурне, 19 травня 2015 р.)*: Тези доп. — Херсон: ХДУ, 2015b. — С. 9–11].
- Barsukov O.O. *Mokhopodibni Kharkivskoi oblasti (Bryophytes of Kharkiv region)*: Cand. Sci. Dis. Abstract, Kyiv, 2015c, 22 pp. [Барсуков О.О. Мохоподібні Харківської області: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 2015c. — 22 с.].
- Barsukov O.O., Virchenko V.M. *Ukr. Bot. J.*, 2012, **69**(6): 880–885. [Барсуков О.О., Вірченко В.М. *Myrinia pulvinata* (Wahlenb.) Schimp. (*Amblystegiaceae*) — новий вид і рід для бріофлори України // *Укр. ботан. журн.* — 2012. — **69**(6). — С. 880–885].
- Boiko M.F., Komisar O.S. In: *V Botanichni chytannya pam'yati Y.K. Pachoskoho: Zbirnyk tez dopovidey mizhnarodnoi naukovoï konferentsii*, Kherson: Aylant, 2009, pp. 46–47. [Бойко М.Ф., Комісар О.С. До вивчення мохоподібних м. Миколаєва та його околиць // *V Ботанічні читання пам'яті Й.К. Пачоського: Тези доп. міжнар. наук. конф. (м. Херсон, 28 вересня — 1 жовтня 2009 р.)*. — Херсон: Айлант, 2009. — С. 46–47].
- Boiko M.F., Lyubchenko V.M., Virchenko V.M. *Biologicheskie nauki*, 1987, **2**(278): 65–69. [Бойко М.Ф., Любченко В.М., Вірченко В.М. Изменение под антропогенным воздействием бриофлоры широколиственных лесов Киева и его окрестностей // *Биол. науки*. — 1987. — **2**(278). — С. 65–69].
- Boiko M.F., Postnikova O., Zahorodnyuk N.V. In: *Metoda: Zbirnyk naukovykh prats. Vupusk «Naukova dumka»*, Kherson: Aylant, 2004, pp. 3–6. [Бойко М.Ф., Постнікова О., Загороднюк Н.В. Матеріали до бріофлори парків міста Херсона // *Метода: Зб. наук. праць. Вип. «Наукова думка»*. — Херсон: Айлант, 2004. — С. 3–6].
- Boyko M.F. *Ukr. Bot. J.*, 1975, **32**(6): 723–733. [Бойко М.Ф. Конкретні бріофлори Лівобережного Полісся УРСР // *Укр. ботан. журн.* — 1975. — **32**(6). — С. 723–733].
- Bolyukh V.O. *Ukr. Bot. J.*, 1994, **51**(2–3): 172–178. [Болух В.О. Радіологічний моніторинг мохоподібних // *Укр. ботан. журн.* — 1994. — **51**(2–3). — С. 172–178].
- Bolyukh V.O. *Mokhopodibni m. Kamianets-Podilskyi ta yoho okolyts*. In: *Bioriznomanityta Kamiantsia-Podilskoho. Poperedniy krytychniy inventaryzatsiyniy konspekt roslin, hrybiv i tvaryn*. Ed. O.O. Kahalo, M.V. Shevera, A.A. Levanets, Lviv: Liha-Pres, 2004, pp. 67–81. [Болух В.О. Мохоподібні м. Кам'янець-Подільський та його околиць // *Біорізноманіття Кам'янець-Поділь-*

- ського. *Попередній критичний інвентаризаційний конспект рослин, грибів і тварин* / Ред. О.О. Кагало, М.В. Шевера, А.А. Леванець. — Львів: Ліга-Прес, 2004. — С. 67–81].
- Bolyukh V.O., Virchenko V.M. *Ukr. Bot. J.*, 1994, **51**(4): 39–45. [Болоух В.О., Вірченко В.М. Накопичення радіонуклідів мохами Українського Полісся // *Укр. ботан. журн.* — 1994. — **51**(4). — С. 39–45].
- Daly G.T. Bryophyte and lichen indicators of air pollution in Christchurch, New Zealand, *Proceed. New Zealand Ecol. Soc.*, 1970, **17**: 70–79.
- Danilkiv I.S., Demkiv O.T., Mamchur Z.I. *Ukr. Bot. J.*, 1993, **50**(6): 67–70. [Данилків І.С., Демків О.Т., Мамчур З.І. Видовий склад епіфітних мохів в умовах забруднення цементного заводу // *Укр. ботан. журн.* — 1993. — **50**(6). — С. 67–70].
- Dumytrava L.V. *Chornomorski Bot. J.*, 2009a, **5**(1): 101–107. [Димитрова Л.В. Епіфітні мохоподібні селітебної зони м. Києва // *Чорномор. ботан. журн.* — 2009a. — **5**(1). — С. 101–107].
- Dumytrava L.V. *Епіфітні лишайники та мохоподібні як індикатори стану атмосферного забруднення міста Києва*: Дис. ... канд. біол. наук. — К., 2009b. — 289 с.].
- Ekologiya goroda*. Ed. V.F. Stolberg, Kyiv: Libra, 2000, 464 pp. [*Екологія города: Учебник* / Ред. В.Ф. Стольберг. — Киев: Либра, 2000. — 464 с.].
- Fojcik B., Chruścińska M., Nadgyrska-Socha A., Stebel A. Determinants of occurrence of epiphytic mosses in the urban environment; a case study from Katowice city (S Poland), *Acta Mus. Siles. Sci. Natur.*, 2015, **64**(3): 275–286. doi:10.1515/czma-2015-0035.
- Fojcik B., Stebel A. Chosen aspects of threatened moss species occurrence in urban areas in a case study of Katowice, *Biodiv. Res. Conserv.*, 2006, **1–2**: 187–189.
- Fomin A.V. *Visnyk Kyivskoho botanichnoho sadu*, 1924, **1**: 37–40. [Фомин А.В. Торфяные мхи Харьковской губернии // *Вісн. Київ. бот. саду*. — 1924. — **1**. — С. 37–40].
- Fudali E. Influence of city on the floristical and ecological diversity of Bryophytes in parks and cemeteries, *Biodiv. Res. Conserv.*, 2006, **1–2**: 131–137.
- Gapon S.V. *Konspekt brioflory Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy*, Poltava, 1997, 37 pp. [Гапон С.В. Конспект бріофлори Лівобережного Лісостепу України. Деп. в ДНТБ України 04.01.98. № 2. Ук. 98. — Полтава, 1997. — 37 с.].
- Gapon S.V. In: *Neohrafiya ta ekolohiya Poltavu: Materialy Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, Poltava, 2008, pp. 118–123. [Гапон С.В. Історія та перспективи дослідження мохоподібних м. Полтави // *Географія та екологія Полтави: мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Полтава, 25 квітня 2008 р.)*. — Полтава: Верстка, 2008. — С. 118–123].
- Gapon S.V. In: *Rastitelnost Vostochnoy Evropy: klassifikatsiya, ekologiya i okhrana: materialy mezhdunarodnoy nauchoy konferentsii*, Bryansk: Kursiv, 2009, pp. 58–61. [Гапон С.В. Эпифитные бриосообщества городских экосистем Лесостепи Украины // *Растительность Восточной Европы: классификация, экология и охрана: мат-лы междунар. науч. конф. (г. Брянск, 19–21 октября 2009 г.)*. — Брянск: Курсив, 2009. — С. 58–61].
- Gapon S.V., Gapon Yu.V. In: *Akademik V.I. Vernadskiy i svit u tretomu tysyacholitti: materialy Vseukrainskoi studentskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, Poltava: ASMI, 2003, pp. 229–231. [Гапон С.В., Гапон Ю.В. Таксономічна структура бріофлори м. Полтави та її околиць // *Академік В.І. Вернадський і світ у третьому тисячолітті: мат-ли Всеукр. студ. наук.-практ. конф.* — Полтава: АСМІ, 2003. — С. 229–231].
- Gapon Yu.V. In: *Aktualni problemy florystyky, systematyky, ekolohii ta zberezheniya fitoriznomanityta: materialy konferentsii molodykh vchenykh-botanikiv Ukrainy*, Lviv, 2002, pp. 15–16. [Гапон Ю.В. Епіфітна бріофлора зеленої зони м. Полтави та її особливості // *Актуальні проблеми флористики, систематики, екології та збереження фіторізноманіття: мат-ли конф. молодих вчених-ботаніків України (Львів, Івано-Франкове, 6–10 серпня 2002 р.)*. — Львів, 2002. — С. 15–16].
- Gapon Yu.V. In: *Problemy vidtvorennya ta okhorony bioriznomanityta Ukrainy: materialy Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, Poltava: Astraya, 2011, pp. 176–178. [Гапон Ю.В. Бріоіндикаційний метод дослідження забруднення атмосфери як один з напрямів біоіндикаційного моніторингу // *Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України: мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф.* — Полтава: Астрая, 2011. — С. 176–178].
- Gapon Yu.V. In: *Bioriznomanityta: teoriya, praktyka ta metodychni aspekty vuvchennya u zahalnoosvitniy ta vyshchii shkoli: materialy Vseukrainskoi naukovopraktychnoi konferentsii*, Poltava, 2012, pp. 32–34. [Гапон Ю.В. Епіфітні мохоподібні малих міст Полтавщини // *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній та вищій школі: мат-ли Всеукр. наук.-практ. конф., присвяч. 100-річчю від дня народ. Д.С. Івашина*. — Полтава, 2012. — С. 32–34].
- Gilbert O.L. Bryophytes as indicators of air pollution in the Tyne Valley, *New Phytol.*, 1968, **67**: 15–30.
- Gilbert O.L. Urban bryophyte communities in north-east England, *Trans. Brit. Bryol. Soc.*, 1971, **6**(2): 306–316. doi:10.1179/006813871804146373.
- Grimm N.B., Grove J.M., Pickett S.T., Redman C.L. Integrated Approaches to Long-Term Studies of Urban Ecological Systems, *BioScience*, 2000, **50**(7): 571–584.
- Harmens H., Ilyin I., Mills G. et al. Country-specific correlations across Europe between modelled atmospheric cadmium and lead deposition and concentrations in mosses, *Environ. Pollut.*, 2012, **166**: 1–9. doi:10.1016/j.envpol.2012.02.013.
- Heegaard E. Patch dynamics and/or the species-environmental relationship in conservation bryology, *Lindbergia*, 2000, **25**: 85–88.
- Holubets M.A. *Visnyk AN URSR*, 1989, **12**: 47–58. [Голубець М.А. Місто як екологічна і соціальна система // *Вісн. АН УРСР*. — 1989. — **12**. — С. 47–58].

- Holubets M.A. Urbanistychni utvory yak komponent bioheotsenotychnoho pokryvu. In: *Antropohenni zminy bioheotsenotychnoho pokryvu v Karpatskomu rehioni*. Ed. M.A. Holubets, Kyiv: Naukova Dumka, 1994, pp. 22–34. [Голубець М.А. Урбаністичні утвори як компонент біогеоценологічного покриття // *Антропогенні зміни біогеоценологічного покриття в Карпатському регіоні* / Відп. ред. М.А. Голубець. — К.: Наук. думка, 1994. — С. 22–34].
- Iwatsuki Z., Kodama T. Mosses in Japanese gardens, *Econ. Bot.*, 1961, **15**(7): 264–269.
- Izotova N.V., Partika L.Ya. *Ukr. Bot. J.*, 1988, **45**(6): 42–46. [Ізотова Н.В., Партика Л.Я. Мохоподібні парків м. Києва // *Укр. ботан. журн.* — 1988. — **45**(6). — С. 42–46].
- Kanukkene L.R., Tamm K.E. In: *Indikatsiya prirodnykh prychornomya i sredy: materialy respublikanskoj konferentsii*, Vilnius: AN Latvyskoj SSR, 1976, pp. 42–44. [Кануккене Л.Р., Тамм К.Э. Мхи как индикаторы загрязнения атмосферного воздуха // *Индикация природных процессов и среды: мат-лы респ. конф. (г. Вильнюс, 7–8 октября 1976 г.)*. — Вильнюс: АН Латв. ССР, 1976. — С. 42–44].
- Kats N.Ya. *Zhurn. Russkogo botan. obshchestva*, 1924, **9**: 69–74. [Кац Н.Я. *Sphagnaceae* Харьковской губ. // *Журн. Русск. бот. об-ва*. — 1924. — **9**. — С. 69–74].
- Komisar O.S. In: *IV vidkryti zyzd fitobiologiv Prychornomya: Zbirka tez dopovidey*, Kherson: Aylant, 2012, pp. 15. [Комісар О.С. Матеріали до бріофлори парку Г.І. Петровського (м. Миколаїв) // *IV відкритий з'їзд фітобіологів Причорномор'я (м. Херсон, 19 січня 2012 р.)*: Тези доп. — Херсон: Айлант, 2012. — С. 15].
- Komisar O.S., Akshayeva O.H., Kyshkarova V.V. *Naukoviy visnyk MDU im. V.O. Sukhomlynskoj*, 2014, **6**(2): 29–32. [Комісар О.С., Акшаєва О.Г., Кишкарьова В.В. Бріофлора парку «Ліски» (м. Миколаїв, Україна) // *Наук. вісн. МДУ*. — 2014. — **6**(2). — С. 29–32].
- Komisar O.S., Voiko M.F. *Chornomorski Bot. J.*, 2013, **9**(4): 533–541. [Комісар О.С., Бойко М.Ф. Важкі метали в гаметофітах моху *Bryum argenteum* Hedw. та ґрунтах на території заводів міста Миколаєва (Україна) // *Чорномор. ботан. журн.* — 2013. — **9**(4). — С. 533–541].
- Komisar O.S., Voiko M.F., Troitskiy M.O., Makarova H.A. *Rytannya bioindykatsii ta ekolohii*, 2012, **17**(1): 81–92. [Комісар О.С., Бойко М.Ф., Троїцький М.О., Макарова Г.А. Мох *Bryum argenteum* Hedw. як індикатор радіоактивного забруднення урбоєкосистеми (м. Миколаїв, Україна) // *Питання біоіндикації та екології*. — 2012. — **17**(1). — С. 81–92].
- Komisar O.S., Zagorodniuk N.V. *Chornomorski Bot. J.*, 2012, **8**(1): 87–97. [Комісар О.С., Загороднюк Н.В. Мохоподібні околиць промислових підприємств міста Миколаєва (Україна) // *Чорномор. ботан. журн.* — 2012. — **8**(1). — С. 87–97].
- Krupa J. Zapiski bryologiczne z okolic Lwowa, Krakowa i wschodnich Karpat, *Sprawozdanie Komisji Fizjograficznej*, 1885, **19**(Cz. II): 133–164.
- Kucheryavyy V.A., Kondratyuk S.Ya., Virchenko V.M., Kramarets V.A. *Byul. Glavn. bot. sada*, 1990, **157**: 45–50. [Кучерявий В.А., Кондратюк С.Я., Вирченко В.М., Крамарець В.А. Лихено- і бриофлора букових фітоценозов комплексної зелені зони Львова // *Бюл. Главн. бот. сада*. — 1990. — **157**. — С. 45–50].
- Litvinenko S.G. *Biologichni systemy*, 2013, **5**(1): 66–70. [Літвіненко С.Г. Бріофлора зелених насаджень південної частини м. Чернівці // *Біол. системи*. — 2013. — **5**(1). — С. 66–70].
- Lo Giudice R., Bonnanno G. Bryophyte and Bryo-Tracheophyte diversity, life forms and life strategies in urban areas of Sicily, *Nova Hedwigia*, 2010, **90**(1–2): 161–194. doi:10.1127/0029-5035/2010/0090-0161.
- Lundholm J.T., Richardson P.J. Habitat analogues for reconciliation ecology in urban and industrial environments, *J. Appl. Ecol.*, 2010, **47**(5): 966–975. doi:10.1111/j.1365-2664.2010.01857.x.
- Maevsky K.V. *Nauk. visnyk NUBIP. Seriya «Lisivnytstvo ta dekoratyvne sadivnytstvo»*, 2010, **147**: 48–56. [Маєвський К.В. Методи створення декоративного мохового покриття на поверхні ґрунту // *Наук. вісн. НУБІП. Сер. Лісівництво та декор. садівництво*. — 2010. — **147**. — С. 48–56].
- Maevsky K.V. *Brioflora mista Kyeva ta perspektyvy vykozystannya yiyi predstavnykiv u sadovo-parkovomu budivnytstvi (The bryoflora of Kyiv and prospects it's of use in landscape construction)*: Cand. Sci. Dis. Abstract, Kyiv, 2011, 22 pp. [Маєвський К.В. *Бріофлора міста Києва та перспективи використання її представників у садово-парковому будівництві*: Автореф. дис. ... канд. с.-г. наук. — К., 2011. — 22 с.].
- Mamchur Z.I. *Epifitni mokhopodobni promyslovykh mist Lvivskoi oblasti (Epiphytic mosses of the Lviv region industrial towns)*: Cand. Sci. Dis. Abstract, Lviv, 1997, 22 pp. [Мамчур З.І. Епіфітні мохоподібні промислових міст Львівської області: Автореф. дис. ... канд. біол. наук. — К., 1997. — 22 с.].
- Mamchur Z.I. *Ukr. Bot. J.*, 1998, **55**(3): 279–286. [Мамчур З.І. Епіфітні мохоподібні м. Львова та його околиць // *Укр. ботан. журн.* — 1998. — **55**(3). — С. 279–286].
- Mamchur Z.I. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2003, **34**: 135–141. [Мамчур З.І. Антропогенна трансформація епіфітної бріофлори м. Львова та його околиць // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2003. — **34**. — С. 135–141].
- Mamchur Z.I. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2004, **36**: 70–77. [Мамчур З.І. Поширення епіфітних мохоподібних в умовах урбанізованого середовища // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2004. — **36**. — С. 70–77].
- Mamchur Z.I. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2005, **40**: 59–67. [Мамчур З.І. Бріоіндикація забруднення повітря у місті Львові та на його околицях // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2005. — **40**. — С. 59–67].
- Mamchur Z.I. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2010, **54**: 115–122. [Мамчур З.І. Урбанофільні епіфітні мохи у м. Львові // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2010. — **54**. — С. 115–122].
- Mamchur Z.I., Bilska I.Ya. *Visnyk Lviv. Univ. Biol. Ser.*, 2013, **61**: 125–132. [Мамчур З.І., Більська І.Я. Особливості епіфітних бріофітів в умовах урбоєкосистеми // *Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол.* — 2013. — **61**. — С. 125–132].

- Mamchur Z.I., Prots V.H. *Ukr. Bot. J.*, 1996, **53**(5): 611–614. [Мамчур З.І., Проць В.Г. Поведінка вищих рослин в умовах урбанізації (на прикладі ґроекосистеми м. Львова) // *Укр. ботан. журн.* — 1996. — **53**(5). — С. 611–614].
- Mashtaler A.V., Zadorozhnaya D.V. *Problemy ekologii ta okhorony pryrody tekhnolohnoho rehionu*, 2009, **9**: 67–71. [Машталер А.В., Задорожная Д.В. Экобиоморфный анализ бриофлоры Донецкой области // *Пробл. екології та охорони природи техноген. регіону.* — 2009. — **9**. — С. 67–71].
- Meyer C., Bernard N., Moskura M., Toussaint M.L., Denayer F., Gilbert D. Effects of urban particulate deposition on microbial communities living in bryophytes: An experimental study, *Ecotoxicol. Environ. Safety*, 2010, **73**(7): 1776–1784. doi:10.1016/j.ecoenv.2010.07.012.
- Montrezor V. *Zapiski Kievskogo obshchestva estestvoispytateley*, 1886, **7**(1): 1–145. [Монтрезор В. Обзорные растения, входящих в состав флоры губерний Киевского учебного округа: Киевской, Волынской, Черниговской и Полтавской // *Зап. Киев. об-ва естествоиспыт.* — 1886. — **7**(1). — С. 1–145].
- Pokrovskiy A. *Universitetskie izvestiya*, 1892, **7**: 45–60. [Покровский А. Материалы для флоры мхов окрестностей Киева // *Унив. изв.* — 1892. — **7**. — С. 45–60].
- Porova N.N. *Brioflora Srednerusskoy vozvysshennosti: Khorologiya, antropogennaya transformatsiya, problemy sokhraneniya*: Dr. Sci. Dis., Voronezh, 1998, 336 pp. [Попова Н.Н. Бриофлора Среднерусской возвышенности: Хорология, антропогенная трансформация, проблемы сохранения: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. — Воронеж, 1998. — 38 с.].
- Porova N.N. In: *Rastitelnost Vostochnoy Evropy: klassifikatsiya, ekologiya i okhrana: materialy mezhdunarodnoy nauchoy konferentsii*, Bryansk: Kursiv, 2009, pp. 178–180. [Попова Н.Н. К оценке потенциального видового разнообразия моховидных городских экосистем средней полосы России // *Растительность Восточной Европы: классификация, экология и охрана: мат-лы междунар. науч. конф. (г. Брянск, 19–21 октября 2009 г.)*. — Брянск: Курсив, 2009. — С. 178–180].
- Prudnikova L.Yu. In: *Biota gornykh territoriy: istoriya i sovremennoe sostoyanie: Sbornik trudov konferentsii molodykh uchennykh*, Yekaterinburg, 2002, pp. 160–168. [Прудникова Л.Ю. Мхи в городской среде: экологические стратегии // *Биота горных территорий: история и современное состояние: Сб. трудов конф. молод. учёных (г. Екатеринбург, 15–19 апреля 2002 г.)*. — Екатеринбург: Академкнига, 2002. — С. 160–168].
- Prudnikova L.Yu. *Tekhnologii kachestva zhizni*, 2001, **1**(1): 55–57. [Прудникова Л.Ю. Бриоиндикация: городские мхи и их использование для диагностики состояния окружающей среды // *Технологии качества жизни*. — 2001. — **1**(1). — С. 55–57].
- Sabovljević M., Grdović S. Bryophyte Diversity Within Urban Areas: Case Study of the City of Belgrade (Serbia), *Int. J. Bot.*, 2009, **5**: 85–92.
- Schenk G. *Moss Gardening: Including Lichens, Liverworts, and Other Miniatures*. — Portland: Timber Press, 1997, 261 pp.
- Schröder W., Holy M., Pesch R., Harmens H., Illyin I. Are cadmium, lead and mercury concentrations in mosses across Europe primarily determined by atmospheric deposition of these metals?, *J. Soils and Sediments*, 2010, **10**(8): 1572–1584. doi:10.1007/s11368-010-0254-y.
- Shcherbachenko O.I., Demkiv O.T. *Proceed. of the Shevchenko Scient. Soc. Ecol. Collection*, 2003, **12**: 365–368. [Щербаченко О.І., Демків О.Т. Акумуляція важких металів прибережними мохами у водних екосистемах м. Львова // *Праці наук. тов-ва ім. Шевченка: Екол. зб.* — 2003. — **12**. — С. 365–368].
- Shcherbachenko O.I., Demkiv O.T., Kozlovskiy V. *Proceed. of the Shevchenko Scient. Soc. Ecol. Collection*, 2014, **39**: 218–224. [Щербаченко О.І., Демків О.Т., Козловський В. Нагромадження і розподіл іонів важких металів у клітинах гаметофіту мохів // *Праці наук. тов-ва ім. Шевченка: Екол. збірн.* — 2014. — **39**. — С. 218–224].
- Shcherbachenko O.I., Rabyk I.V. *Nauk. zapysky Derzhavnoho pryrodoznavchoho muzeju*, 2004, **19**: 39–46. [Щербаченко О.І., Рабик І.В. Мохоподібні прибережної зони водойм м. Львова // *Наук. зап. Держ. природознавч. музею*. — 2004. — **19**. — С. 39–46].
- Sluka Z.A. *Vestnik Moskovskogo universiteta*. Ser. 16. Biol., 1996, **2**: 55–63. [Слука З.А. Влияние городской среды на бриофлору в зелёных массивах г. Москвы // *Вестн. Моск. гос. ун-та*. Сер. 16. Биол. — 1996. — **2**. — С. 55–63].
- Springer P. Moose filtern Feinstaub, *Gplus*, 2008, **13**: 30–32.
- Staniasek-Kik M. Chronione gatunki mchyw w ekosystemie miejskim Jodzi, *Ingynieria Ekologiczna*, 2013, (33): 111–118.
- Sukkop H., Wurzel A. The Effects of Climate Change on the Vegetation of Central European Cities, *Urban Habitats*, 2003, **1**(1): 66–86.
- Taoda H. Mapping of atmospheric pollution in Tokyo based upon epiphytic Bryophytes, *Jap. J. Ecol.*, 1972, **22**(3): 125–133.
- Tjutjunnik Y.G., Blum O.B. Optimisation of a sampling network for the purpose of atmospheric pollution bioindication in cities. In: *Urban Air Pollution, Bioindication and Environmental Awareness*. Ed. A. Klump, W. Ansel, G. Klump, Göttingen: Cuviller Verlag, 2004, pp. 309–314.
- Virchenko V.M. *Ukr. Bot. J.*, 1990, **47**(2): 24–27. [Вірченко В.М. Про мохоподібні м. Києва та його околиць // *Укр. ботан. журн.* — 1990. — **47**(2). — С. 24–27].
- Virchenko V.M. In: *Briologiya v SSSR, ee dostizheniya i perspektivy: Sbornik tezisev konferentsii*, Lviv, 1991a, pp. 42–46. [Вірченко В.М. Бриофлора лесопарковой зоны г. Києва и её изменения за последние 100 лет // *Бриология в СССР, её достижения и перспективы: Сб. тез. конф., посвящ. 90-летию со дня рожд. А.С. Лазаренко (г. Львов, 11–12 сентября 1991 г.)*. — Львов, 1991a. — С. 42–46].
- Virchenko V.M. *Ukr. Bot. J.*, 1991b, **48**(1): 44–49. [Вірченко В.М. Зміни в бриофлорі Дарницького лісо-

- парку (м. Київ) за останні 100 років // *Укр. ботан. журн.* — 1991b. — 48(1). — С. 44–49].
- Virchenko V.M. *Nakopychennya radionuklidiv mokhamy*. In: *Nakopychennya radionuklidiv sporovuytu roslynaty i vyshchymu hrybamy Ukrainy*. Ed. S.P. Wasser, Kyiv: Naukova Dumka, 1995, pp. 97–106. [Вірченко В.М. Накопичення радіонуклідів мохами // *Накопичення радіонуклідів споровими рослинами і вищими грибами України* / Ред. С.П. Вассер. — К.: Наук. думка, 1995. — С. 97–106].
- Virchenko V.M. *Mokhopodibni lisoparkovoi zony m. Kyeva*, Kyiv: Znannya Ukrainy, 2006, 32 pp. [Вірченко В.М. *Мохоподібні лісопаркової зони м. Києва*. — К.: Знання України, 2006. — 32 с.].
- Virchenko V.M. *Chornomoraki Bot. J.*, 2009, 5(2): 175–181. [Вірченко В.М. Мохоподібні м. Переяслава-Хмельницького та його околиць // *Чорномор. ботан. журн.* — 2009. — 5(2). — С. 175–181].
- Zerov D.K. *Naukovi zapysky Kyivskoi naukovo-doslidnoi kafedry*, 1924, 2: 106–120. [Зеров Д.К. Торфові мохи (Sphagnales) околиць м. Києва // *Наук. зап. Київ. наук.-досл. кафедри*. — 1924. — 2. — С. 106–120].
- Zerov D.K. *Visnyk Kyivskoho botanichnoho sadu*, 1925, 3: 30–32. [Зеров Д.К. Декілька нових і маловідомих для України видів листяних мохів // *Вісн. Київ. бот. саду*. — 1925. — 3. — С. 30–32].
- Zerov D.K. *Trudy fiz.-mat. viddilu VUAN*, 1928, 10(1): 1–70. [Зеров Д.К. Торфові мохи України // *Тр. фіз.-мат. відділу ВУАН*. — 1928. — 10(1). — С. 1–70].
- Zerov D.K. *J. Bio-botanichnoho tsykladu VUAN*, 1932, 3–4: 61–68. [Зеров Д.К. Нотатки до мохової флори України // *Журн. Біо-ботан. циклу ВУАН*. — 1932. — 3–4. — С. 61–68].
- Zerov D.K. *Flora pechinochnykh i sfahnovykh mokhiv Ukrainy*, Kyiv: Naukova Dumka, 1964, 357 pp. [Зеров Д.К. *Флора печиночних і сфагнових мохів України*. — К.: Наук. думка, 1964. — 357 с.].

Рекомендує до друку Надійшла 28.09.2015
С.Я. Кондратюк

Барсуков О.О.¹, Гапон Ю.В.² **Стан та завдання вивчення мохоподібних міст України.** — *Укр. ботан. журн.* — 2016. — 73(4): 333–342.

¹ Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України
вул. Терещенківська, 2, м. Київ, 01004, Україна

² Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка
вул. Остроградського, 2, м. Полтава, 36000, Україна

Подано загальний огляд напрямків вивчення мохоподібних в умовах міських екосистем, розглянуто теоретичні та прикладні аспекти флористичних, геоботанич-

них, екологічних, біоіндикаційних досліджень, а також проблеми збереження різноманіття *Bryobionta* у міських біотопах. Докладно проаналізовано історію та сучасний стан бріологічних досліджень у містах України із залученням власних результатів авторів. Найбільшого розвитку в нашій країні набули флористичні та біоіндикаційні дослідження. Достатньо повно вивчено бріофлору Києва, Харкова, Львова, Полтави і деяких малих міст. Однак порівняння, узагальнення та інтерпретація цих даних утруднюється внаслідок їхньої фрагментарності, різного розуміння дослідниками меж урбоекосистеми, а в деяких випадках — через давність і відсутність повторних досліджень. Тому авторами сформульовані вимоги комплексного стандартизованого підходу до вивчення міських бріобіонтів, який планується реалізувати у подальших дослідженнях на території Роменсько-Полтавського геоботанічного округу.

Ключові слова: *Bryobionta*, міські біотопи, мохова рослинність, бріоіндикація, Україна

Барсуков А.А.¹, Гапон Ю.В.² **Состояние и задачи изучения мохообразных городов Украины.** — *Укр. ботан. журн.* — 2016. — 73(4): 333–342.

¹ Інститут ботаніки імені Н.Г. Холодного НАН України

ул. Терещенковская, 2, г. Киев, 01004, Украина

² Полтавський національний педагогічний університет імені В.Г. Короленка

ул. Остроградского, 2, г. Полтава, 36000, Украина

Приведён общий обзор направлений изучения мохообразных в условиях городских экосистем, рассмотрены теоретические и прикладные аспекты флористических, геоботанических, экологических, биоиндикационных исследований, а также проблемы сохранения разнообразия *Bryobionta* в городских биотопах. Подробно проанализирована история и современное состояние бріологических исследований в городах Украины, включая собственные результаты авторов. Наибольшее развитие в нашей стране получили флористические и биоиндикационные исследования. Достаточно полно изучена бріофлора Киева, Харькова, Львова, Полтавы и ряда мелких городов. Однако сравнение, обобщение и интерпретация этих данных затруднены вследствие их фрагментарности, различного понимания исследователями границ урбоэкосистемы, а в ряде случаев — большой давности. Поэтому авторами сформулированы требования к комплексному стандартизованному подходу к изучению городских бріобіонтів, который планируется реализовать в ходе дальнейших исследований на территории Роменско-Полтавского геоботанического округа.

Ключевые слова: *Bryobionta*, городские биотопы, моховая растительность, бріоіндикація, Украина