

**Анищенко Л.Н., Сафранкова Е.А.**  
Брянский государственный университет  
E-mail: Lanishchenko@mail.ru

## **ЛИХЕНОФЛОРА МАЛЫХ ГОРОДОВ И ПОСЕЛКОВ ГОРОДСКОГО ТИПА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ: БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В БИОИНДИКАЦИИ**

**Изучен видовой состав лишенофлоры четырех малых городов и поселков городского типа Брянской области, состоящий из 46 видов, 24 родов, 8 семейств. Представлен эколого-биологический анализ лишенобиоты, рассмотрена приуроченность эпифитных видов к субстратам. В биоиндикационных целях рекомендован видовой состав эпифитных лишеносинузий.**

**Ключевые слова:** лишенофлора, урбоэкосистемы, биоиндикация

Выявление видовой состава лишенобиоты и изучение её эколого-географических особенностей – важная задача прикладных экологических исследований, направленных на повышение точности, информативности биомониторинговых исследований. Городская лишенофлора и лишайниковые синузии – надежные биоиндикаторы состояния сред обитания урбанизированных территорий.

За последние 50 лет хорошо изучен видовой состав крупных городов и городских агломераций России: Москвы [3], Санкт-Петербурга [13], Казани [7], Екатеринбурга [21], Астрахани [10], Архангельска [12], Краснодара [26], Воронежа [18], Пензы [9], Новосибирска [23, 24]. Все авторы выделяют относительно обедненный состав лишенофлоры урбоэкосистем, особенности пространственного распространения видов различных экологических групп по сравнению с естественными экосистемами, отмечают лишеноиндикационные возможности видов и лишеногруппировок в зависимости от территориальной и функциональной структуры, времени образования городов [3, 16, 17].

В последние десятилетия флористические и лишеноиндикационные работы в малых городах набирают темп [4, 14, 15, 22, 25, 27] и имеют большое значение в оптимизации планирования территориального развития городов и повышения эффективности экомониторинга качества сред обитания. В Южном Нечерноземье России и на территории Брянской области фрагментарно изучены показатели г. Брянска [1, 2], работ по исследованию районных центров Брянской области нет. Поэтому актуальность лишенофлористических работ особенно актуальна в свете организации регионального

экоаналитического мониторинга и контроля состояния сред обитания.

Цель исследования – инвентаризировать лишенофлору и рассмотреть перспективы лишеноиндикации малых городов и поселков городского типа (пгт) на территории Брянской области. Лишенофлористические работы осуществлялись маршрутным методом в пределах административных границ, описывалась эпифитная и эпилитная лишенофлора для последующего использования видов при расчете синтетических лишеноиндикационных индексов. Видовую принадлежность лишайников устанавливали с помощью общепринятых определителей: Н.С. Голубковой (1966), Н. Окснера (1983 и т. д.) [6, 19]. При географическом и биоморфологическом анализе лишенофлоры за основу была принята классификация географических элементов, разработанная А. Н. Окснером (1974), Н. С. Голубковой (1965, 1966, 1983) [5, 6, 8, 19]. Номенклатура видов лишайников указана согласно VI-VII выпускам «Определителя лишайников России», «Списку лишенофлоры России» (2010) [28], с учетом современных изменений по сводке Р. Сантессона [30], монографии «The Lichen Flora of Great Britain and Ireland» (1994) и сводке Д. Хоксворта с соавт. (Hawksworth et al., 1995), сосудистых растений – по сводке С.К. Черепанова (1995) [29, 31, 32].

Краткая характеристика исследуемых городов и поселков городского типа (пгт) представлена ниже. Трубчевск – административный центр Трубчевского района Брянской области. Площадь города – 14,4 км<sup>2</sup> [11], население – 14,5 тыс. человек. Экономика города представлена предприятиями пищевой отрасли (овощесу-

шильное, маслосыродельное предприятия, хлебозавод), АО «Нерусса» специализируется на выпуске радиоэлектроники, ОАО «Белая березка» деревообрабатывающее предприятие.

Город Жуковка – административный центр Жуковского района Брянской области. Площадь города 13,2 км<sup>2</sup> [11], население – 18,4 тыс. человек. Ведущие предприятия экономики города: «Жуковский велосипедный завод», «Жуковский опытный завод», «Мебельная фабрика».

Пгт Навля – административный центр Навлинского района Брянской области. Площадь города – 15,9 км<sup>2</sup> [11], население 14,3 тыс. жителей. Экономическая карта Навли представлена в основном предприятиями машиностроительной отрасли производства (автоагрегатный завод, авторемонтный завод, завод «Промсвязь»), а также Навлинский пищекомбинат, деревообрабатывающий завод, развито производство асфальтобетона.

Город Севск – административный центр Севского района Брянской области. Площадь города – 12,7 км<sup>2</sup> [11], население – 7,4 тыс. человек. Работают филиал Московского станкостроительного завода им. С. Орджоникидзе; пенькообрабатывающий завод; предприятия пищевой промышленности – консервный завод, маслозавод «Умалат», мясокомбинат, хлебозавод.

Пгт. Суземка – административный центр Суземского района Брянской области. Площадь города – 13,7 км<sup>2</sup> [11], население – 9,4 тыс. человек. Суземка – крупный железнодорожный узел с таможенным терминалом, также там работают завод электронной промышленности «Стрела» (производство трансформаторов, дросселей), мебельная фабрика.

В изученных городах эпифитную лихенофлору изучали на следующих видах деревьев: *Acer negundo* L., *A. platanoides* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Alnus glutinosa* (L.) Gaerth., *Betula pendula* Roth, *Cerasus vulgaris* Mill., *Fraxinus excelsior* L., *Malus domestica* Borkh., *Populus alba* L., *P. balsamifera* L., *P. nigra* L., *P. tremula* L., *Prunus avium* L., *Pyrus communis* L., *Quercus robur* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Salix alba* L., *Sorbus aucuparia* L., *Tilia cordata* Mill., *Ulmus glabra* Huds., *Picea abies* (L.) Karst., *Pinus sylvestris* L.

Общий видовой состав эпифитной и эпилитной флоры лишайников пяти населенных пунктов представлен 46 видами, относящимся к 24 родам, 8 семействам (таблица 1), в том чис-

ле в г. Трубчевске – 37 видов, г. Севске – 34 вида, г. Жуковка – 38 видов, пгт Суземка – 42 вида, пгт Навля – 35 видов.

Ведущие семейства лихенофлоры – *Parmeliaceae*, *Physciaceae*, *Teloschistaceae* и *Lecanoraceae* (табл. 1), на что указывали и другие авторы [3, 4, 22, 25, 26, 27]. Наиболее богаты видами род *Physcia* и *Lecanora*.

Оценка встречаемости видов лишайников показала некоторые качественные различия в параметрах лихенофлоры. 9 видов лишайников имеют встречаемость более 65%, наиболее распространены – *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Ph. stellaris* (Ach.) Nyl., *Physconia distorta* (With.) J.R.Laundon, *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Parmeliopsis ambigua* (Wulf.) Nyl., *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg, *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Mull. Arg. В гг. Трубчевске, Севске, пгт. Навле, преобла-

Таблица 1. Таксономическая характеристика лихенофлоры малых городов Брянской области

Семейство	Род	Число видов	Ранг семейства
<i>Candelariaceae</i>	<i>Candelariella</i>	2	5
<i>Cladoniaceae</i>	<i>Cladonia</i>	3	4
<i>Lecanoraceae</i>	<i>Lecanora</i>	5	3
	<i>Lecidella</i>	1	
	<i>Scoliosporium</i>	1	
<i>Parmeliaceae</i>	<i>Evernia</i>	2	1
	<i>Flavoparmelia</i>	1	
	<i>Hypogymnia</i>	2	
	<i>Melanelia</i>	3	
	<i>Parmelia</i>	1	
	<i>Parmeliopsis</i>	2	
	<i>Pseudeveria</i>	1	
	<i>Usnea</i>	1	
<i>Vulpicida</i>	1		
<i>Graphidaceae</i>	<i>Graphis</i>	1	4
<i>Physciaceae</i>	<i>Phaeophyscia</i>	2	2
	<i>Physcia</i>	5	
	<i>Physconia</i>	2	
<i>Roccellaceae</i>	<i>Arthonia</i>	1	4
	<i>Opegrapha</i>	1	
<i>Teloschistaceae</i>	<i>Caloplaca</i>	3	3
	<i>Rusavskia</i>	1	
	<i>Xanthoria</i>	3	
<i>Lichens imperfecti</i>	<i>Lepraria</i>	1	5

дает *Parmeliopsis ambigua*, *Xanthoria parietina* и *Hypogymnia tubulosa*, г. Жуковке – *Flavoparmelia caperata*, *Xanthoria parietina*, пгт. Суземке – *Hypogymnia tubulosa*, часто встречается и *Evernia prunastri* (L.) Ach. Значительного различия в видовом составе лишайников городов не наблюдается. В составе лишайнофлоры пгт Суземка обнаружены кустистые лишайники, формирующие прикомлевые (геоплезные) синузии на форофите *Betula pendula* – *Cladonia cenotea* (Ach.) Schaer, *C. coniocraea* (Florke) Spreng., *C. fimbriata* (L.) Fr., синузии в средней части ствола *Pinus sylvestris* – *Usnea hirta* (L.) Weber ex F.U. Wigg.

Среди выявленных морфологических отклонений у лишайников отмечена диспигментация талломов у *Xanthoria parientina*, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., побурение слоевищ у *Hypogymnia tubulosa*, а также мелкие размеры слоевищ многих видов.

*Xanthoria parientina*, *Parmeliopsis ambigua*, виды рода *Lecanora* часто заселяют не только стволы деревьев, но и искусственные субстраты – каменистые парапеты, фундаменты, деревянные, каменные заборы, парковые сооруже-

ния. На гниющей древесине встречены только вторичные эпиксилы.

Наибольшее число видов лишайников обнаружено на *Tilia cordata* – 14 видов, наименьшее – на *Primus avium* – 3 вида. Выявлено отсутствие корреляции между числом видов лишайников на дереве и его диаметром (0,17-0,22). Среднее число видов лишайников на стволе дерева (форофите) у разных видов различается: для *Acer negundo* оно составляет 4,23 вида, *A. platanoides* – 8,14; *Quercus robur* – 9,53; *Tilia cordata* – 10,17; *Populus nigra* – 8,69; *Aesculus hippocastanum* – 4,21; *Betula pendula* – 8,94; *Fraxinus excelsior* – 5,00; *Sorbus aucuparia* – 5,18. Различие в среднем числе видов на форофитах статистически недостоверно.

На основании постоянства видов, встречаемость которых равна или превышает 30%, описаны лишайносинузии на основных форофитах в малых городах и поселках (таблица 2).

Основные синузии, формирующиеся на средней части ствола форофитов (от 0,6 до 2,0 м), представлены *Xanthoria parietina* (проективное покрытие от 20 до 70%), *Parmeliopsis ambigua* (проективное покрытие от 5 до 70%), *Physcia*

Таблица 2. Видовой состав эпифитных лишайносинузий

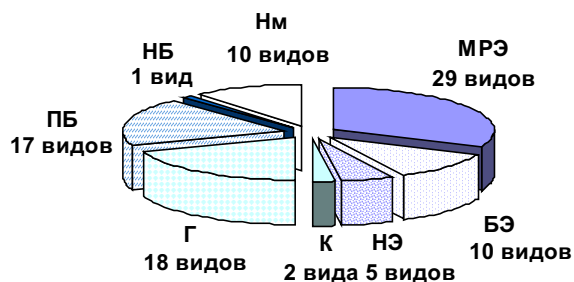
Форофит (вид дерева)	Состав лишайносинузий
<i>Acer negundo</i>	<i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i>
<i>Acer platanoides</i>	<i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Phaeophyscia ciliata</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Physcia stellaris</i> – <i>Physconia distorta</i> – <i>Flavoparmelia caperata</i> – <i>Hypogymnia tubulosa</i> <i>Hypogymnia tubulosa</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Physcia stellaris</i> – <i>Hypogymnia tubulosa</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Hypogymnia physodes</i> – <i>Hypogymnia tubulosa</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Phaeophyscia ciliata</i> – <i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i>
<i>Quercus robur</i>	<i>Evernia prunastri</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> – <i>Xanthoria parietina</i> <i>Evernia prunastri</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> – <i>Evernia mesomorpha</i> <i>Physconia grisea</i> – <i>Hypogymnia tubulosa</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Graphis scripta</i> – <i>Caloplaca cerina</i> <i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i>
<i>Tilia cordata</i>	<i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i>
<i>Malus domestica</i>	<i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i>
<i>Populus alba</i>	<i>Physcia stellaris</i> – <i>Physconia distorta</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Caloplaca cerina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> – <i>Physconia distorta</i>
<i>Populus tremula</i>	<i>Caloplaca cerina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Caloplaca cerina</i> – <i>Physcia stellaris</i> – <i>Physconia distorta</i>
<i>Pyrus communis</i>	<i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i>
<i>Pinus sylvestris</i> L.	<i>Leprolaria incana</i> – <i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Xanthoria parietina</i> – <i>Hypogymnia tubulosa</i>
<i>Picea abies</i>	<i>Xanthoria candelaria</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i> <i>Xanthoria parietina</i> – <i>Parmeliopsis ambigua</i>

*stellaris* (проективное покрытие от 10 до 40%), *Physconia distorta* (проективное покрытие от 15 до 35%). Наиболее разнообразны эпифитные лишениосинузии на *Betula pendula*, *Populus alba*, *Quercus robur*. В составе лишайниковых группировок представлены и дифференцирующие виды: на коре сосны обыкновенной в основном *Lepraria incana* (L.) Ach., ели европейской – *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr. и *Xanthoria parietina*, дуба черешчатого – *Evernia prunastri*, тополя дрожащего – *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedwig) Th. Fr., рябины обыкновенной – *Caloplaca cerina* и *Graphis scripta* (L.) Ach. Примечательно, что лишениосинузии сформированы с участием нитрофильных видов – *Xanthoria parietina*, *Physcia stellaris*, *Physconia distorta*, *Phaeophyscia ciliata*, которые могут характеризовать степень антропогенного изменения экологических условий в сообществах, использоваться как биоиндикаторы.

Лишениофлору малых городов и поселков Брянской области в целом можно характеризовать как мультирегиональную, с преобладанием видов голарктического и панбореального типа ареала (рис. 1).

Такие эколого-географические спектры описаны для лишениофлор различных по численности населения городов и отмечались ранее [13, 18, 22].

Таким образом, эколого-флористические характеристики для лишениобиоты малых городов и поселков Брянской области совпадают с известными данными по малым населенным пунктам других областей и регионов России. Различия в видовом составе лишениофлоры 5 городов и поселков недостоверны. 9 видов лишай-



МРЭ – мультирегиональный геоэлемент, БЭ – бореальный геоэлемент, НЭ – неморальный геоэлемент, К – космополиты, Г – голарктический тип ареала, ПБ – панбореальный тип ареала, НБ – нобореальный тип ареала, Нм – неморальный тип ареала

Рисунок 1. Спектр типов ареалов лишениофлоры малых городов и поселков

ников как фоновых видов могут быть использованы для лишениоиндикации антропогенного изменения сред обитания. Относительно невысокое видовое разнообразие лишениобиоты изученных урбоэкосистем, вероятно, обусловлено отсутствием в их административных границах «рефугиумов» для лишайников, характерных для естественных экосистем, т. е. антропогенной освоенностью территорий, развитием отраслей промышленности и формированием современного автопарка, интенсивно изменяющих условия городов. Незначительное видовое разнообразие эпифитных нитрофильных лишайников, формирующих лишениосинузии, характеризует незначительные антропогенные изменения сред обитания в городах. В целом для биоиндикационных мероприятий рекомендован видовой состав эпифитной лишениофлоры и лишениосинузий для доминирующих видов форофитов.

16.04.2013

#### Список литературы:

1. Анищенко Л.Н. Бриофлора и синтаксономия моховой растительности Юго-Западного Нечерноземья России: Автореф. дисс. ...канд.биол.наук. – Брянск, 2001. – 23 с.
2. Анищенко Л.Н., Азарченкова Е.А. Лишениофлора урбоэкосистемы г. Брянска в биомониторинге показателей экологической безопасности // Сб.ст. IV Междунар.науч-практ конф естественно-географич. факультета. – Брянск: РИО БГУ, 2011. – С. 13-21.
3. Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге. – М.: Изд-во «Научный Мир», 2002. – 336 с.
4. Гайдыш И. С. Биоиндикация природной среды малого северо-таежного промышленного города: на примере г. Костомукша: Автореф.дисс. ...канд.биол.наук. – Петрозаводск, 2012. – 23 с.
5. Голубкова Н.С. Географический анализ лишениофлоры Верхнее-Волжского флористического района // Нов.сист.низш.-раст. 1965. Т.2. – С. 179-193.
6. Голубкова Н.С. Определитель лишайников. – М.-Л.: Наука, 1966. – 256 с.
7. Голубкова Н.С., Малышева Н.В. Влияние роста города на лишайники и лишениоиндикация атмосферных загрязнений г. Казани // Бот. журн., 1978. Т. 63. №8. – С. 1145-1152.
8. Голубкова Н.С. Анализ флоры лишайников Монголии. – Л.: Наука, 1983. – 248 с.
9. Дунаева Т.А. Лишайники Пензенской области и возможности их применения в мониторинге природных сред.: Автореф. ...канд.биол.наук. – Пенза, 2012. – 22 с.
10. Закутнова В.И. Лишайники в мониторинге городов Астраханского региона // Вестник Оренбургского государственного университета. 2004. №4. – С. 100-108.
11. Карты городов России. Брянская область. М.: Роскартография, 1997. 20 с.

12. Кочерина Е.В., Лобанова О.А. Лихенофлора Архангельской промышленной агломерации // Экологические системы и приборы. 2004. №1. – С. 39-41.
13. Мальшева Н.В. Лишайники С.-Петербурга // Тр. Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. – СПб., 2003. Серия 3. Т. 79. – 97 с.
14. Мальшева Н.В. Лишайники малых городов Северо-Запада России // Бот. журн. 2003 а. Т. 88. №10. – С. 40–50.
15. Мальшева Н.В. Лишайники города Пскова. 2. Распределение эпифитных лишайников // Ботанический журнал. 2004. Т. 89. №8. – С. 1276-1283.
16. Мальшева Н.В. Лишайники городов Европейской России. I. Таксономический анализ // Ботан. журн. 2006. Т. 91. №12. – С. 1834-1841.
17. Мальшева Н.В. Лишайники городов Европейской России 2. Биоморфологический и эколого-субстратный анализы // Ботан.журн. 2007. Т. 92. №1. – С. 96-101.
18. Мучник С.Э. Лишайники города Воронежа // Бот. журн. 2004. Т. 89. №4. – С. 614-624.
19. Окснер А.Н. Морфология, систематика и географическое распространение // Определитель лишайников СССР. Вып. 2. 1974. – С. 1-283.
20. Определитель лишайников России. 1996, 1998. – СПб.: Наука. Вып. VI-VII.
21. Пауков А.Г. Лихенофлора урбоэкосистем. Автореф. дисс. ...канд. биол. наук. – Екатеринбург, 2001. – 18 с.
22. Романова Е.В. Лишайники городов-спутников г. Новосибирска // Растительный мир азиатской России. 2008. №2. – С. 33-40.
23. Романова Е.В., Седельникова Н.В. Лишайники – биоиндикаторы атмосферного загрязнения Новосибирской городской агломерации. – Новосибирск, изд-во «Гео», 2012. – 99 с.
24. Свирко Е.В. Лишайники – биоиндикаторы атмосферного загрязнения г. Новосибирска: Автореф. дисс. ...канд.биол.наук. – Новосибирск, 2006. 23 с.
25. Седельникова Н. В., Свирко Е.В. Видовое разнообразие лишайников новосибирского Академгородка // Сибирский экологический журнал. 2003. Т. 10. №4. – С. 479-486.
26. Сионова Н. А. Оценка экологического состояния атмосферной среды города Краснодара с помощью методов лишайно-индикации: Автореф. дисс. ...канд.биол.наук. – Краснодар, 2006. – 23 с.
27. Стаселько Е. А. Биоиндикация и экологическое районирование урбанизированных территорий (на примере города Элиста): Автореф. дисс. ...канд.биол.наук. – Астрахань, 2007. – 32 с.
28. Список лишенофлоры России. – СПб, 2010. – 194 с.
29. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
30. Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. 1993. – 240 p.
31. The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. – 1994. – 710 p.
32. Hawksworth D.L., Kirk P.M., Sutton B.S., Pegler D.N. Ainsworth et Bisby's Dictionary of the Fungi. – 8 th Edition. – Egham. CAB Intern., 1995. – 616 s.

Сведения об авторе:

**Анищенко Лидия Николаевна**, профессор кафедры экологии и рационального природопользования Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского, доктор сельскохозяйственных наук  
**Сафранкова Екатерина Алексеевна**, аспирант кафедры экологии и рационального природопользования Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского  
241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14, тел. (4832) 666733, e-mail: Lanishchenko@mail.ru

**UDC 574.4: 574.5: 572.11.4**

**Anishchenko L.N., Safrankova E.A.**

**SPECIES OF LICHENS OF SMALL CITIES AND SETTLEMENTS OF CITY TYPE OF BRYANSK AREA: A BIODIVERSITY AND USE IN BIOINDICATION**

The specific structure species of lichens four small cities and settlements of city type of the Bryansk area, consisting of 46 kinds, 24 sorts, 8 families is studied. The ekologo-biological analysis lichenobiota is presented, is considered settlement epiphytic species of lichens to substrata. In the bioindicator purposes the specific structure epiphytic lichenosynusies is recommended.

Key words: species of lichens, urboecosystem, bioindication.