

---

## ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПРИЗЕМНОГО СЛОЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА г. РЯЗАНЬ НА ВИДОВОЙ СОСТАВ ЛИШАЙНИКОВ-ЭПИФИТОВ

Э.А. Гладкова

Естественно-географический факультет  
ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет им. С.А. Есенина»  
ул. Свободы, 46, Рязань, Россия, 390000

Впервые приведены сведения о лишенофлоре г. Рязань с целью выявления наиболее благоприятных районов города с точки зрения качества атмосферного воздуха. Установлены особенности лишенофлоры в районах с различными уровнями загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха для использования в локальном экологическом мониторинге.

**Ключевые слова:** лишенофлора, экологический мониторинг, загрязнение, лишайники-эпифиты, зона влияния.

При изучении уровня загрязнения атмосферы на рассматриваемой территории необходимо учитывать его воздействие на компоненты окружающей среды.

Цель работы — изучить лишенофлору г. Рязань в границах административно-территориальных округов с различными уровнями загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха для использования полученных сведений в экологическом мониторинге.

Задачи: выделить источники, оказывающие наибольшее влияние на загрязнение приземного слоя атмосферы по городским округам; изучить лишайники-эпифиты в зоне влияния объектов негативного воздействия; сопоставить влияние объектов негативного воздействия с особенностями лишенофлоры.

На основе обработки статотчетности предприятий за 2009—2011 гг. получен состав выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферный воздух. Модель рассеивания ЗВ от передвижных источников в приземном слое атмосферного воздуха рассчитывалась при помощи УПРЗА «Эколог», версия 3.0 согласованной с ГГО им. А.И. Воейкова.

Закладка пробных площадей (100 × 100 м) осуществлялась с учетом изолиний концентраций ЗВ на карте г. Рязань. Видовой состав лишайников-эпифитов изучался в период с марта 2010 г. по октябрь 2011 г. Лишайники исследовались на стволе форофита средних размеров одинакового возрастного и видового состава. Сбор лишайников для идентификации проводился на высоте 1,5—2 м.

Камеральная обработка сборов лишайников осуществлялась на кафедре экологии, ботаники и охраны природы ФГБОУ ВПО «Самарский государственный университет» с помощью микроскопов МБУ-4, МБС-10, реактивов едкий калий (КОН), парафенилендиамин (Р) и определительных ключей [5; 10; 11]. Анализ полученных результатов проводился с использованием методов токситолерантных шкал лишайников [1].

Площадь г. Рязань составляет 223,7 км<sup>2</sup>. Занято промышленными предприятиями 29,46 км<sup>2</sup> (13% от общей площади). Зеленые насаждения общего пользования расположены на 4,06 км<sup>2</sup> (2% от общей площади).

Уникальность географического расположения территории города обуславливается местонахождением на пограничных участках между подзонами смешанных и широколиственных лесов, в пограничной зоне между степью и лесами, в непосредственной близости к р. Ока. Годовая сумма осадков в Рязани в среднем за год не превышает 500 мм, преобладают ветра южного и юго-западного направлений.

В Железнодорожном округе расположено предприятие по нефтепереработке, производство тепловой и электрической энергии и др. Преобладающие ЗВ: амилены, аммиак, ацетон, бутилацетат, взвешенные вещества, оксид железа, ксилол, ЛОС, оксиды азота, пыль неорганическая, свинец, сероводород, серы диоксид, уайт-спирит, углеводороды C1—C5, углеводороды C6—C10, углерода оксид, фенол.

В Октябрьском округе функционирует производство теплоизоляционных материалов, свинцовых сплавов, автомобилестроительное производство и др. Основные ЗВ: амины, алифатические, аммиак, взвешенные вещества, ЛОС, оксиды азота, пыль неорганическая, пыль стекловолокна, свинец, серы диоксид, углеводороды C1—C5, углерода оксид.

В Московском округе расположены предприятия теплоэнергетики, производство кузнечно-прессового оборудования и др. Преобладающие ЗВ: бензин, бутилацетат, взвешенные вещества, ксилол, ЛОС, оксиды азота, пыль неорганическая, серы диоксид, сольвент нафта, толуол, углерода оксид, этилацетат.

В Советском округе промышленными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дорожно-строительные организации, производство сложной радиоэлектроники. Преобладающие ЗВ: алюминия оксид, ЛОС, оксиды азота, пыль неорганическая, углерода оксид.

Самые высокие концентрации ЗВ были получены в Октябрьском округе, расположенном с наветренной стороны по отношению к источникам загрязнения атмосферы Железнодорожного округа за счет местных климатических условий и рельефа местности.

Лихенофлора г. Рязань изучена недостаточно. Имеется всего несколько публикаций к вопросу о флоре лишайников Рязанской области [2; 4].

Основу лишенофлоры города (более 70% видового состава) представляют виды с мультizonальными ареалами, не обладающие приуроченностью к какой-либо растительно-климатической зоне или высотному поясу.

Московский округ характеризуется наибольшим количеством видов: *Amadina punctata* (Hoffm.), *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr., *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr., *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau, *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach. f. *populina* (Vain.) Mak., *Lecanora saligna* (Schrad.) Zahlbr., *Opegrafa rufescens* Pers., *Parmelia sulcata* Tayl. f. *pruinosa* Harm., *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier, *Physcia aipolia* (Ehrh. Ex Humb.) Furnr., *Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl., *Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber.

В пределах Железнодорожного округа расположены участки с различной загруженностью источниками загрязнения атмосферы. На территории округа расположен крупный жилой район, в котором находится городская роща с цент-

ральным парком Рюмина Роцца. В состав округа входят крупные промышленные зоны — Южный и Юго-Западный промузел.

На территории парка Рюмина Роцца обнаружены: *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr., *Cladonia coniocraea* (Flk.) Spreng. f. *coniocraea*, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Opegrapha rufescens* Pers., *Parmelia sulcata* Tayl. f. *sulcata*, *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv., *Physcia aipolia* (Ehrh. Ex Humb.), *Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl., *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

На территории Южного промышленного узла не выявлено ни одного вида лишайников. На границе СЗЗ единично присутствует *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv., в угнетенном состоянии.

В границах Железнодорожного округа расположены крупные свалки промышленных и твердых бытовых отходов. В примыкающей к этим объектам негитивного воздействия зеленых насаждениях обнаружено два вида лишайников: *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg; *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, мелких размеров, с некрозом, морфологически измененные.

В пределах Октябрьского округа в жилом массиве Дашково-Песочня обнаружены: *Lecanora saligna* (Schrad.) Zahlbr., *Opegrapha ruphestens* Pers., *Parmelia sulcata* Tayl. f. *coerulescens* Zahlbr (с пятнами некрозов), *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv., *Physcia aipolia* (Ehrh. ex Humb.) Fürnr., *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (с ослабленной пигментацией).

На территории Юго-Восточного промузла обнаружены: *Physcia stellaris* (L.) Nyl. (до 100% некрозов), *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (с ослабленной пигментацией), *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg.

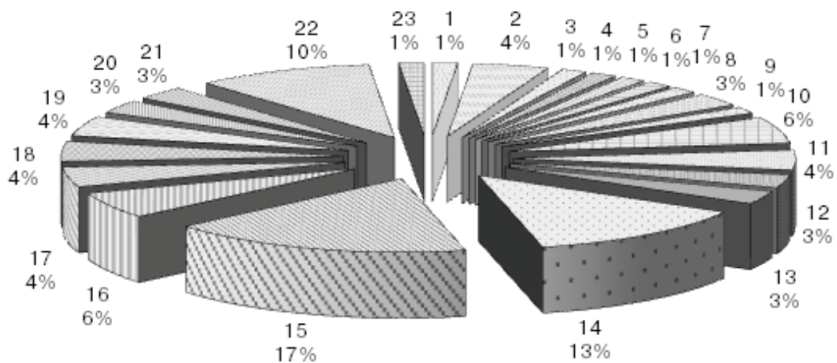


Рис. Процентное соотношение видов на территории г. Рязани.

1 — *Amadina punctata* (Hoffm.) Coppins et Scheid.; 2 — *Caloplaca cerina* (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr.; 3 — *Caloplaca pyracea* (Ach.) Th. Fr.; 4 — *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau; 5 — *Cladonia coniocraea* (Flk.) Spreng. f. *coniocraea*; 6 — *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl.; 7 — *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach. f. *populina* (Vain.) Mak.; 8 — *Lecanora saligna* (Schrad.) Zahlbr.; 9 — *Lepraria cf. incana* (L.) Ach.; 10 — *Opegrapha rufescens* Pers. var. *rufescens* f. *rufescens*; 11 — *Parmelia sulcata* Tayl. f. *coerulescens* Zahlbr; 12 — *Parmelia sulcata* Tayl. f. *coerulescens* Zahlbr; 13 — *Parmelia sulcata* Tayl. f. *sulcata*; 14 — *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg; 15 — *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg; 16 — *Physcia adscendens* (Fr.) H. Oliv.; 17 — *Physcia aipolia* (Ehrh. Ex Humb.) Fürnr.; 18 — *Physcia dimidiata* (Arnold) Nyl.; 19 — *Physcia stellaris* (L.) Nyl.; 20 — *Physcia tenella* (Scop.) DC.; 21 — *Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon; 22 — *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.; 23 — *Xanthoria polycarpa* (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber

На территории Советского округа в Парке у Кремля обнаружены *Parmelia sulcata* Tayl. f. *coerulescens* Zahlbr.; *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg; *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg; *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. На территории Лыбедского бульвара произрастают *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg; *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg, *Physconia distorta* (With.) J.R. Laundon; *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr. (с измененной пигментацией, с пятнами некрозов). На территории Верхнего и Нижнего городского парка обнаружены *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg.

На территории Лесопарка обнаружены *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg; *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Parmelia sulcata* Tayl. f. *sulcata*, f. *pruinosa* Harm., f. *coerulescens* Zahlbr., *Opegrafa rufescens* Pers., *Physcia tenella* (Scop.) DC., *Lepraria cf. incana* (L.) Ach, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr.

Наибольшее количество видов обнаружено в Московском округе, наименьшее — в Октябрьском. Из круговой диаграммы, представленной на рисунке, видно, что преобладающими видами лишайников на территории г. Рязань являются *Phaeophyscia nigricans* (Flk.) Moberg, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg — наиболее устойчивые к загрязнению среды виды (на основе синтеза существующих на сегодняшний день шкал токсикофобности) [1].

По результатам проведенного исследования показатели загрязнения атмосферы дополнены результатами воздействия на компоненты окружающей среды. Даная информация может быть полезной при планировании, проектировании, строительстве новых жилых массивов и промышленных зон, так как показывает многолетнюю тенденцию загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха. Воздушный бассейн г. Рязань длительное время находится под влиянием интенсивной антропогенной нагрузки, так как степень ответа лишайносинузий на загрязнение варьирует от выработки защитных реакций (смена видов, морфологические изменения) до полного истощения (лишайниковая пустыня).

При изучении лишайникового состава г. Рязань обнаружены виды, ранее не описанные на территории Рязанской области в Новостях систематики низших растений [2; 4], — *Amadina punctata* (Hoffm.) Coppins et Scheid., *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau, *Lecanora saligna* (Schrad.) Zahlbr.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бязров Л.Г. Лишайники в экологическом мониторинге: Монография. — М.: Научный мир, 2002.
- [2] Бязров Л.Г. Видовой состав лишайнобиоты Рязанской области [Электронный ресурс]. URL: [http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov\\_ryazan.html](http://www.sevin.ru/laboratories/biazrov_ryazan.html)
- [3] Голубкова Н.С. Определитель лишайников средней полосы Европейской Части СССР. — М.; Л.: Наука, 1966.
- [4] Жданов И.С., Волоснова Л.Ф. Предварительный список лишайников окского биосферного заповедника (Рязанская область) // Новости систематики низших растений. — СПб.: Наука, 2008. — Т. 42. — С. 178—188.
- [5] Корчиков Е.С. Лишайники Самарской Луки и Красносамарского лесного массива: Монография. — Самара: Издательство Самарского университета, 2011.

- [6] Обзор выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Рязанской области за 2009 г.: Отчет Приокского управления Ростехнадзора за 2009 г. / МПР и экологии России. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Приокское управление Ростехнадзора. — Рязань, 2009.
- [7] Обзор выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Рязанской области за 2010 год: Отчет Управления Росприроднадзора по Рязанской области / МПР и экологии России. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. — Рязань, 2010.
- [8] ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий / Госкомгидромет. — Л.: Гидрометеиздат, 1987.
- [9] Постановление Правительства Рязанской области от 28 октября 2009 г. № 301 Об утверждении схемы территориального планирования Рязанской области [электронный ресурс]. — URL: <http://www.regionz.ru>. Проверено 25.02.2012 г.
- [10] *Purvis O.W., Copping B.J., Hawksworth D.L. et al.* The Lichens of Great Britain and Ireland. — London: The British Lichen Society, 1992. — 710 p.
- [11] *Wirt V.* Die Flechten The Lichens Baden-Württemberg. — Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH, 1995. — Bd. 1—2. — 1006 s.

## **THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC POLLUTION OF A GROUND LAYER OF ATMOSPHERIC AIR ON THE SPECIFIC STRUCTURE OF LICHENS-EPIPHYTES IN RYAZAN CITY**

**E.A. Gladkova**

Natural-geographical faculty  
FSBEE HPE “Ryazan State University by S.A. Esenin”  
*Svobody str., 46, Ryazan, Russia, 390000*

For the first time in Ryazan city the information about lichen flora is given for the purpose of revealing the most favorable districts of the city from the point of view of the atmospheric air quality. The lichen flora peculiarities are established in districts with various levels of ground layer pollution of atmospheric air for the use in local ecological monitoring.

**Key words:** lichen indication, ground layer of atmospheric air.