

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. В. Л. КОМАРОВА

ACADEMIA SCIENTARUM ROSSICA
INSTITUTUM BOTANICUM NOMINE V. L. KOMAROVII

НОВОСТИ СИСТЕМАТИКИ
НИЗШИХ РАСТЕНИЙ

ТОМ 38

NOVITATES SYSTEMATICAE
PLANTARUM NON VASCULARIUM
TOMUS XXXVIII



С.-ПЕТЕРБУРГ
2005

вып. 1. С. 11–13. — Янишевский Д. Материалы для флоры Бузулукского уезда Самарской губернии. Казань, 1898. 56 с. — *Amman Ioanne M. D. Stirpium rariorum in imperio Rutheno sponte priventium icones et descriptiones.* Petropol., 1739, Praef., P. 176. — *Basiner Th. Fr. Naturwissenschaftliche Reise durch die Kirgisensteppes nach Chiva.* T. XV, 1848. P. 65. — *Dillenius J. J. Hustoria Muscorum in gua circiter sexcentae species veteres et novae ed sua genera relatae describuntur et iconibus illustratur. Cum. appendice et indise synonymorum.* Oxonii, 1741. P. 118. — *Eversmann E. Eduardi Everesmanii in Lichenemum esculentum Pallasii et species consimilis adversaria.* 1831, p. 3000. — *Eversmann E. Reise von Orenburg nach Buchara.* Berlin, 1823. P. 25, 29, 116. — *Falk I. P. Beiträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reiches.* St.-Petersburg, 1786. P. 276–278. — *Lessing Chr. Fr. Beitrag zur Flora des südlicher Urals and der Steppen // J. Botan.* 1835. P. 150. — *Pallas P. S. Reise durch verschiedenen Provinzen des Russischen Reiches.* St.-Pt. 1786, 57 p. — *Santesson R. The lichens and lichenicolous fungi of Sweden and Norway.* Lund, 1993. 240 p. — *Treviranus L. C. Noch einiges über Lichen esculentus Pall. // Botanische Zeitung.* 1848. VI Jahrg. P. 891–894. — *Falk I. P. Beiträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reiches.* St.-Petersburg, 1786. P. 276–278. — *Wainio E. Monographia Cladoniarum universalis. Pars I. Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica.* Vol. IV. 1887. P. 1–509.

Е. Э. Мучник

Е. Е. Muchnik

ЛИШАЙНИКИ КАМЕНИСТЫХ СУБСТРАТОВ ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

LICHENS OF ROCK'S SUBSTRATES OF CENTRAL CHERNOZEMIYE

Институт лесоведения РАН.

143030, п/о Успенское, Московская обл., Одинцовский р-н
eugenia@lichenfield.com

Особый интерес для исследователя-лихенолога представляют каменистые субстраты — частые местообитания редких и реликтовых видов (Седельникова, 1985; Седельникова, Лацинский, 1990; и др.).

Центральное Черноземье (ЦЧР) включает 5 областей Центрально-Черноземного экономического района: Белгородскую, Воронежскую, Курскую, Липецкую и Тамбовскую области. Общая площадь региона составляет 167.7 тыс. км², протяженность с севера на юг 470 км (от 53°45' до 49°30' с. ш.), с запада на восток 620 км (от 34°10' до 43°10' в. д.) (Географический энциклопедический словарь, 1989). Каменистые субстраты ЦЧР — это карбонатные породы (Мильков,

1956 и др.): известняки, пясчий мел и, в большей или меньшей степени, кальцийсодержащие песчаники, мергели и опоки. Исключение составляют небольшие выходы гранитов в Павловском р-не Воронежской обл., где они интенсивно разрабатываются.

Для северной части ЦЧР (Липецкая обл.) характерны массовые выходы известняков, реже песчаников. Выходы горных пород приурочены в основном к степным сообществам — северному варианту петрофитно-кальцефитных степей Среднерусской возвышенности (Голицын, 1965), а также к нагорным дубравам. На юге ЦЧР (большой части Воронежской, Курской и Белгородской областей) по долинам рек и на высоких междуречьях имеются выходы пясчего мела в виде меловых холмов с мелкощебнистыми осыпями, иногда — крупными меловыми останцами («дивами»). Для некоторых урочищ Курской и особенно Белгородской областей характерны осыпи опок. Выходы горных пород юга также приурочены, преимущественно, к степным или близким к степным растительным сообществам — южному варианту петрофитно-кальцефитных степей Среднерусской возвышенности и сообществам «иссоповой флоры» (Голицын, 1965). В нагорных дубравах и березняках, реже на степных склонах встречаются выходы песчаников и мергелей (обычно в виде довольно крупных валунов). Наконец, на крайнем юго-востоке Воронежской обл. (южнее долины р. Богучарки) располагаются остатки каменистых полупустынных степей с выходами песчаников, преимущественно в виде щебнистых осыпей, реже крупных валунов — останцово-водораздельный тип местности (Мильков, 1963).

Кроме каменистых субстратов природного происхождения на территории ЦЧР широко распространены искусственные каменистые субстраты (бетон, застывший цементный раствор, кирпич, шифер), на которых также поселяются некоторые виды лишайников.

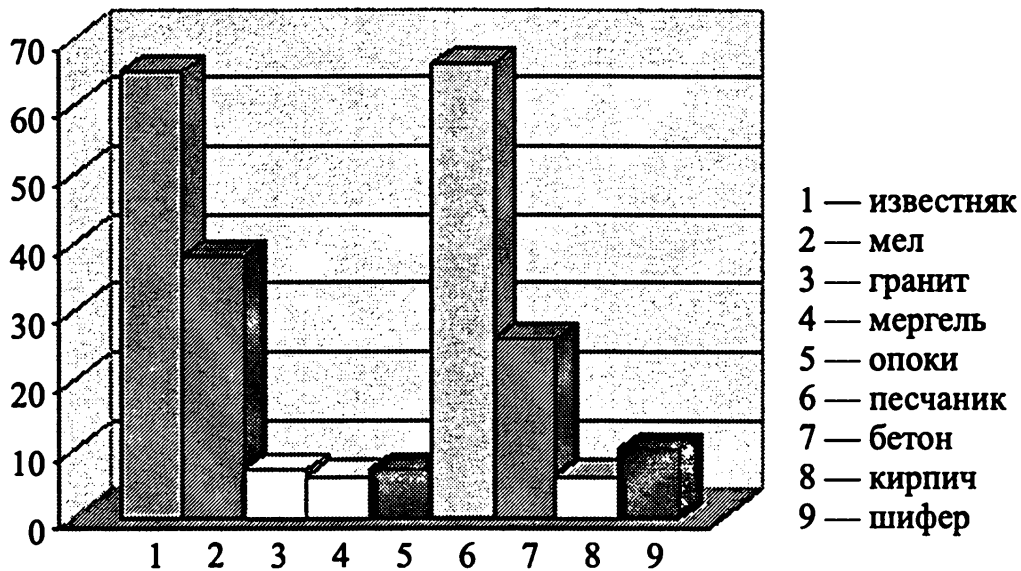
Всего на каменистых субстратах выявлено 129 видов лишайников (табл. 1), 101 из которых принадлежит группе облигатных эпилитов, 24 вида — эврисубстратные, еще 4 вида (*Physconia distorta* (With.) J. R. Laundon, *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Parmelia sulcata* Taylor, *Diploschistes muscorum* (Scop.) R. Sant.) из групп эпифитов, эпифито-эпиксиллов и эпибриофитов (обнаружены на влажных песчаниках, гранитах, разрушающемся бетоне). Номенклатура здесь и далее — согласно Р. Сантессону (Santesson, 1993) с некоторыми поправками (Esslinger, Egan 1995; Esslinger, 1997; Hafellner, Türk, 2001).

Распределение видов лишайников на каменистых субстратах
Центрального Черноземья

Вид лишайника	Горная порода						Искусст. субстрат		
	Известняк	Мел	Гранит	Мергель	Опоки	Песчаник	Бетон	Кирпич	Шифер
<i>Acarospora cervina</i>	+					+			
<i>A. impressula</i>						+			
<i>A. macrospora</i>	+								
<i>A. veronensis</i>	+					+			
<i>Aspicilia caesiocinerea</i>						+			
<i>A. calcarea</i>	+	+		+					
<i>A. candida</i>						+			
<i>A. cinerea</i>						+			
<i>A. contorta</i>	+					+			
<i>A. desertorum</i>	+					+			
<i>A. laevata</i>						+			
<i>Bacidia trachona</i>		+							
<i>Bacidina arnoldiana</i>		+				+			
<i>B. egenula</i>						+		+	
<i>Bellemeria cupreoatra</i>						+			
<i>Buellia alboatra</i>		+							
<i>B. epipolia</i>	+	+				+			
<i>Caloplaca alociza</i>	+								
<i>C. arenaria</i>						+			
<i>C. cerina</i>	+	+							
<i>C. chlorina</i>						+	+		
<i>C. cirrochroa</i>	+								
<i>C. citrina</i>	+						+		
<i>C. coronata</i>	+								
<i>C. decipiens</i>	+	+		+		+	+	+	+
<i>C. dolomiticola</i>	+	+							
<i>C. ferruginea</i>	+	+		+		+	+		
<i>C. flavovirescens</i>	+								
<i>C. granulosa</i>	+	+							
<i>C. holocarpa</i>	+						+		+
<i>C. lactea</i>	+	+					+		
<i>C. lobulata</i>							+		
<i>C. saxicola</i>	+	+					+		
<i>C. scotoplaca</i>		+				+			
<i>C. variabilis</i>	+								
<i>Candelariella aurella</i>	+	+		+		+	+		+
<i>C. corallisa</i>						+			
<i>C. vitellina</i>	+		+			+	+		+
<i>C. xantostigma</i>									+
<i>Collema auriforme</i>	+								
<i>C. crispum</i>	+	+							
<i>C. cristatum</i>	+								
<i>C. fuscovirens</i>	+								

Вид лишайника	Горная порода						Искусст. субстрат		
	Известняк	Мел	Гранит	Мергель	Опоки	Песчаник	Бетон	Кирпич	Шифер
<i>Collema polycarpon</i>	+								
<i>Dermatocarpon miniatum</i>	+		+						
<i>Diploschistes muscorum</i>						+			
<i>D. scruposus</i>						+			
<i>Hyrogymnia physodes</i>			+						
<i>Lecania erysibe</i>	+					+			
<i>L. rabenhorstii</i>	+								
<i>Lecanora albescens</i>	+								
<i>L. campestris</i>						+			
<i>L. cenisea</i>	+					+			
<i>L. crenulata</i>	+	+				+	+		
<i>L. dispersa</i>	+	+	+	+		+	+		
<i>L. flotowiana</i>	+								
<i>L. frustulosa</i>						+			
<i>L. hagenii</i>							+	+	+
<i>L. lithophyla</i>			+			+			
<i>L. muralis</i>	+	+				+			
<i>L. perpruinosa</i>	+								
<i>L. polytropa</i>						+			
<i>L. umbrina</i>	+					+	+		
<i>Lecidea fuscoatra</i>						+			
<i>Lecidella anomaloides</i>						+			
<i>L. carpathica</i>						+			
<i>L. stigmatea</i>	+					+			
<i>Lepraria incana</i>		+							
<i>Leproloma membranaceum</i>		+							
<i>L. vouauxii</i>	+								
<i>Lobothallia alphoplaca</i>						+			
<i>L. radiosa</i>	+	+							
<i>Neofuscelia pulla</i>						+			
<i>Ochrolechia lactea</i>						+			
<i>Parmelia sulcata</i>						+			
<i>Parmelina tiliacea</i>						+			
<i>Pertusaria rupespris</i>						+			
<i>Phaeophyscia ciliata</i>						+	+		
<i>P. nigricans</i>							+		+
<i>P. orbicularis</i>	+		+			+	+	+	+
<i>P. sciastra</i>	+								
<i>Physcia caesia</i>	+		+			+	+		
<i>P. dubia</i>						+			+
<i>P. tenella</i>						+	+		
<i>P. tribacia</i>	+					+			
<i>Physconia distorta</i>							+		
<i>Placidium lachneum</i>	+								
<i>Placopyrenium trachyticum</i>						+			

Вид лишайника	Горная порода						Искусств. субстрат		
	Известняк	Мел	Гранит	Мергель	Опоки	Песчаник	Бетон	Кирпич	Шифер
<i>Placynthium nigrum</i>	+								
<i>Pleopsidium flavum</i>						+			
<i>Porpidia crustulata</i>						+			
<i>Protoblastenia rupestris</i>	+	+			+	+			
<i>Protoparmelia badia</i>	+								
<i>Ramalina polymorpha</i>						+			
<i>Rhizocarpon geographicum</i>						+			
<i>R. macrosporum</i>						+			
<i>Rimularia furvella</i>	+								
<i>Rinodina bischoffii</i>	+						+		
<i>R. calcarea</i>	+								
<i>R. lecanorina</i>	+	+							
<i>R. milvina</i>						+			
<i>Sarcogyne privigna</i>		+							
<i>S. regularis</i>	+	+			+		+	+	
<i>Squamarina lentigera</i>		+							
<i>Staurothele caesia</i>	+								
<i>Staurothele drummondii</i>						+			
<i>S. hymenogonia</i>		+							
<i>Toninia cf. massata</i>		+							
<i>T. sedifolia</i>									+
<i>Trapelia coarctata</i>						+			
<i>Verrucaria acrotella</i>	+	+			+				
<i>V. caerulea</i>		+			+				
<i>V. calciseda</i>	+	+							
<i>V. deversa</i>		+							
<i>V. floerkeana</i>		+							
<i>V. fusca</i>		+				+			
<i>V. fuscella</i>	+	+		+	+	+			
<i>V. glaucina</i>	+								
<i>V. muralis</i>	+	+			+	+	+	+	
<i>V. nigrescens</i>	+	+			+	+			
<i>V. viridula</i>	+								
<i>V. xyloxyena</i>		+							
<i>Xanthoparmelia somloënsis</i>						+			
<i>Xanthoria calcicola</i>	+								
<i>X. candelaria</i>							+		
<i>X. elegans</i>	+						+		
<i>X. fallax</i>						+			
<i>X. parietina</i>							+		
<i>X. ulophyllodes</i>						+			
Итого:	65	38	7	6	7	66	26	6	10



Количественное распределение видов лишайников
каменистых субстратов.

Наиболее богата и высокоспецифична лихенофлора песчаников (рис.), представленная 66 видами, 37 из которых характерны только для данного типа субстрата. Несмотря на сравнительную редкость этого типа каменистого субстрата в регионе, выходы песчаников встречаются спорадически во всех областях ЦЧР, кроме Белгородской (от северо-запада Липецкой обл. до крайнего юго-востока Курской и Воронежской областей), причем в разных ценологических условиях: в степных оврагах и балках, степных и остепненных участках на водоразделах, нагорных дубравах. Геологический возраст песчаников также сильно колеблется: от нижнего палеогена (Бучакская свита) до мелового (аптский и сеноманский ярусы). По-видимому, именно разные гидротермические режимы вкуче с «возрастными различиями» и вариации содержания карбонатов в породе делают лихенофлору почти каждого из выходов песчаников уникальной для региона. Чрезвычайно много эпилитов песчаников отмечено в регионе единично: *Acarospora impressula* Th. Fr., *Aspicilia caesiocinerea* (Nyl. ex Malbr.) Arnold, *A. laevata* (Ach.) Arnold, *Caloplaca arenaria* (Pers.) Müll. Arg., *Lecanora campestris* (Schaer.) Hue, *Pertusaria rupestris* (DC.) Schaer., *Placopyrenium trachyticum* (Hazsl.) Breuss, *Pleopsidium flavum* (Bellardi) Körb., *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel, *Ramalina polymorpha* (Lilj.) Ach., *Rhizocarpon geographicum* (L.) DC., *R. macrosporum* Räsänen, *Trapelia coarctata* (Sm.) Choisy, редкая эпилитная форма *Physcia tenella* — *P. tenella* var. *marina* (E. Nyl.) Lyngb и нек. др. Чаще всего на песчаниках встречаются *Aspicilia cinerea* (L.) Körb., *Neofuscelia pulla* (Ach.) Essl., *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., *L. muralis* Rabenh., *Candelariella aurella* (Hoffm.)

Zahlbr., *C. vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg. (последние 4 вида выявлены и на других типах субстратов).

Почти не уступает по видовому разнообразию лихенофлора известняков (65 видов), хотя и с несколько меньшей специфичностью: 24 вида встречены только на данном типе каменистого субстрата. Из наиболее характерных для известняков следует отметить *Aspicilia calcarea* (Arnold) Arnold, *Caloplaca decipiens* (Arnold) Blomb., *C. saxicola* (Hoffm.) Nordin, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Lecanora crenulata* J. M. Hook, *Physcia caesia* (Hoffm.) Fürnr., *Placynthium nigrum* (Huds.) Gray, *Verrucaria calciseda* DC., *V. fuscella* (Turner) Winch, *V. muralis* Ach., *V. nigrescens* Pers. Редко встречающиеся эпилиты известняков: *Acarospora macrospora* (Hepp) Bagl., *A. veronensis* A. Massal., *Aspicilia contorta* (Hoffm.) Kremp., *Caloplaca cirrochroa* (Ach.) Th. Fr., *C. coronata* (Kremp. ex Körb) J. Steiner, *Collema auriforme* (With.) Copp., *C. polycarpon* Hoffm., *Dermatocarpon miniatum* (L.) W. Mann, *Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth. et Rostr., *L. flowtowaniana* Spreng., *Verrucaria viridula* (Schrad.) Ach. и нек. др. Видовой состав лишайников известняков обнаруживает некоторое сходство с таковым на песчаниках (коэффициент Серенсена-Чекановского по В. М. Шмидту (1974): $Ksc = 0.35$), с одной стороны, за счет распространенных эврисубстратных видов, с другой — за счет сходной плотности субстрата и частого содержания карбонатов в песчаниках, что обеспечивает расселение общих для этих субстратов видов лишайников.

На мелах обнаружено 38 видов лишайников, 11 из которых характерны только для данного типа субстрата, в том числе редкие *Bacidia trachona* (Ach.) Lettau, *Staurothele hymenogonia* (Nyl.) Th. Fr., *Toninia* cf. *massata* (Tuck.) Herre, *Verrucaria deversa* Vain., *V. floerkeana* Dalla Torre et Sarnth., *V. xyloxa*. Norman. Широко распространены на мелах *Caloplaca decipiens*, *Candelariella aurella*, *Protoblastenia rupestris* (Scop.) J. Steiner, *Verrucaria calciseda*, *V. fuscella*, *V. muralis*, *V. nigrescens*.

Как отмечалось нами ранее (Мучник, 1997), для лишайников, обитающих на пясчых мелах, большое значение имеет «механический» состав субстрата. Большинство из них (23 вида) обнаружены на крупных плотных меловых останцах, 15 видов приурочены к мелкому меловому щебню или рухляку. Несмотря на совершенно одинаковый химический состав указанных субстратов, только 4 вида для них общие, причем эти виды встречаются также и на других субстратах. В целом лихенофлора мелов проявляет наибольшее сходство с лихенофлорой известняков — 22 общих вида, т. е. около 58% лишайников мелов включены в лихенофлору известняков, при-

чем в основном за счет видов, характерных для плотных меловых останцов.

Очень низок показатель разнообразия лишайников на гранитах — 7 видов, один из которых (*Dermatocarpon miniatum*) известен для гранитов ЦЧР только по литературным данным (Томин, 1926). Небольшой и неспецифичный видовой состав объясняется тем, что выходы гранитов чрезвычайно редки в регионе и интенсивно разрабатываются. Гранитные валуны, на которых были обнаружены лишайники, находились в антропогенных местообитаниях — на краю карьера, в парках и на кладбищах.

Видовой состав эпилитных лишайников мергелей (6) и опок (7) фактически не является специфичным для данных субстратов и включает виды, характерные в основном для известняков и мелов.

Состав лишайников на искусственных «каменистых» субстратах (бетоне, кирпиче, шифере) представляет собой конгломерат эпилитов мелов, известняков и песчаников, а также широко распространенных эврисубстратных видов. Из интересных находок на искусственных «камнях» можно отметить *Bacidina egenula* (Nyl.) Vězda на старых кирпичах, *Caloplaca citrina* (Hoffm.) Th. Fr., *C. lactea* (A. Massal.) Zahlbr., *C. lobulata* (Flörke) Hellb., *Rinodina bischoffii* (Hepp) A. Massal. на бетоне, *Toninia sedifolia* (Scop.) Timdal на старом шифере. К видам, приуроченным только к искусственным «камням», из всех каменистых субстратов относится эврисубстратный вид *Lecanora hagenii* (Ach.) Ach.

К наиболее распространенным видам лишайников на каменистых субстратах в регионе относятся эпилитные *Caloplaca decipiens*, *Lecanora dispersa*, *Sarcogyne regularis* Körb., *Verrucaria muralis* и эврисубстратные *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Moberg. Эти виды освоили 5–7 различных каменистых субстратов (как природных, так и искусственных), а эврисубстратные широко распространены и на других типах субстратов.

Спектр географических элементов лишайников, являющихся в изученном регионе облигатными эпилитами, очень широк: аридный — 15 видов, арктовысокогорный — 5, бореальный (включая ното-бореальный) — 13, монтанно-гипоарктический — 8, неморальный и субокеанический — по 4, мультizonальный — 39. Эпилиты, по-видимому, наиболее разнородная по происхождению эколого-субстратная группа лишайников ЦЧР. Причина этого явления, на наш взгляд, заключается в составе горных пород региона: большинство их относится к группе карбонатных. Л. А. Малышевым (1965) для сосудистых растений было замечено, что кальцефилия расширяет пределы существования вида, этот вывод был подтвержден и в

отношении лишайников (Седелникова, Лащинский, 1990). При этом лишенофлоры карбонатных местообитаний весьма отдаленных друг от друга территорий в пределах Евразии проявляют определенное сходство.

Нами было проведено сравнение видового состава лишенофлор альваров Оланда в Швеции (Fröberg, 1989), карбонатных местообитаний Салаира (Седелникова, Лащинский, 1990), кальцепетрофитона Причерноморских степей Украины (Ходосовцев, 1999) с изученной нами лишенофлорой петрофитно-кальцефитных группировок Центрального Черноземья. Видовое разнообразие карбонатных местообитаний ЦЧР — 131 вид, Оланд — 141, Салаира — 115, Причерноморских степей — 61. Коэффициенты сходства (табл. 2) в отдельных случаях достигают 0.62, а ниже 0.4 опускаются лишь в двух случаях.

Таблица 2

Матрица сходства лишенофлор карбонатных местообитаний*

с	Ksc	Центральное Черноземье	Оланд (Швеция)	Салаирский кряж (Сибирь)	Причерноморские степи Украины
Центральное Черноземье		—	0.40	0.39	0.62
Оланд (Швеция)		55	—	0.29	0.58
Салаирский кряж (Сибирь)		47	38	—	0.47
Причерноморские степи Украины		51	59	42	—

* Ksc — коэффициенты сходства Серсена Чекановского; с — число общих видов

Заметим также, что из 27 видов, выявленных на карбонатных скалах пустыни Негев в Израиле (Inсарov, Inсарova, 1995), 5 видов (почти 20%) общие с карбонатами Центрального Черноземья.

Таким образом, подтверждается вывод, что в прошлые геологические эпохи кальцефилия облегчала миграции и способствовала обмену видов между горными системами Евразии и Арктики (Седелникова, Лащинский, 1990). Группировки лишайников на карбонатах являются своеобразными «лихенологическими рефугиями», где произрастают совместно виды самых различных и даже противоположных по экологической приуроченности географических элементов (Трасс, 1965).

Благодарю за помощь в обработке материала и научные консультации коллектив лаборатории лишенологии и бриологии Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН, И. Д. Инсарову (МГУ), Г. Э. Инсарова (Институт глобального климата и экологии РАН), а также д-ра Л. Фреберга (университет г. Лунда, Швеция).

Литература

- Географический энциклопедический словарь. М., 1989. 592 с. — Голицын С. В. «Сниженные альпы» и меловые ископники Среднерусской возвышенности: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Воронеж, 1965. 16 с. — Малышев Л. И. Высокогорная флора Восточного Саяна. М.; Л., 1965. 368 с. — Мильков Ф. Н. Физико-географический район и его содержание (на примере Русской равнины). М., 1956. 221 с. — Мильков Ф. Н. Характерные и редкие урочища Черноземного Центра и их значение для физико-географического районирования // Землеведение. 1963. Т. 6 (46). С. 72–81. — Мучник Е. Э. Эпилитные лишайники Центрального Черноземья // Бот. журн. 1997. Т. 82, № 4. С. 46–53. — Седельникова Н. В. Лишенофлора Нагорья Сангилен. Новосибирск, 1985. 180 с. — Седельникова Н. В., Лацинский Н. Н. Лишайники карбонатных местообитаний Салаира // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. науки. 1990. № 2. С. 51–58. — Шмидт В. М. Количественные показатели в сравнительной флористике // Бот. журн. 1974. Т. 59, № 7. С. 929–940. — Томин М. П. Материалы к лишайниковой флоре Воронежской губернии // Зап. Воронеж. с.-х. ин-та. 1926. Т. 5. С. 109–122. — Трасс Х. Х. Лишайники альваров Эстонии // Проблемы изучения грибов и лишайников. Тарту, 1965. С. 199–202. — Ходосовцев О. Е. Лишайники Причерноморских степей Украины. Київ, 1999. 236 с. — Esslinger T. L., Egan R. S. A sixth checklist of the lichen-forming lichenicolous, and allied fungi of the continental United States and Canada // Bryologist. 1995. Vol. 98, N4. P. 467–549. — Esslinger T. L. A cumulative checklist for the lichen-forming, lichenicolous and allied fungi of the continental United States and Canada — North Dakota State University (<http://www.ndsu.nodak.edu/instruct/esslinge/chcklst/chcklst7.htm>, North Dakota, 1997). — Fröberg L. The calcicolous lichens on the great alvar of Öland, Sweden. Lund, 1989. 109 p. — Hafellner J., Türk R. Die lichenisierten Pilze Österreichs. Checkliste der bisher nachgewiesenen Arten mit verbreitungsangaben // Stapfia. 2001. Vol. 76. P. 1–167. — Insarov G., Insarova I. The lichens of calcareous rocks in the Central Negev, Israel // Israel journ. of plant sciences. 1995. Vol. 43. P. 53–62. — Santesson R. The lichen and lichenicolous fungi of Sweden and Norway. Lund, 1993. 240 p.