

УДК 582.232/275:581.553

Л.С. ХАЙБУЛЛИНА¹, Н.В. СУХАНОВА¹, Р.Р. КАБИРОВ¹,
А.И. СОЛОМЕЦ²

¹Башкирский государственный педагогический ун-т,
Россия, 450000 Уфа, ул. Октябрьской революции, 3а

²Ин-т биологии Уфимского научного центра РАН,
Россия, 450054 Уфа, просп. Октября, 69

СИНТАКСОНОМИЯ СООБЩЕСТВ ПОЧВЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ЮЖНОГО УРАЛА. 3. Класс *Bracteacocco minoris*–*Hantzschietea* *amphioxys* class nova

Описан новый класс *Bracteacocco minoris*–*Hantzschietea amphioxys*, объединяющий сообщества водорослей, обитающих в поверхностном слое черноземов и серых лесных почв степной и лесостепной зон Южного Урала. Сообщества класса встречаются как на урбанизированных территориях, так и в их окрестностях. В сложении флористического состава альгоценозов класса преобладают широко распространенные виды-убиквисты. Зональные особенности отражены на уровне порядков. Для альгоценозов серых лесных почв лесостепной зоны (пор. *Eustigmatetalia magni*) характерно присутствие теневыносливых зеленых и желтозеленых водорослей, обитающих среди почвенных частиц в верхнем слое почв. В альгоценозах черноземных почв степной зоны (пор. *Phormidio interrupti*–*Oscillatorietalia amoena*) преобладают светолюбивые, засухоустойчивые и солеустойчивые виды, среди которых много покрытых чехлами слизистыми нитчатых синезеленых водорослей и подвижных диатомей. Они образуют скопления на поверхности почвы, поскольку почвы степной зоны часто сильно уплотнены. Класс включает 2 порядка, 4 союза, 10 ассоциаций и 4 субассоциации. Внедрение видов антропогенно-нарушенных местообитаний приводит к конвергенции флористического состава альгоценозов населенных пунктов степной и лесостепной зон. Проведено сравнение флористического состава и видового богатства альгоценозов. Ассоциации почвенных водорослей различаются по своей приуроченности к типам местообитаний и к сообществам высших сосудистых растений.

Ключевые слова: альгоценоз, флористическая классификация, экологические группы водорослей, антропогенно-нарушенные почвы, синантропизация, ксерофитизация.

Введение

Эколого-флористическая классификация почвенных альгоценозов представляет собой достаточно новое направление альгологии. Первые работы, выполненные на территории России, были посвящены классификации альгоценозов урбанизированных территорий Башкирского Предуралья (Суханова, 1996; Суханова, Ишбирдин, 1997) и Зауралья (Хайбуллина, 2000; Хайбуллина и др., 2004, 2005). В этих работах было охарактеризовано 10 ассоциаций и 4 союза, которые отражают выявленное на сегодняшний день разнообразие сообществ почвенных водорослей Южного Урала. При публикации первых работ, ввиду недостаточности материалов для сравнительного анализа, авторы сознательно воздерживались от выделения высших единиц синтаксономической иерархии. Поэтому ассоциации и союзы не были подчинены никаким порядкам и классам.

© Л.С. Хайбуллина, Н.В. Суханова, Р.Р. Кабиров, А.И. Соломец, 2006

Кроме того, союзы *Chlamidomono-Chlorosarcinion* и *Naviculo-Phormidion* были выделены в работе Сухановой и Ишбирдина (1997) в качестве предварительных "all. nova prov", а описание союзов и ассоциаций в работах Хайбуллиной и др. (2004, 2005) не полностью соответствует всем требованиям 3-го издания Кодекса фитосоциологической номенклатуры (Werner et al., 2000), вступивших в силу с января 2002 г.

Данная статья посвящена характеристике высших единиц (порядков и класса), эколого-флористической классификации сообществ почвенных водорослей и валидизации ранее описанных ассоциаций, субассоциаций и союзов, оригинальные диагнозы которых были неполные. Данная работа является обобщением предыдущих исследований и продолжением серии работ по синтаксономии сообществ почвенных водорослей Южного Урала.

Материалы и методы

В основу работы положены анализы почвенных проб, собранных Л.С. Хайбуллиной в Башкирском Зауралье в г. Сибее и его окрестностях (217 проб) и Н.В. Сухановой в Башкирском Предуралье в городах Уфе, Белебее, пос. Кудеевском и дер. Октябрьская (87 проб).

Характеристика природных условий района исследований, а также описание методики исследования приведены в работе Л.С. Хайбуллиной и др. (2004). При описании экологии водорослей и определении жизненных форм авторы руководствовались работой Э.А. Штиной и М.М. Голлербаха (1976). Синтаксоны высших растений выявлены на основании продромуса и диагностических видов высших единиц классификации растительных сообществ (Миркин и др., 1989; Миркин, Наумова, 1998).

Результаты и обсуждение

Класс *Bracteacocco minoris* = *Hantzschietea amphioxys* class nova hoc loco

Диагностические таксоны: *Botrydiopsis eriensis* Snow, *Bracteacoccus minor* (Chod.) Petrová, *Chlamydomonas gloeogama* Korsch., *Ch. oblongella* Lund, *Dictyococcus varians* Gern., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *amphioxys*, *Microcoleus vaginatus* (Vauch.) Gom., *Myrmecia bisecta* Reisingl, *Navicula mutica* Kütz. var. *mutica*, *N. mutica* Kütz. var. *ventricosa* (Kütz.) Cl. et Grun., *N. pelliculosa* (Bréb.) Hilse, *Phormidium autumnale* (Ag.) Gom., *Ph. foveolarum* (Mont.) Gom., *Pinnularia borealis* Ehr., *Stichococcus bacillaris* Näg., *S. minor* Näg., *Xanthonema exile* (Klebs) Silva.

Номенклатурный тип (holotypus) – поп. *Phormidio interrupti-Oscillatorietalia amoena* ord. nova

Класс объединяет сообщества водорослей, обитающих в поверхностном слое почвы (от 0 до 5 см), серых лесных и черноземов Южного Урала. Сообщества класса были описаны в степной и лесостепной зонах на территориях, испытывающих антропогенное воздействие – в парках, на газонах улиц, обочинах автомобильных и железных дорог, территориях промышленных предприятий, в городских и пригородных лесах, на лугах, в степях.

В зависимости от типа субстрата в сообществах наблюдается доминирование зеленых, синезеленых или диатомовых водорослей. Диагностические виды класса широко распространены в лесостепной и степной зонах Южного Урала и характерны как для естественных, так и для антропогенно-нарушенных территорий. Эти виды были отмечены в качестве распространенных видов антропогенно нарушенных почв во многих городах Урала (Москвич, 1972; Кабилов, 1992). Учитывая широкие экологические и географические ареалы большинства диагностических видов класса, которые далеко выходят за пределы Южного Урала, можно предположить, что ареал этого класса распространяется на север в зону тасжних лесов, а на юге доходит до пустынной зоны.

В пределах класса мы выделяем два порядка – *Eustigmatetalia magni* и *Phormidio interrupti–Oscillatorietalia aeoena*, представляющие, соответственно, альгоценозы урбанизированных экосистем лесостепной и степной зоны. Обзор таксонов и флористическая дифференциация высших единиц приведены в табл. 1 и на схеме. Помимо диагностических видов порядков и союзов в сообществах класса были отмечены группы видов, устойчивых (УВ) и неустойчивых (нУВ) к антропогенным нагрузкам. Мы не включили их в диагностические, поскольку они присутствуют в сообществах обоих порядков и всех союзов, отражая степень антропогенной трансформации почв. Так, *Navicula atomus* (Kütz.) Grun., *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot, *Oscillatoria animalis* Ag., *O. brevis* (Kütz.) Gom., *Phormidium ambiguum* Gom. имеют высокую встречаемость на промплощадках, территориях городов и отсутствуют в парках, лесопарках и окрестностях городов Южного Урала. В то время как *Botrydiopsis arhiza* Borzi, *Desmococcus olivaceus* (Pers. ex Ach.) Laundon, *Heterococcus viridis* Chodat., *Vischeria helvetica* (Visch. et Pasch.) Hibb., наоборот, были отмечены только в парках, лесопарках и в пригородных районах и отсутствовали на промплощадках на исследованных территориях.

Таблица 1. Обзорная таблица синтаксонов класса *Bracteococco minoris–Hantzschietea amphioxys*

Номер синтаксона	1*	2	3	4*	5	6	7*	8	9	10*	11	12	13
число описаний	15	7	4	18	13	9	11	6	6	22	14	12	9
среднее число видов в описаниях	33	52	42	25	25	36	23	10	19	26	34	30	29
средняя сумма баллов обилия	128	192	140	87	126	192	142	51	115	121	170	140	149
общее количество видов в синтаксоне	121	145	86	111	126	133	96	104	56	135	128	94	76

д. т. класса <i>Bracteococco minoris–Hantzschietea amphioxys</i>													
<i>Bracteococcus minor</i> (Chod.) Petrová	V ¹	V ¹	4 ¹	II ¹	III ⁵	IV ²	III ¹	II [*]	IV ⁵	V ⁵	IV ³	IV ²	IV ²
<i>Phormidium foveolarum</i> (Mart) Gom.	I ¹	V ¹	4 ²	IV ¹	IV ⁴	III ⁵	V ⁵	V ³	I ¹	IV ²	V ²	V ⁵	II [*]
<i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom.	I ¹	V ¹	4 [*]	IV ²	IV ⁵	V ⁵	V ²	V ³	I ²	IV ²	V ⁴	IV ¹	II ¹
<i>Navicula pelliculosa</i> (Bréb.) Hilse	III ²	IV ⁴	I ³	I ²	III ²	V ⁵	III ²	III ¹	I ¹	III ⁵	II ⁵	V ⁵	II [*]
<i>Xanthonema exile</i> (Klebs) Silva	II ¹	V ¹	4 ¹	III ¹	II ¹	II ²	II ²	IV ³	III [*]	III ²	IV ⁴	II ¹	III ²
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>amphioxys</i>	III ²	IV ²	4 [*]	II ²	IV ⁵	III ¹	IV ⁵	V ⁵		V ⁵	IV ⁵	V ⁵	V ⁵
<i>Dicryococcus varians</i> Gom.	IV ¹	II ¹	3 [*]	III ²		III ³	I ²	III [*]	I ²	I ²	III ³		II ²
<i>Navicula mutica</i> Kütz. var. <i>mutica</i>	III ¹	V [*]	3 [*]	IV ¹	V ²	II ²	II ¹		V ⁴	IV ⁵	V ³	V ⁴	V ⁵

продолжение табл. 1

<i>Microcoleus vaginatus</i> (Vauch.) Gom.	III ¹	V ¹	4 ²	IV ²	IV ⁵	IV ⁵	I ¹	I ¹	II ²	II ³	IV ²	IV ⁵	
<i>Botrydiopsis eriensis</i> Snow	IV ¹	IV ¹	4 ¹	III ²	II ¹	IV ²	I ¹	II ²	II ¹	III ¹	II ¹	II ¹	
<i>Myrmecia bisecta</i> Reisingl	II ¹	I ¹	I ¹	II ¹	III ²	V ²	I ¹	III ¹	II ¹	II ²	V ¹	V ¹	
<i>Chlamydomonas oblongella</i> Lund	IV ²	III ¹	II ¹	II ¹	III ¹	I ¹	II ¹	IV ³	II ²	II ¹	III ¹	V ¹	
<i>Stichococcus bacillaris</i> Näg.	II ¹	3 ¹	II ¹	II ¹	II ¹	III ¹	II ¹	I ¹	II ¹	II ²	III ¹	V ¹	
<i>Chlamydomonas gloeogama</i> Korsch.	II ¹	1 ¹	1 ¹	I ²	III ²	I ¹	II ¹	II ¹	II ¹	III ¹	II ¹	V ²	
<i>Navicula mutica</i> Kütz. var. <i>ventricosa</i> (Kütz.) Cl. et Grun.	I ¹	III ¹	4 ¹	IV ²	IV ⁵	V ⁵	I ⁴	I ¹	II ³	II ³			
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.		1 ¹	1 ¹	II ¹			I ¹	V ⁵	III ⁵	IV ²	V ⁵	V ¹	
<i>Stichococcus minor</i> Näg.	I		1 ¹	II ²				III ¹	II ²	III ²	III ²	I ¹	III ²

г. т. порядка *Eustigmatetalla magni*

<i>Eustigmatos magnus</i> (Boye-Pet.) Hibb	V ¹	III ¹	4 ¹	IV ²	I ¹			I ¹	I ¹	II ²	I ¹	
<i>Pleurochloris magna</i> Boye-Pet.												
<i>Macrochloris dissecta</i> Korsch.	II ²	II ²	1 ¹	1 ¹					I ¹		1 ¹	
<i>Chlamydomonas globosa</i> Snow	II ¹	II ¹	3 ¹	II ¹								
<i>Cylindrospermum licheniforme</i> (Bory) Kütz.	I ¹	III ²	4 ¹	I ¹								
<i>Scotiellopsis terrestris</i> (Reisingl) Punč. et Kalina	1 ¹	1 ¹	3 ²				I ¹	I ¹				II ¹
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. f. <i>capitata</i> O. Müll.	1 ¹	1 ¹		IV ⁵	II ¹							1 ¹

д. т. союза *Chlamydomonado elliptica-Desmotetion stigmatica*

<i>Chlamydomonas elliptica</i> Korsch.	IV ²	III ¹	2 ¹		I ¹				1 ¹	1 ¹		
<i>Chlamydomonas sectilis</i> Korsch.	III ¹	I ¹	1 ¹	1 ¹	III ¹							
<i>Desmotetra stigmatica</i> (Deason) Deason et Floyd	IV ²	I ¹	1 ¹						1 ¹	1 ¹		
<i>Pseudococcomyxa simplex</i> (Mainx) Fott	IV ²	1 ¹	1 ¹	1 ¹					1 ¹	1 ¹	1 ¹	II ¹

е. т. союза *Naviculo nivalis-Phormidium dimorphi*

<i>Phormidium tenue</i> (Menegh.) Gom.	V ³	1 ¹	II ²	I ¹								
<i>Phormidium reitzii</i> (Ag.) Gom.	III ¹	2 ¹	1 ¹									
<i>Calothrix etenkinii</i> Kossinsk.	III ¹	1 ¹	1 ¹									
<i>Ettlia alveolaris</i> (Bold) Ettl et Gärtn.	1 ¹	2 ¹	II ¹									
<i>Microcoleus chthonoplastes</i> (Fl. Dan.) Thur.	III ¹		1 ¹									
<i>Noctoc muscorum</i> Ag.	II ¹	V ¹	1 ²	IV ¹	II ³		II ²	1 ¹	1 ²	II ²	II ⁵	
<i>Plectonema gracillimum</i> (Zopf) Hansg.	I ¹	V ¹	3 ¹	V ¹			I ³	IV ⁵	1 ²	1 ¹		
<i>Plectonema boryanum</i> Gom. f. <i>hollebachiannum</i> Elenk.		IV ¹	3 ¹	III ¹	1 ²	II ¹			1 ²	III ³		
<i>Phormidium dimorphum</i> Lemm.		IV ³	2 ¹	III ³	1 ¹	II ³				1 ¹	I ¹	
<i>Phormidium fragile</i> (Menegh.) Gom.		III ²	2 ¹	II ¹					V ²	1 ³		
<i>Navicula nivalis</i> (Ehr.)		III ²	1 ⁵	V ⁵	II ²	1 ²	III ²	1 ²		1 ¹	II ²	
<i>Navicula cohnii</i> (Hilse) Lange-Bertalot	I ¹		4 ¹	III ³	II ¹	II ²			1 ¹	1 ²	II ¹	II ¹

ж. т. порядка *Phormidio interrupti-Oscillatorietalia amoena*

<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>constricta</i> Pant.	IV ⁴	V ⁵	III ⁴	V ⁵	IV ⁵	V ⁵	V ⁵	V ⁵	V ⁵	V ⁵	V ⁵	V ⁵
---	-----------------	----------------	------------------	----------------	-----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

<i>Phormidium interruptum</i> Kütz.				V ²	II ²	I ²	II ¹	III ¹	II ⁵	II ¹	II ¹	IV ²					
<i>Phormidium iadintanum</i> Gom.	I ¹			IV ⁴	II ²	II ⁵	I ¹	II ²	III ²	III ¹							
<i>Ph. boryanum</i> Kütz.		I ¹		I ¹	I ¹	I ²	II ²		II ²	III ²	I ¹	II ¹					
<i>Oscillatoria amoena</i> (Kütz.) Gom.				I ¹		II ²	II ¹		I ¹	II ¹	III ¹	II ¹					
<i>O. subtilissima</i> Kütz.				I ¹	III ¹	II ²	II ¹		II ¹	II ¹	I ¹						
<i>O. granulata</i> Gardner				I ¹			II ⁴		I ¹		I ¹	II ¹					
<i>O. terebriformis</i> (Ag.) Elenk. var. <i>tenuis</i> (Woronich.) V. Poljansk.				I ¹	I ¹		I ²		I ¹		II ¹						
<i>Pleurochloris commutata</i> Pasch.		I ¹	I ¹		II ¹	III ³	I ¹	III ²	I ¹	II ²	II ¹	V ¹					
<i>P. anomala</i> James	I ¹	I ¹	I ¹		II ¹	IV ²	I ¹		III ⁵	III ⁵	II ²	II ¹					
<i>Pseudopleurococcus botryoides</i> Snow					II ²		II ¹	IV ¹									
<i>Dispora speciosa</i> Korsch.					I ¹	III ²	I ¹	II ⁴	I ¹	I ¹	I ¹	II ¹					
<i>Dityochloris fragrans</i> Visch.		I ¹	I ¹		II ⁵	IV ¹			II ³	I ¹	III ¹	II ¹					
<i>Plectonema boryanum</i> Gom. f. <i>boryanum</i>		I ¹		I ¹		II ²		I ¹	II ²	II ²	I ²						
д. т. союза <i>Amphora ovalis</i>–<i>Phormidium uncinati</i>																	
<i>Phormidium uncinatum</i> (Ag.) Gom.				III ¹			I ¹		II ¹	II ²	II ²	I ¹	V ⁵	II ²	I ¹		
<i>Ph. molle</i> (Kütz.) Gom.				III ¹					II ¹	I ¹	I ⁵	II ¹	I ¹	II ²	II ³		
<i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm. var. <i>palea</i>							I ¹		I ¹	II ¹	II ⁵	II ¹	I ¹	I ³			
<i>Nostoc linckia</i> (Roth.) Bréb. et Flah. f. <i>calvicola</i> (Bréb.) Elenk.							I ¹		I ³		III ¹	V ⁵		I ¹			
<i>Fernandinella alpina</i> Chodat.									I ¹	II ¹	II ²	II ¹		I ¹			
<i>Amphora ovalis</i> Kütz.									I ²	IV ⁵	IV ³	II ¹		I ⁴			
<i>Stauroneis anceps</i> Ehr.										III ⁵	V ⁵	V ¹		I ¹			
<i>Anabaena inaequalis</i> (Kütz.) Born. et Flah.									II ⁵		III ³	III ³					
<i>Amphora delicatissima</i> Krasske									I ²	IV ⁵	IV ⁵						
д. т. союза <i>Klebsormidio flaccidi</i>–<i>Myrmecion biatorellae</i>																	
<i>Klebsormidium flaccidum</i> (Kütz.) Silva, Mattox et Blackwell				IV ¹	III ¹	4 ¹	IV ¹	II ¹	I ¹	II ¹	II ⁵		V ¹	V ³	V ²	V ³	
<i>Myrmecia biatorellae</i> (Tsch.-Woess et Pless.) Boye-Pet.		I ¹	II ²	I ¹	I ¹	I ¹		I ¹					IV ¹	IV ¹	IV ¹	IV ¹	
<i>Navicula minuscula</i> Grun. var. <i>minuscula</i>								II ²	I ¹	I ¹			III ²	IV ⁵	IV ²	V ⁴	
<i>Navicula minuscula</i> Grun. var. <i>muralis</i> Lange-Bertalot								I ¹		I ¹			I ¹	II ²	IV ²	II ¹	
<i>Navicula minima</i> Grun. var. <i>atamoides</i> (Grun.) Cl.								II ³		I ¹			I ¹	II ²	II ¹	V ²	
<i>Chlorococcum ellipsoideum</i> Deason et Bold		I ¹							I ¹	I ¹			II ²	III ²	I ¹	III ⁵	
<i>Chlamydomonas minutissima</i> Korsch.		I ¹						I ¹	I ¹		I ²		I ¹	I ¹	I ¹	IV ¹	
<i>Phormidium papyraceum</i> (Ag.) Gom.								I ²			II ³		III ²	II ¹	I ¹	II ¹	
<i>Chloroplaea terricola</i> Hollerb.		I ²						I ¹					II ¹	III ¹	IV ²		
виды, устойчивые к антропогенному прессу (УВ)																	
<i>Oscillatoria animalis</i> Ag.				IV ²	2 ¹	II ³	II ¹	II ³	I ³	II ⁵			II ²	II ¹	III ³		
<i>Oscillatoria brevis</i> (Kütz.) Gom.				V ⁵	2 ¹	III ⁵	I ¹	I ¹	III ⁴	II ¹	V ⁴		I ³	I ²	I ¹		
<i>Navicula atomus</i> (Näg.) Grun.		II ¹							V ⁴	2 ¹	I ¹	V ⁵	IV ⁴	III ²			
<i>Phormidium ambiguum</i> Gom.				III ⁴	I ¹	III ⁵	I ¹	II ²	II ³	II ²							
<i>Nostoc punctiforme</i> (Kütz.) Hariot		I ²		III ¹	I ¹	I ¹	II ¹		IV ⁴	III ²			I ¹	III ⁵	I ¹		

окончание табл. 1

виды, неустойчивые к антропогенному прессу (нУВ)										
<i>Vischeria helvetica</i> (Visch. et Pasch.) Hibb.	IV ⁴	III ³	2 ¹	1 [*]	.	.	.	1 [*]	II ¹	III ²
<i>Botrydiopsis arhiza</i> Borzi	III ²	II ¹	2 [*]	1 [*]	1 ¹	.	.	1 [*]	1 [*]	III ¹ II ¹
<i>Desmococcus olivaceus</i> (Pers. ex Ach.) Laundon	II ³	IV [*]	.	1 [*]	.	1 ¹	.	1 [*]	1 [*]	1 [*] III ²
<i>Heterococcus viridis</i> Chodat.	III [*]	III ²	3 [*]	1 ¹	II ²	II [*] 1 [*]
Прочие таксоны										
<i>Chlorococcum infusionum</i> (Schrank) Menegh.	II ³	IV ³	1 ¹	III ²	1 ²	1 [*]	1 [*]	1 ¹	1 [*]	1 [*] III ²
<i>Chlamydomonas terrestris</i> Bove-Pet.	III ¹	1 ¹	1 ²	1 [*]	1 ²	II ¹	1 ¹	II ²	1 ¹	1 [*] 1 ²
<i>Chlamydomonas debaryana</i> Gorosch. var. <i>atactogama</i> (Korsch.) Gerloff	III ⁴	II ²	2 [*]	II [*]	II ²	1 [*]	1 [*]	III ²	1 ²	II ² 1 [*] II ²
<i>Chlorella vulgaris</i> Beijer.	IV [*]	IV ¹	4 ¹	III ¹	1 [*]	III ¹	II ²	.	II [*]	II ¹
<i>Phormidium corium</i> (Ag.) Gom.	1 ⁴	1 ³	2 [*]	III ⁴	1 [*]	II ³	II ²	.	1 ¹	III ² 1 [*]
<i>Leptostira terricola</i> (Bristol) Printz	III ¹	V [*]	4 ¹	III ¹	II ¹	.	II [*]	II ¹	II ²	II ¹ 1 [*]
<i>Dispora crucigentioides</i> Printz	IV ²	1 ¹	.	.	1 ¹	II [*]	1 [*]	1 [*]	III ³	1 [*] II ²
<i>Chlorosarcinopsis minor</i> (Germ.) Herndon	.	II ¹	.	II [*]	.	.	1 ²	1 ¹	II ²	1 ² 1 [*] 1 ¹
<i>Myrmecia incisa</i> Reisingl	1 ²	.	1 [*]	1 ¹	.	.	.	.	1 ¹	II ¹ 1 ² 1 [*]
<i>Tetracystis aggregata</i> Brown et Bold	1 [*]	II ¹	.	1 [*]	.	III ²	1 ¹	.	1 ³	II ² II ¹ II ¹
<i>Chlamydomonas neglecta</i> Korsch.	.	.	.	.	1 [*]	1 [*]	.	III ²	1 [*]	1 [*]

Номера и названия синтаксонов:

1. acc. *Chlamydomonado-Chlorosarcinietum*
2. acc. *Phormidio-Desmococetum*
3. acc. *Naviculetum muticae*
4. acc. *Naviculo-Hantzschietum amphoxyos*
5. acc. *Phormidietum interruptum*
- 6-8. acc. *Amphoro ovalis-Stauroneetum ancipitis*
6. субасс. *A. o.-S. a. amphoretosum ovalis*
7. субасс. *A. o.-S. a. amphoretosum delicatissimae* var. *Typica*
8. субасс. *A. o.-S. a. amphoretosum delicatissimae* var. *Stauroneis producta*
9. acc. *Myrmecio globosae-Pinnularietum brevicostatae*
10. acc. *Klebsormidietum flaccidi* 11-12. acc. *Chloroplano terricolae-Naviculetum pelliculosae*
11. субасс. *Ch. t.-N. p. nostocetosum punctiphormis*
12. субасс. *Ch. t.-N. p. pleurochlorietum pyrenoidosae*
13. acc. *Pleurochlori-Chlamydomonadetum oblongellae*

д.т. - здесь и далее - диагностические таксоны;

звездочкой отмечены номенклатурные типы союзов.

Схема. Структура класса *Bracteococco minoris* – *Hantzschietea amphioxys* и диагностические виды
 ВЫСШИХ ЕДИНИЦ

<p>класс <i>Bracteococco minoris</i> = <i>Hantzschietea amphioxys</i> Д. т.: <i>Botrydiopsis eriensis</i> Snow, <i>Bracteococcus minor</i> (Chod.) Petrová, <i>Chlamydomonas gloeogama</i> Korsch., <i>Ch. oblongella</i> Lund, <i>Dictyococcus varians</i> Gern., <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>amphioxys</i>, <i>Microcoleus vaginatus</i> (Vauch.) Gom., <i>Myrmecia bisecta</i> Reisingl, <i>Navicula mutica</i> Kütz. var. <i>mutica</i>, <i>N. mutica</i> Kütz. var. <i>ventricosa</i> (Kütz.) Cl. et Grun., <i>N. pelliculosa</i> (Bréb.) Hilse, <i>Phormidium autumnale</i> (Ag.) Gom., <i>Ph. foveolarum</i> (Mont.) Gom., <i>Pinnularia borealis</i> Ehr., <i>Stichococcus bacillaris</i> Näg., <i>S. minor</i> Näg., <i>Xanthonema exile</i> (Klebs) Silva</p>			
<p>порядок <i>Eustigmatetalia magni</i> Д. т.: <i>Chlamydomonas globosa</i> Snow, <i>Cylindrospermum licheniforme</i> (Bory) Kütz., <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. f. <i>capitata</i> O. Müll., <i>Macrochloris dissecta</i> Korsch., <i>Eustigmatos magnus</i> (Boye-Pet.) Hibb (= <i>Pleurochloris magna</i> Boye-Pet.), <i>Scotiellopsis terrestris</i> (Reisingl) Punč. et Kalina</p>		<p>порядок <i>Phormidio interrupti</i> – <i>Oscillatorietalia amoena</i> Д. т.: <i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun. var. <i>constricta</i> Pant., <i>Dictyochloris fragrans</i> Visch., <i>Dispora speciosa</i> Korsch., <i>Oscillatoria amoena</i> (Kütz.) Gom., <i>O. granulata</i> Gardner, <i>O. subtilissima</i> Kütz., <i>O. terebriformis</i> (Ag.) Elenk. var. <i>tenuis</i> (Woronich.) V. Poljansk., <i>Phormidium boryanum</i> Kütz., <i>Ph. interruptum</i> Kütz., <i>Ph. jadinianum</i> Gom., <i>Plectonema boryanum</i> Gom. f. <i>boryanum</i>, <i>Pleurochloris anomala</i> James, <i>P. commutata</i> Pasch., <i>Pseudopleurococcus botryoides</i> Snow</p>	
<p>СОЮЗ <i>Chlamydomonado ellipticae</i> – <i>Desmotetrix stigmatica</i> Д. т.: <i>Chlamydomonas elliptica</i> Korsch., <i>Chlamydomonas sectilis</i> Korsch., <i>Desmotetrix stigmatica</i> (Deason) Deason et Floyd, <i>Pseudococcomyxa simplex</i> (Mainx) Fott</p>	<p>СОЮЗ <i>Naviculo nivalis</i> – <i>Phormidion dimorphi</i> Д. т.: <i>Calothrix elenkinii</i> Kossinsk., <i>Ettlia alveolaris</i> (Bold) Ettl et Gärtner, <i>Microcoleus chthonoplastes</i> (Fl. Dan.) Thur., <i>Navicula cohnii</i> (Hilse) Lange-Bertalot, <i>N. nivalis</i> Ehr., <i>Nostoc muscorum</i> Ag., <i>Phormidium dimorphum</i> Lemm., <i>Ph. fragile</i> (Menegh.) Gom., <i>Ph. retzii</i> (Ag.) Gom., <i>Ph. ternae</i> (Menegh.) Gom., <i>Plectonema boryanum</i> Gom. f. <i>hollerbachianum</i> Elenk., <i>Plectonema gracillimum</i> (Zopf) Hansg.</p>	<p>СОЮЗ <i>Amphoro ovalis</i> – <i>Phormidion uncinati</i> Д. т.: <i>Amphora delicatissima</i> Krasske, <i>Amphora ovalis</i> Kütz., <i>Anabaena inaequalis</i> (Kütz.) Born. et Flah., <i>Fernandinella alpina</i> Chodat., <i>Nitzschia palea</i> (Kütz.) W. Sm. var. <i>palea</i>, <i>Nostoc linckia</i> (Roth) Bréb. et Flah. f. <i>calcicola</i> (Bréb.) Elenk., <i>Phormidium molle</i> (Kütz.) Gom., <i>Ph. uncinatum</i> (Ag.) Gom., <i>Stauroneis anceps</i> Ehr.</p>	<p>СОЮЗ <i>Klebsormidio flaccidi</i> – <i>Myrmecion biatorellae</i> Д. т.: <i>Chlamydomonas minutissima</i> Korsch., <i>Chlorococcum ellipsoideum</i> Deason et Bold, <i>Chloroplana terricola</i> Hollerb., <i>Klebsormidium flaccidum</i> (Kütz.) Scha. Mattox et Blackwell, <i>Myrmecia biatorellae</i> (Tsch.-Woess et Pless.) Boye-Pet., <i>Navicula minima</i> Grun. var. <i>atamoides</i> (Grun.) Cl., <i>N. minuscula</i> Grun. var. <i>minuscula</i>, <i>N. minuscula</i> Grun. var. <i>muralis</i> Lange-Bertalot, <i>Phormidium papyraceum</i> (Ag.) Gom.</p>

Порядок *Eustigmatetalia magni* ord. nova hoc loco

Диагностические таксоны: *Chlamydomonas globosa* Snow, *Cylindrosporum licheniforme* (Bory) Kütz., *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *capitata* O. Müll., *Macrochloris dissecta* Korsch., *Eustigmatos magnus* (Boye-Pet.) Hibb (= *Pleurochloris magna* Boye-Pet.), *Scotiellopsis terrestris* (Reisigl) Punč. et Kalina.

Номенклатурный тип (holotypus) – союз *Chlamydomonado ellipticae-Desmotetrium stigmaticaе* Sukhanova et Ishbirdin all. nova.

Порядок объединяет сообщества водорослей серых лесных почв лесостепной зоны Башкирского Предуралья. Они приурочены к лесным и лесопарковым зонам, а также урбанизированным территориям. В сообществах порядка преобладают теневыносливые зеленые и желтозеленые водоросли, обитающие среди почвенных частиц в верхнем слое почвы. Порядок содержит два союза *Chlamydomonado ellipticae-Desmotetrium stigmaticaе* и *Naviculo nivalis-Phormidion dimorphi*.

Флора союза представлена убиквидами, отличающимися исключительной выносливостью к экстремальным факторам; видами, способными легко переходить в пальмеллевидное состояние и легко выходить из него, а также теневыносливыми видами X-формы, неустойчивыми к засухе, экстремальным температурам и воздействию антропогенных факторов. Синезеленые водоросли, характерные для сообществ союза *Naviculo nivalis-Phormidion dimorphi*, почти полностью отсутствуют. Союз включает одну ассоциацию *Chlamydomonado ellipticae-Desmotetrium stigmaticaе*.

Союз *Chlamydomonado ellipticae-Desmotetrium stigmaticaе* Sukhanova et Ishbirdin all. nova hoc loco

Диагностические таксоны: *Chlamydomonas elliptica* Korsch., *Ch. sectilis* Korsch., *Desmotetra stigmatica* (Deason) Deason et Floyd, *Pseudococcomyxa simplex* (Mainx) Fott.

Номенклатурный тип (holotypus) – асс. *Chlamydomonado ellipticae-Desmotetrium stigmaticaе* Sukhanova et Ishbirdin ass. nova.

Альгоценозы союза *Chlamydomonado ellipticae-Desmotetrium stigmaticaе* приурочены к почвам широколиственных лесов, а также почвам луговых сообществ, возникших на месте широколиственных лесов, расположенных в окрестностях и на территории населенных пунктов, на синантропизированных лугах и в посадках интродуцентов, с разной степенью нарушенности почвенно-растительного покрова. Хвойный и лиственный опад в данных лесах слабо выражен. Альгоценозы этого союза характеризуются преимущественным развитием зеленых и желтозеленых водорослей порядков *Chlorococcales* и *Chlamydomonadales*.

Союз *Naviculo nivalis-Phormidion dimorphi* Sukhanova et Ishbirdin all. nova hoc loco

Диагностические таксоны: *Calothrix elenkinii* Kossinsk., *Ettlia alveolaris* (Bold) Ettl et Gärtn., *Microcoleus chthonoplastes* (Fl. Dan.) Thur., *Navicula cohni*

(Hilse) Lange-Bertalot, *Navicula nivalis* (Ehr.), *Nostoc muscorum* Ag., *Phormidium dimorphum* Lemm., *Ph. fragile* (Menegh.) Gom., *Ph. retzii* (Ag.) Gom., *Ph. tenue* (Menegh.) Gom., *Plectonema boryanum* Gom. f. *hollerbachianum* Elenk., *P. gracilimum* (Zopf) Hansg.

Номенклатурный тип (holotypus) – асс. *Navicula muticae-Hantzschietum amphloxyos* Sukhanova et Ishbirdin 1997 (Суханова, Ишбирдин, 1997).

Союз *Navicula nivalis-Phormidium dimorphi* объединяет сообщества почвенных водорослей, формирующихся на сильно поврежденных участках почв урбанизированных территорий, в условиях Башкирского Предуралья. Основными свойствами таких почв является уплотненность, сухость, высокая минерализованность, высокая кислотность, солонцеватость, загрязненность химическими веществами. Альгогруппировки данного союза формируются в основном под урбанофильной рудеральной растительностью или в местах, где растительность полностью отсутствует. Они характеризуются интенсивным развитием нитчатых синезеленых водорослей, тяготеющих к открытым участкам почвы и являющихся типичными ксерофитами, преобладающими в аридных почвах (Суханова, Ишбирдин, 1997; Хайбуллина и др., 2004). Высокая засухо-устойчивость этих видов достигается благодаря морфологическим особенностям (клетки водорослей покрыты влагалищами из гидрофильных коллоидных полисахаридов) и свойствам протопласта, которые характерны для прокариот. Эти же приспособления позволяют синезеленым водорослям вегетировать также в условиях сильного загрязнения почвы токсичными веществами. За счет способности к азотфиксации они могут расти на бедных азотными соединениями субстратах. Постоянное присутствие в альгоценозах диатомовых водорослей, возможно, обусловлено их солеустойчивостью. Главным приспособлением диатомей к неблагоприятным факторам среды является быстрая размножения при благоприятной влажности и способность к движению, позволяющая перемещаться в более благоприятные участки (Штина, Голлербах, 1976).

Союз включает три ассоциации: *Phormidium tenue-Desmococcetum oleacei*, *Naviculetum muticae*, *Navicula muticae-Hantzschietum amphloxyos*. Как видно из табл. 1, ксерофитизация флористического состава сообществ союза *Navicula nivalis-Phormidium dimorphi* происходит за счет внедрения видов антропогенно-нарушенных местообитаний, а не за счет видов, типичных для степной зоны, выделенных нами как диагностические виды порядка *Phormidium interrupti-Oscillatorietalia amoena*. Сухие, сильно минерализованные, субстраты в целом неблагоприятны для развития водорослей. Видовое богатство ассоциаций этого союза поддерживается за счет гетерогенности местообитаний и представлено главным образом синезелеными и зелеными водорослями.

Видовое богатство и обилие водорослей в альгоценозах союзов *Navicula nivalis-Phormidium dimorphi* и *Chlamydomonada ellipticae-Desmotetrium stigmaticae* возрастает в ряду ассоциаций: *Navicula muticae-Hantzschietum amphloxyos* ⇒ *Chlamydomonada ellipticae-Desmotetrium stigmaticae* ⇒ *Naviculetum muticae* и достигает максимума в ассоциации *Phormidium tenue-Desmococcetum oleacei* союза *Navicula nivalis-Phormidium dimorphi* (рис. 1, 2).

Порядок *Phormidio interrupti–Oscillatorietalia amoena* ord. nova hoc loco

Диагностические таксоны: *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun. var. *constricta* Pant., *Dictyochloris fragrans* Visch., *Dispora speciosa* Korsch., *Oscillatoria amoena* (Kütz.) Grun., *O. granulata* Gardner, *O. subtilissima* Kütz., *O. terebriformis* (Ag.) Elenk. f. *tenuis* (Woronich.) V. Poljansk., *Phormidium boryanum* Kütz., *Ph. interruptum* Kütz., *Ph. jadinianum* Gom., *Plectonema boryanum* Gom. f. *boryanum*, *Pleurochloris anomala* James, *P. commutata* Pasch., *Pseudopleurococcus botryoides* Snow.

Номенклатурный тип (holotypus) – союз *Klebsormidio flaccidi–Myrmecion biatorellae* all. nova.

Сообщества порядка формируются в степной зоне на поверхности черноземов, антропогенно-нарушенных и искусственных почв. В отличие от порядка *Eustigmatetalia magni*, в его сообществах преобладают светлюбивые, засухоустойчивые и солевые виды водорослей, среди которых много нитчатых синезеленых и подвижных диатомей. Альгоценозы порядка часто развиваются на сильно уплотненных почвах. Поэтому большинство видов относятся к Р-жизненной форме, образующей скопления на поверхности почвы и часто покрытой слизистыми чехлами. В составе порядка выделены два союза *Amphoro ovalis–Phormidion uncinati* и *Klebsormidio flaccidi–Myrmecion biatorellae*.

Союз *Amphoro ovalis–Phormidion uncinati* all. nova hoc loco

Syn. *Amphoro ovalis–Phormidion uncinati* Khaibullina et al. 2004 (стр. 5)

Диагностические таксоны: *Amphoro delicatissima* Krasske, *A. ovalis* Kütz., *Anabaena inaequalis* (Kütz.) Born. et Flah., *Fernandinella alpina* Chodat., *Nitzschia palea* (Kütz.) W. Sm. var. *palea*, *Nostoc linckia* (Roth) Bréb. et Flah. f. *calicicola* (Bréb.) Elenk. *Phormidium molle* (Kütz.) Gom., *Phormidium uncinatum* (Ag.) Gom., *Stauroneis anceps* Ehr.

Номенклатурный тип (holotypus) – асс. *Amphoro ovalis–Stauroneetum ancipitis* ass. nova.

Союз *Amphoro ovalis–Phormidion uncinati* был описан на промышленных площадках и нарушенных участках газонов в г. Сибая. Эти участки характеризовались уплотненным почвенным покровом с признаками естественного и техногенного засоления. Большинство диагностических таксонов союза засухо- и солеустойчивые виды, обычные для степных, пустынных и луговых фитоценозов. В альгоценозах данного союза преобладают нитчатые синезеленые водоросли Р-жизненной формы. Кроме них постоянно присутствуют диатомовые водоросли. Присутствие этих групп водорослей определяет физиономно ассоциаций, вошедших в состав союза. Союз включает в себя три ассоциации. Наибольшим видовым разнообразием и суммарным обилием видов в пробах характеризовались альгоценозы ассоциации *Amphoro ovalis–Stauroneetum ancipitis*. В ряду ассоциаций *Amphoro ovalis–Stauroneetum ancipitis* ⇒ *Phormidietum interrupti* ⇒ *Myrmecio globosae–Pinnularietum brevicostatae* видовое разнообразие, суммарное обилие и количество синезеленых и диатомовых водорослей снижается, а зеленых водорослей возрастает (рис. 3, 4).

Альгогруппировки союза *Amphoro ovalis–Phormidion uncinati*, как и сообщества союза *Naviculo nivalis–Phormidion dimorphi* порядка *Eustigmatetalia*

magni, распространены в наиболее неблагоприятных условиях: городских газонах, промплощадках и засоленных участках. В сообществах обоих союзов присутствуют группы мелких диатомовых водорослей В-жизненной формы. Фактором, приводящим к конвергенции флористического состава альгоценозов этих союзов степной и лесной зон, служит уплотнение верхнего слоя почвы под воздействием вытаптывания.

Союз *Klebsormidio flaccidi-Myrmecion biatorellae* all. nova hoc loco

Syn. *Klebsormidio flaccidi-Myrmecion biatorellae* Khaibullina et al. 2005 (стр. 5)

Диагностические таксоны: *Chlamydomonas minutissima* Korsch., *Chlorococcum ellipsoideum* Deason et Bold., *Chloroplana terricola* Hollerb., *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva, Mattox et Blackwell, *Myrmecia biatorellae* (Tsch.-Woess et Pless.) Boye-Pet., *Navicula minima* Grun. var. *atamoides* (Grun.) Cl., *N. minuscula* Grun. var. *minuscula*, *N. minuscula* Grun. var. *muralis* Lange-Bertalot, *Phormidium papyraceum* (Ag.) Gom.

Номенклатурный тип (holotypus) – acc. *Chloroplano terricolae-Naviculetum pelliculosae* ass. nova.

Альгоценозы союза *Klebsormidio flaccidi-Myrmecion biatorellae* распространены в более благоприятных условиях парков, скверов и в сообществах ксерофильных дерновинных злаков зональных степных ландшафтов Башкирского Зауралья. Пробы были отобраны на черноземных почвах в парках г. Сибя и его окрестностях. В условиях засушливого климата наличие искусственных лесных насаждений, высоких зданий в городе приводит к смягчению климатического и гидрологического режимов почв. Это отражается во флористическом своеобразии группировок почвенных водорослей данного союза, а именно в доминировании видов X-жизненной формы, более требовательных к условиям увлажнения. В остальном в альгогруппировках данного союза сохраняется типичная структура ведущих семейств, соответствующая степному типу растительности на черноземных почвах. В составе союза выявлено три ассоциации. Видовое разнообразие и обилие зеленых и диатомовых водорослей снижается в ряду ассоциаций: *Chloroplano terricolae-Naviculetum pelliculosae* ⇒ *Pleurochlori commutatae-Chlamydomonadetum oblongellae* ⇒ *Klebsormidietum flaccidi* (рис. 5, 6).

Альгоценозы союза *Klebsormidio flaccidi-Myrmecion biatorellae*, как и сообщества союза *Chlamydomonado ellipticae-Desmotetion stigmatae*, приурочены к лесным и лесопарковым участкам. За счет этого в сообществах обоих союзов присутствуют виды, неустойчивые к антропогенным нагрузкам (см. табл. 1). Эти виды имеют широкие эколого-ценотические ареалы, однако вероятность нахождения их в лесных сообществах выше. В тоже время в сообществах союза *Klebsormidio flaccidi-Myrmecion biatorellae* отсутствуют почвенные водоросли, типичные для альгоценозов широколиственных лесов на серых лесных почвах и диагностические для союза *Chlamydomonado ellipticae-Desmotetion stigmatae* и порядка *Eustigmatetalia magni*. Кроме того, здесь не обнаружены многие виды родов *Characiopsis*, *Cocomyxa*, *Chlorella*, *Chlorococcum*, *Tetrasistis*, *Chlorosarcina*, *Chlorosarcinopsis*, часто встречающиеся в описаниях лесных проб (Алексахина, Штина, 1984).

Связь альгоценозов с типами местообитаний и сообществами высших сосудистых растений

У ассоциаций почвенных водорослей наблюдается приуроченность к определенным типам местообитаний. В табл. 2 показано, в каких типах местообитаний в г. Сибая и его окрестностях были встречены альгоценозы шести ассоциаций порядка *Phormidio interrupti-Oscillatorietalia amoenae*. Некоторые ассоциации имеют узкий экологический ареал. Так, ассоциации *Pleurochlori commutatae-Chlamydomonadetum oblongellae* и *Myrmecio globosae-Pinnularietum brevicostatae* были встречены почти исключительно на степных участках в окрестностях города. Ареалы ассоциаций *Klebsormidietum flaccidi* и *Chloroplano terricolae-Naviculetum pelliculosae* несколько шире. Они встречаются на степных участках, в парках и скверах, а также на газонах, но не были обнаружены на минерализованных почвах промплощадок, отвалов железнодорожных насыпей и на засоленных участках. Напротив, ассоциации *Amphoro ovalis-Stauroneetum ancipitis* и *Phormidietum interrupti* были встречены на железнодорожных насыпях, на промышленных и засоленных субстратах, но не были найдены в степях и парках.

Разнообразие альгоценозов было выше на менее нарушенных местообитаниях. Так, на степных участках было обнаружено 4 ассоциации. Столько же – в почвах газонов и улиц. На более антропогенно преобразованных почвах промплощадок, отвалов и др. найдено 1 или 2 ассоциации (см. табл. 2). Наибольшее разнообразие и обилие почвенных водорослей на открытых участках парков и газонов, покрытых дерновинными злаками или высокорослыми рудералами, по всей видимости, объясняется тем, что в условиях степной зоны невысокая плотность сосудистых растений и создаваемое ими затенение и увлажнение благоприятно сказываются на развитии почвенных водорослей.

Затенение почвы деревьями в степной и лесостепной зонах по-разному влияет на видовое богатство альгоценозов. В отличие от лесостепных районов Башкирского Предуралья, в степной зоне Башкирского Зауралья в тени деревьев в рекреационных зонах парков г. Сибая отмечено снижение разнообразия и обилия почвенных водорослей даже в условиях отсутствия травянистых растений на почве. Тенистые участки парков в условиях жаркого климата посещаются людьми чаще. Длительное пребывание лесных сообществ под антропогенным прессом или значительное увеличение рекреационных нагрузок приводит к ослаблению эдификаторной роли древесного яруса (Перевозникова, Зубарева, 1998). К таким местообитаниям были приурочены альгоценозы ассоциации *Klebsormidietum flaccidi*. В Предуралье, напротив, на тропинках в парках при отсутствии травянистых зонений наблюдалось усиление развития нитчатых почвенных водорослей, образующих поверхностные разрастания (Суханова, 1996).

В табл. 3 показана приуроченность ассоциаций почвенных водорослей к сообществам высших сосудистых растений. Классы растительности высших растений определены согласно обзорам Б.М. Миркина и др. (1989) и Б.М. Миркина и Л.Г. Наумовой (1998). Класс *Festuco-Brometea* представляет сообщества зональных степей, *Molinio-Arrhenatheretea* – вторичные послелесные мезофитные и ксеромезофитные луга, *Chenopodietea* – рудеральные сообщества с преобладанием однолетних растений, представляющие первые стадии восстановительных сукцессий, *Artemisietea vulgaris* – рудеральные сообщества с преобладанием двулетних растений, представляющие промежуточные стадии восстановительных сукцессий, *Agropyretea repentis* – рудеральные сообщества с

преобладанием многолетних злаков, представляющие более поздние стадии восстановительных сукцессий, *Plantagineeta majoris* – рудеральные сообщества, сформировавшиеся под влиянием вытаптывания и перевыпаса, и представляющие последние стадии пастбищной ретрогрессии (Соломеш и др., 1989).

Из табл. 3 видно, что наибольшее разнообразие альгоценозов у степных сообществ класса *Festuco-Brometea*. К ним приурочены 4 ассоциации почвенных водорослей. Две из них (*Klebsormidietum flaccidi* и *Chloroplano terricolae-Naviculetum pelliculosae*) встречаются также в луговых сообществах класса *Molinio-Arrhenatheretea*. Эти ассоциации почти не встречаются в сообществах рудеральной растительности. Ассоциации *Phormidietum interrupti* и *Amphoro ovalis-Stauroneetum ancipitis*, наоборот, продемонстрировали приуроченность к классам рудеральной растительности. Причем ассоциация *Amphoro ovalis-Stauroneetum ancipitis* встречалась как в сообществах класса *Chenopodietea*, так и *Plantagineeta majoris*, представляющего последние стадии пастбищной ретрогрессии. Ассоциация *Phormidietum interruptum* предпочитает сообщества класса *Agropyretea repentis*.

Валидизация ранее описанных ассоциаций и субассоциаций

Шесть ассоциаций и четыре субассоциации, описанные в работах Хайбуллиной и др. (2004, 2005), нуждаются в валидизации. Номенклатурные типы этих синтаксонов были указаны на русском языке. Однако, в соответствии со статьей 5 Кодекса фитосоциологической номенклатуры (Werner et al., 2000), начиная с 01.01.2002, установлено дополнительное требование к публикации названий новых синтаксонов – номенклатурные типы должны обозначаться *expressis verbis* латинским словом (“holotypus”, “lectotypus”, “neotypus”). Это требование не было выполнено. Поэтому в настоящей работе для валидизации названий этих ассоциаций и субассоциаций, а также названий союзов *Amphoro ovalis-Phormidium uncinati* и *Klebsormidio flaccidi-Myrmecion biatorellae* мы приводим *expressis verbis* латинские названия номенклатурных типов. Кроме того, мы валидируем две ассоциации, впервые предложенные в работе Сухановой и Ишбирдина (1997), названия которых не соответствуют требованиям ст. 3g. Согласно статье 6 (§ 2) Кодекса, дата настоящей публикации является датой названий этих синтаксонов.

Acc. *Phormidietum interrupti* ass. nova hoc loco

Syn. *Phormidietum interrupti* Khaibullina et al., 2004 (ст. 5)

Lectotypus – описание 4 в табл. 2 (Хайбуллина и др., 2004). Д. т.: *Phormidium interruptum* Kütz., *Phormidium jadinianum* Gom., *Phormidium paulsenianum* Boye-Pet.

Acc. *Amphoro ovalis-Stauroneetum ancipitis* ass. nova hoc loco

Syn. *Amphoro ovalis-Stauroneetum ancipitis* Khaibullina et al., 2004 (ст. 5).

Lectotypus – описание 15 в табл. 3 (Хайбуллина и др., 2004). Д. т.: *Amphora ovalis* Kütz., *Fernandinella alpina* Chod. et Korsch., *Navicula atomus* (Kütz.) Grun., *Stauroneis anceps* Ehr.

Субасс. *A. o.-S. a. amphoretosum ovalis* subass. nova hoc loco

Syn. *A. o.-S. a. amphoretosum ovalis* Khaibullina et al., 2004 (ст. 5).

Lectotypus – описание 4 в табл. 3 (Хайбуллина и др., 2004). Д. т.: субассоциация = д. т. ассоциация.

Таблица 2. Приуроченность ассоциаций почвенных водорослей к типам местообитаний в г. Сибире и его окрестностях (абс. число описаний/%)

Синтаксоны	Степные участки	Городские газоны, сельские улицы	Парки и скверы	Дворы, пустыри, детские и спорт. площадки	Ж/д насыпи	Пром. площадки, свалка	Промышленные отвалы	Засоленные участки
<i>Phormidium interturbidum</i>		5/28					4/80	4/50
<i>Ampybia ovalis-Staurocoleum aspicilis</i>		9/50		4/67	7/100	2/100		4/50
<i>Mutinus globosus-Pinnularietum breviscostatae</i>	6/17						1/20	
<i>Klebsormidium fuscidi</i>	9/25	1/5	10/48	2/33				
<i>Chlorophano terricola-Naviculetum pelliculosae</i>	12/33	3/17	11/52					
<i>Pleurochlori-Chlamydomonadatum oblongellae</i>	9/25							
Всего описаний	36/100	18/100	21/100	6/100	7/100	2/100	5/100	8/100
Количество ассоциаций	4	4	2	2	1	1	2	2

Таблица 3. Приуроченность ассоциаций почвенных водорослей к классам высшей растительности в г. Сибее и его окрестностях (абс. число описаний/%)

Синтаксоны	Классы высшей растительности					
	1	2	3	4	5	6
<i>Rhizomidium-integratum</i>				4/16	5/62	
<i>Ampylo ovalis-Staurocoleum ascriptis</i>			1/50	21/84		4/100
<i>Murrescio globosae-Pinnularietum breviscostatae</i>	6/13		1/50			
<i>Klebovridium flaccidi</i>	9/19	10/77			3/38	
<i>Chloropano terricolae-Naviculetum pelliculosae</i>	23/49	3/23				
<i>Pleurochlori-Chlamydomonadeum oblongellae</i>	9/19					
Всего описаний	47/100	13/100	2/100	25/100	8/100	4/100
Количество ассоциаций	4	2	2	2	2	1

Примечание: Festuco - Brometea Br.-Bl. et Tx. 1943

1. Molinio-Arrhenatheretea R. Tx. 1937 emend. R. Tx. 1970

2. Chenopodietea Br.-Bl. 1952 emend. Lohm., J. et R. Tx. 1961 ex Matsuz. 1962

3. Artemisietea vulgaris Lohm., Prsg. et R. Tx. in R. Tx. 1950

4. Agropyretea repens Oberd., Th. Muller et Goss in Oberd. et al. 1967

5. Plantaginetea majoris R. Tx. et Prsg. in R. Tx. 1950

Субасс. *A.o.-S.a. amphoretosum delicatissimae* subass. nova hoc loco.

Syn. *A.o.-S.a. amphoretosum delicatissimae* Khaibullina et al., 2004 (ст. 5).

Lectotypus – описание 15 в табл. 3 (Хайбуллина и др., 2004). Д.т.: *Amphora delicatissima* Krasske, *Anabaena inaequalis* (Kütz.) Born. et Flah., *Nostoc linckia* f. *calicicola* (Bréb.) Elenk., *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot.

Асс. *Myrmecio globosae-Pinnularietum brevicostatae* ass. nova hoc loco.

Syn. *Myrmecio globosae-Pinnularietum brevicostatae* Khaibullina et al., 2004 (ст. 5).

Lectotypus – описание 5 в табл. 4 (Хайбуллина и др., 2004). Д. т.: *Chlamydomonas neglecta* Korsch., *Dispora crucigenioides* Printz, *Heterococcus mainxii* Visch., *Myrmecia globosa* Printz, *Pinnularia brevicostata* Cl., *Pinnularia borealis* Ehr.

Асс. *Klebsormidietum flaccidi* ass. nova hoc loco.

Syn. *Klebsormidietum flaccidi* Khaibullina et al., 2005 (ст. 5)

Lectotypus – описание 17 в табл. 2 (Хайбуллина и др., 2005). Д. т.: ассоциации = д. т. союза.

Асс. *Chloroplano terricolae-Naviculetum pelliculosae* ass. nova hoc loco

Syn. *Chloroplano terricolae-Naviculetum pelliculosae* Khaibullina et al., 2005 (ст. 5).

Lectotypus – описание 19 в табл. 3 (Хайбуллина и др., 2005) Д. т.: *Chloroplano terricola* Hollerb., *Navicula pelliculosa* (Bréb.) Hilse, *N. minuscula* Grun. var. *muralis* Lange-Bertalot, *Vischeria helvetica* (Visch. et Pasch.) Hibb.

Субасс. *Ch. t.-N. p. nostocetosum punctiphormis* ass. nova hoc loco.

Syn. *Ch. t.-N. p. nostocetosum punctiphormis* Khaibullina et al. 2005 (ст. 5).

Lectotypus – описание 9 в табл. 3 (Хайбуллина и др., 2005). Д. т.: *Bumilleriopsis terricola* Matv., *Chlorosarcinopsis dissociata* Hernd., *Gloeoetila protogenita* Kütz., *Nostoc punctiforme* (Kütz.) Hariot, *Phormidium corium* (Ag.) Gom.

Субасс. *Ch. t.-N. p. pleurochlorietosum pyrenoidosae* ass. nova hoc loco.

Syn. *Ch. t.-N. p. pleurochlorietosum pyrenoidosae* Khaibullina et al. 2005 (ст. 5)

Lectotypus – описание 19 в табл. 3 (Хайбуллина и др., 2005). Д. т.: *Klebsormidium dissectum* (Gay) Ettl et Gärtn., *K. pseudostichococcus* (Heering) Ettl et Gärtn., *Plectonema boryanum* f. *hollerbachianum* Elenk., *Pleurochloris pyrenoidosa* Pasch.

Асс. *Pleurochlori commutatae-Chlamydomonadetum oblongellae* ass. nova hoc loco.

Syn. *Pleurochlori commutatae-Chlamydomonadetum oblongellae* Khaibullina et al. 2005 (ст. 5).

Lectotypus – описание 1 в табл. 4 (Хайбуллина и др., 2005). Д. т.: *Chlamydomonas gloeogama* Korsch., *Ch. minutissima* Korsch., *Ch. oblongella* Lund, *Chlorococcum infusionum* (Schränk) Menegh., *Ch. schizochlamys* (Korsch.) Philipose, *Desmococcus olivaceus* (Pers. ex Ach.) Laundon, *Navicula minima* Grun. var. *atamoides* (Grun.) Cl., *Phormidium interruptum* Kütz., *Pleurochloris commutata* Pasch., *Stichococcus bacillaris* Näg.

Acc. *Chlamydomonado ellipticea-Desmotetretum stigmaticae* Sukhanova et Ishbirdin ass. nova hoc loco.

Syn. *Chlamydomono-Chlorosarcinetum* Sukhanova et Ishbirdin 1997 (стр. 3g).

Holotypus – *Botrydiopsis arhisa* Borzi 2, *B. eriensis* Snow 2, *Bracteacoccus minor* (Chodat) Petrová 1, *B. minutus* Schwarz r, *Chlamydomonas elliptica* Korsch. 2, *Ch. sectilis* Korsch. r, *Ch. terrestris* Boye-Peters. +, *Ch. gloeogama* f. *humicola* Hollerb. r, *Ch. gloeogama* Korsch. f. *gloeogama* 2, *Ch. minutissima* Korsch. +, *Ch. snowiae* Printz r, *Chlorella vulgaris* Beijer. 4, *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva et al. 1, *Chlorococcum hypnorum* Starr r, *Ch. infusionum* (Schrank) Menegh. 2, *Chlorococcum* sp. r, *Choricystis minor* (Skuja) Fott r, *Cylindrospermum licheniforme* (Bory) Kütz. r, *Desmococcus olivaceus* (Pers. ex Ach.) Laund. (= *Desmococcus vulgaris* (Näg.) Brand) 1, *Desmotetra stigmatica* (Deason) Deason et Floyd (= *Chlorosarcina stigmatica* Deason) r, *Dictyococcus varians* Gern. r, *Dispora crucigenioides* Printz r, *Eustigmatos magnus* (Boye-Pet.) Hibb (= *Pleurochloris magna* Boye-Pet.) 3, *Fernandinella alpina* Chodat emend. Korsch. r, *Gongrosira debaryana* Rabenh. 2, *Heterococcus viridis* Chodat r, *Heteropedia polychloris* Pasch. r, *Leptosira polychloris* Reisigl r, *Leptosira terricola* (Bristol) Printz 1, *Macrochloris dissecta* Korsch. 1, *Microthamnion strictissimum* Rabenh. r, *Myrmecia biatorellae* Boye-Pet. r, *M. incisus* Reisigl 2, *Navicula pelliculosa* (Bréb.) Hilse 1, *Navicula* sp. 1 2, *Parietochloris bilobata* (Vinatz.) Andr. (= *Neochloris bilobata* Vinatz) r, *Nostoc linckia* (Roth) Born. et Flah. r, *Nostoc muscorum* Ag. r, *Phormidium foveolarum* (Mont.) Gom. 1, *Pleurochloris pyrenoidosa* Pasch. 1, *Pseudococcomyxa simplex* (Mainx) r, *Stichococcus bacillaris* Näg. +, *S. minor* Näg. 1, *Tetracystis aggregata* Brown et Bold r, *Tetracystis* sp. 1, *Vischeria helvetica* (Visch. et Pasch.) Hibb. r.

Описание выполнено Н.В. Сухановой в пос. Кудеевка 25.08.1994. Проба отобрана на площадке стандартного размера 5x5м в центральной части парка, посвященного героям гражданской войны в посадке ели (*Picea obovata*) и лиственницы (*Larix sibirica*). Сомкнутость крон деревьев около 50 %. Проективное покрытие травостоя 20 %. В травостое присутствуют *Urtica dioica* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Viola canina* L., а также не идентифицированные злаки.

Название ассоциации *Chlamydomonado ellipticea-Desmotetretum stigmaticae* вводится взамен названия *Chlamydomono-Chlorosarcinetum* Sukhanova et Ishbirdin 1997, которое было опубликовано невалидно согласно ст. 3g Кодекса фитосоциологической номенклатуры (Werner et al., 2000), поскольку в оригинальном диагнозе присутствует четыре вида рода *Chlamydomonas* и непонятно от которого из них образовано название ассоциации. Кроме того, описание, приведенное в качестве номенклатурного типа ассоциации в оригинальном диагнозе ассоциации *Chlamydomono-Chlorosarcinetum* не содержит вида *Desmotetra stigmatica* (= *Chlorosarcinia stigmatica*), образующего название ассоциации. Согласно ст. 16, начиная с 01.01.2002, описание, представляющее номенклатурный тип ассоциации, должно содержать таксон (таксоны), от которых образовано название ассоциации. Поэтому для ассоциации *Chlamydomonado ellipticea-Desmotetretum stigmaticae* мы приводим новый номенклатурный тип.

Acc. *Phormidio tenues-Desmococcetum olevacei* Sukhanova et Ishbirdin ass. nova. hoc loco.

Syn. *Phormidio-Desmococcetum vulgaris* Sukhanova et Ishbirdin 1997 (стр. 3g).

Holotypus – *Anabaena variabilis* Kütz. f. *rotundospora* Hollerb. 1, *Botrydiopsis arhiza* Borzi 1, *B. eriensis* Snow r, *Botrydium granulosum* (L.) Grev. r, *Bumilleria sicula* Borzi r, *Bumilleriopsis terricola* Matv. r, *Calothrix elenkini* Kossinsk. +, *Chlamydomonas atactogama* Korsch. r, *Ch. globosa* Snow r, *Ch. gloeogama* Korsch. f. *humicola* Hollerb. +, *Chlorella minutissima* Fott et Novakova 1, *Klebsormidium flaccidum* (Kütz.) Silva, Mattox et Blackwell r, *Chloridella simplex* Pasch. r, *Chlorococcum infusionum* (Schrank) Menegh. +, *Chlorococcum* sp. r, *Chlorosarcinopsis aggregata* Arce et Bold r, *Ch. minor* (Germ.) Herndon 1, *Closterium* sp. r, *Cylindrospermum licheniforme* 2, *C. majus* Kütz. r, *Desmococcus olivaceus* (Pers. ex Ach.) Laund. (= *Desmococcus vulgaris* (Näg.) Brand) r, *Euglena viridis* Ehr. r, *Gongrosira debaryana* Rabenh. r, *Hantzschia amphioxys* (Ehr.) Grun var. *amphioxys* f. *capitata* O. Müll. 3, *Heterococcus caespitosus* Visch. r, *Xanthonea bristolianum* (Pasch.) Silva r, *X. exile* (Klebs) Silva r, *Leptosira terricola* (Bristol) Printz r, *Microcoleus paludosus* (Kütz.) Gom. r, *M. vaginatus* (Vauch.) Gom. 1, *Navicula atomus* (Näg.) Grun. 2, *N. mutica* Kütz. var. *mutica* r, *N. mutica* Kütz. var. *ventricosa* (Kütz.) Cl. et Grun. 3, *N. pelliculosa* (Bréb.) Hilse 4, *Navicula* sp. 1 +, *Neochloris alveolaris* Bold r, *Nostoc linckia* (Roth) Born. et Flah. 3, *N. microscopicum* (Carm.) Elenk. r, *N. muscorum* Ag. 3, *N. punctiforme* (Kütz.) Hariot. f. *punctiforme* r, *Oscillatoria animalis* Ag. 1, *O. brevis* (Kütz.) Gom. 2, *O. okenii* Ag. 2, *Phormidium ambiguum* Gom. f. *ambiguum* 1, *Ph. autumnale* (Ag.) Gom. 2, *Ph. corium* (Ag.) Gom. 5, *Ph. dimorphum* Lemm. 3, *Ph. foveolarum* (Mont.) Gom. 1, *Ph. molle* (Kütz.) Gom. 1, *Ph. tenue* (Menegh.) Gom. 3, *Ph. uncinatum* (Ag.) Gom. 1, *Planktosphaeria gelatinosa* G. Sm. r, *Plectonema boryanum* Gom. f. *hollerbachianum* Elenk. 4, *P. gracillimum* (Zopf.) Hansg. 5, *Protosiphon botryoides* (Kütz.) Klebs 1, *Pseudopleurococcus printzii* Visch. r, *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kütz. r, *Symploca muralis* (Ag.) Gom. r, *Tetracystis* sp. r, *Tribonema vulgare* Pasch. 1.

Описание выполнено Н.В. Сухановой 25.08.93. Проба отобрана в деревне Октябрьской на сильно вытоптанной площадке у продовольственного магазина. Почва уплотнена, культурный слой отсутствует. Высшая растительность представлена разреженным сообществом союза *Polygonion avicularis* (класс *Plantaginetea majoris*).

Название ассоциации *Phormidio tenues-Desmococetum olivacei* вводится вместо названия *Phormidio-Desmococetum vulgaris* Sukhanova et Ishbirdin 1997, опубликованного невалидно согласно статье 3g Кодекса фитосоциологической номенклатуры (Werner et al., 2000), поскольку в оригинальном диагнозе присутствует шесть видов рода *Phormidium*, и не понятно, от которого из них образовано название ассоциации. Поскольку вид *Desmococcus vulgaris* (Näg.) Brand был переименован в *Desmococcus olivaceus* (Pers. ex Ach.) Laund., мы вносим соответствующее изменение в новое название ассоциации. Так как ранее опубликованное название ассоциации было невалидным, то статья 45, регулирующая изменение названий синтаксонов при изменении названий таксонов, в этом случае не применяется.

Заключение

Несмотря на зональные различия, почвенные альгоценозы степной и лесостепной зон Южного Урала имеют значительное флористическое сходство. На сходство флористического состава региональных флор населенных пунктов

различных климатических зон (лесостепного Башкирского Предуралья и степного Зауралья) оказывают влияние процессы синантропизации, сопровождающиеся внедрением во флору видов антропогенно-нарушенных местообитаний. С другой стороны, благоприятные условия увлажнения и затенения зданиями, искусственными посадками деревьев на улицах и в парках городов степной зоны привели к смягчению климатического и гидрологического режимов почв. В результате альгоценозы степной зоны приобретают черты, характерные для лесостепных сообществ.

Принимая во внимание это сходство, почвенные альгоценозы степной и лесостепной зон Башкирского Предуралья и Зауралья отнесены к одному классу – *Bracteacocco minor–Hantzschietea amphioxys*. Диагностические виды его широко распространены в лесостепной и степной зонах и характерны как для естественных, так и антропогенно-нарушенных территорий. Кроме видов с широкими экологическими амплитудами, в сообществах класса были отмечены группы видов, устойчивых к неблагоприятным условиям (УВ), имевшие высокую встречаемость на промплощадках и территории городов и отсутствовавшие в парках, лесопарках и окрестностях. Неустойчивые к антропогенным нагрузкам виды (нУВ) были отмечены только в парках, лесопарках и окрестностях городов и отсутствовали на промплощадках. Региональные особенности степной и лесостепной зон мы отразили на уровне порядков. Порядок *Eustigmatetalia magni* объединил почвенные альгоценозы лесостепной зоны Башкирского Предуралья, а пор. *Phormidio interrupti–Oscillatorietalia amoenae* – почвенные альгоценозы степной зоны Башкирского Зауралья. Соответственно, все союзы и ассоциации, входящие в состав этих порядков, тоже ограничены в распространении пределами своей зоны. В составе класса насчитывается 2 порядка, 4 союза, 10 ассоциаций и 4 субассоциации.

Приложение.

Список синтаксонов урбанизированных территорий Южного Урала

Класс *Bracteacocco minoris–Hantzschietea amphioxys* class nova

Порядок *Eustigmatetalia magni* ord. nova

Союз *Chlamydomonado ellipticae–Desmotetion stigmaticeae* Sukhanova et Ishbirdin all. nova

Acc. *Chlamydomonado ellipticae–Desmotetion stigmaticeae* Sukhanova et Ishbirdin ass. nova

Союз *Naviculo nivalis–Phormidion dimorphi* Sukhanova et Ishbirdin all. nova

Acc. *Phormidio tenues–Desmococetum olevacei* Sukhanova et Ishbirdin ass. nova

Acc. *Naviculetum muticae* Sukhanova et Ishbirdin 1997

Acc. *Naviculo muticae–Hantzschietum amphioxys* Sukhanova et Ishbirdin 1997

Порядок *Phormidio interrupti–Oscillatorietalia amoenae* ord. nova

Союз *Amphoro ovalis–Phormidion uncinati* all. nova

Acc. *Phormidietum interrupti* ass. nova

Acc. *Amphoro ovalis–Stauroneetum ancipitis* ass. nova

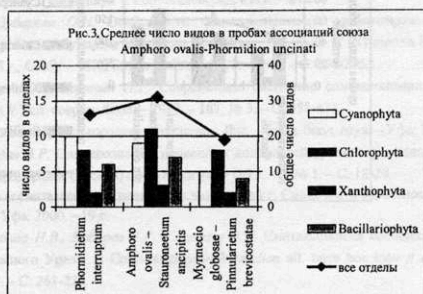
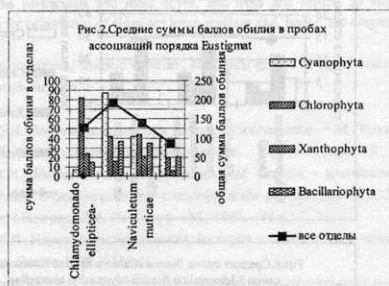
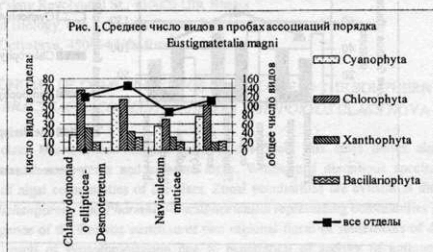
Субасс. *A.o.–S.a. amphoretosum ovalis* subass. nova

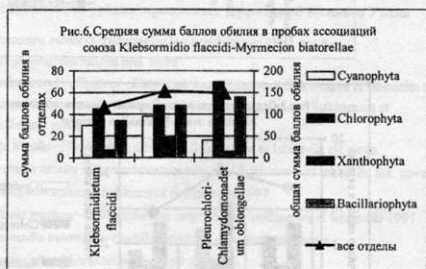
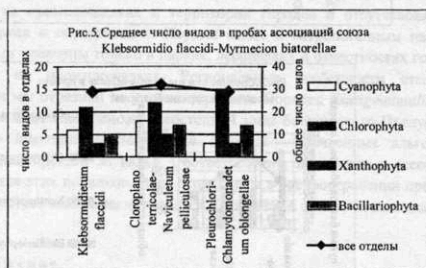
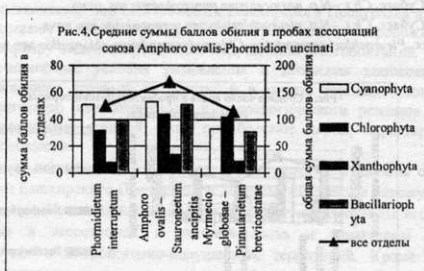
Субасс. *A.o.–S.a. amphoretosum delicatissimae* subass. Nova var.

Stauroneis producta

Acc. *Myrmecio globosae–Pinnularietum brevicostatae* ass. nova

Субасс. Ch. i. –N.p. *nostocetosum punctiphormis* ass. nova
 Субасс. Ch. i. –N.p. *pleurochlorietosum pyrenoidosae* ass. nova
 Асс. *Pleurochlori commutatae–Chlamydomonadetum oblongellae* ass. nova





L.S. Khaibulina¹, N.V. Sukhanova¹, R.R. Kabirov¹ & A.I. Solomeshch²

¹ Bashkirian State Pedagogical University,
3a, Octyabr'skoy Revolyutsii St., 450000 Ufa, Russia

² Institute of Biology, Ufa Scientific Centre, Russian Academy of Science,
69, Prosp. Octyabrya, 450054 Ufa, Russia

SYNTAXONOMY OF COMMUNITIES OF SOIL ALGAE IN THE SOUTHERN URAL.
3. CLASS *BRACTEACOCO-HANTZSCHIETEA AMPHIOXYOS* CLASS NOVA

The new class *Bracteacoco-Hantzschietea* is described; this class unites algal communities (alcoconoses) of urbanized ecosystems and adjacent areas. Widespread ubiquitous species prevail in the floristic composition of algal communities of the class. Zonal peculiarities are evident at the level of orders *Cylindraspermetalia licheniformis* and *Phormido-Oscillatorietalia* representing communities of the forest and steppe zones. Convergence of the floristic structure of two regional floras of settlements of different climatic zones occurred as a result of synanthropization due to penetration of species of anthropically disturbed habitats. In the forest zone the algal communities were characterized by a more mosaic structure under the influence of microrelief, the herbaceous and moss cover, and trees and shrubs. In steppe and meadow communities the conditions for occurrence of algae are more uniform and, hence, the diagnostic areas of algal cenoses are larger.

Key words: alcoconoses, floristic structure, ecological groups of algae, anthropically disrupted soils, synanthropization, xerophytization.

- Александрова Т.И., Штина Э.А. Почвенные водоросли лесных биогеоценозов. — М.: Наука, 1984. — 149 с.
- Кабилов Р.Р. Почвенные водоросли техногенных ландшафтов: Дис. ... д-ра биол. наук. — Л., 1992. — 333 с.
- Миркин Б.М., Соломещ А.И., Ишибирдин А.Р., Алимбекова Л.М. Список и диагностические критерии высших единиц эколого-флористической классификации растительности СССР (оперативно-информ. материал) / Под ред. Д.А. Петелина. — М., 1989. — 46 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). — Уфа: Гилем, 1998. — 413 с.
- Москвич Н.П. Опыт альгологической характеристики санитарного состояния почв населенных мест // Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Ворошиловград, 1972. — 24 с.
- Перевозникова В.Д., Зубарева О.Н. Особенности функционирования урбанизированных лесных сообществ // Проблемы ботаники на рубеже XX-XI вв.: Тез. докл. II (X) съезда Рус. бот. об-ва (26-29 мая 1998 г., СПб). — СПб: Бот. ин-т РАН, 1998. — Т. 1. — С. 294-295.
- Соломещ А.И., Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние синтаксономии рудеральной растительности // Усп. соврем. биол. — 1989. — 107, № 3. — С. 458-471.
- Суханова Н.В. Почвенные водоросли городских экосистем: Дис. ... канд. биол. наук. — Уфа, 1996. — 156 с.
- Суханова Н.В., Ишибирдин А.Р. Синтаксономия почвенных водорослей урбанизированных территорий Башкирского Предуралья (Россия) // Альгология. — 1997. — 7, № 1. — С. 18-29.
- Хайбуллина Л.С. Флора и синтаксономия почвенных водорослей г. Сибая и его окрестностей: Автореф. дис. ... к.б.н. — Уфа, 2000. — 19 с.
- Хайбуллина Л.С., Суханова Н.В., Кабилов Р.Р., Соломещ А.И. Синтаксономия сообществ почвенных водорослей Южного Урала. 1. Союз *Amphoro-Phormidion* all. nova hoc loco // Альгология. — 2004. — 14, № 3. — С. 261-276.
- Хайбуллина Л.С., Суханова Н.В., Кабилов Р.Р., Соломещ А.И. Синтаксономия сообществ почвенных водорослей Южного Урала. 2. Союз *Klebsormidio flaccidi-Myrmecion biatorellae* all. nova hoc loco // Там же. — 2005. — 15, № 1. — С. 86-100.
- Штина Э.А., Галлербах М.М. Экология почвенных водорослей. — М.: Наука, 1976. — 143 с.
- Werner H.E., Moravec J., Theurillat J.-P. International Code of Phytosociological nomenclature. 3rd ed. // J. Veget. Sci. — 2000. — 11, N 5. — P. 39-768.

Получена 16.02.04

Подписала в печать О.Н. Виноградова