

АЛТАЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
БОТАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Л. КОМАРОВА РАН  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ СИБИРСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД СО РАН  
АЛТАЙСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

# Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии

Сборник научных статей по материалам  
Девятой международной научно-практической конференции  
(Барнаул, 25–27 октября 2010 г.)

УДК 58  
П 78

**Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Сборник научных статей по материалам IX Международной научно-практической конференции (25–27 октября 2010 г., Барнаул). – Барнаул: АРТИКА, 2010. – 285 с.**

Сборник содержит научные статьи по материалам Девятой международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии» по следующим направлениям: флора Южной Сибири, Монголии и сопредельных территорий; роль ботанических садов в изучении и сохранении биоразнообразия растений; систематика отдельных таксонов; геоботаника и ресурсоведение; морфология и биология отдельных видов; молекулярные методы в исследовании растений и фитоиндикация; экология растений; охрана растений.

Для специалистов в области ботаники, экологии, охраны природы и всех интересующихся вопросами изучения, охраны и рационального использования растительного мира.

*Научный редактор:*

д. б. н., проф. А.И. Шмаков

*Редакционная коллегия:*

д. б. н., проф. У. Бекет (Монголия), проф. Р. Виане (Бельгия),  
к. б. н. Д.А. Герман, проф. К. Кондо (Япония), к. б. н. М.Г. Куцев (Барнаул),  
к. б. н. С.В. Смирнов (Барнаул), д. б. н., проф. Т.А. Терёхина (Барнаул),  
докт. Н.В. Фризен (Германия)

ISBN

© Коллектив авторов, 2010

© Алтайский госуниверситет (оформление), 2010

© РПИК «АРТИКА» (ИП Жерносенко С.С.), 2010

**ALTAI STATE UNIVERSITY  
KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE  
CENTRAL SIBERIAN BOTANICAL GARDEN  
ALTAI DEPARTMENT OF RUSSISH BOTANICAL SICIETY**

# **Problems of Botany of South Siberia and Mongolia**

Proceedings of the 9th International Scientific and Practical Conference  
(Barnaul, 25–27 Oktober 2010)

УДК 58  
П 78

The book includes results of studies on flora, systematics, vegetation cover and plant resources, morphology, biology, ecology, and conservation of plant species.

For botanists, ecologists, nature conservation experts, and everyone interested in problems of plant world research, biology, ecology, conservation, and rational use of plants.

*Chief Editor:*

A.I. Shmakov

*Editorial Board:*

U. Beket (Mongolia), N.W. Friesen (Germany),  
D. German, K. Kondo (Japan), M.G. Kutsev, S.V. Smirnov,  
T.A. Terekhina, R. Viane (Belgium)

ISBN

© The authors, 2010  
© Altai State University (design), 2010  
© PRIK «ARTИКА», 2010

УДК 630\*892 (470.67)

Х.У. Алиев

Kh.U. Aliev

## РЕСУРСНЫЕ ВИДЫ БУКОВЫХ ЛЕСОВ ДАГЕСТАНА

### RESOURCE SPECIES OF DAGESTAN BEECH FOREST

Работа посвящена изучению ресурсного потенциала буковых лесов Дагестана. Выявлено 255 видов ресурсных растений, произрастающих в буковых лесах, среди которых преобладает группа лекарственных – 135 видов. Показано, что наличие специфических экотопов является причиной большого количества криптофитов – ранневесенних эфемероидов и геофитов.

В настоящее время любая хозяйственная деятельность человека сопряжена с прямым или косвенным вмешательством в структуру растительного покрова, что приводит к уменьшению устойчивости и продуктивности лесных сообществ, эрозии почвы, потере важнейших функций, выполняемых растительностью, – водоохраных, почвозащитных, ресурсосберегающих, санитарно-гигиенических, научных, эстетических, рекреационных и др. На всех уровнях землепользования, экономического развития необходимо учитывать важную биосферную роль растительности и решать вопросы по ее сохранению и рациональному использованию. Каждый биологический вид – это неповторимое эволюционное творение природы, занимающее определенную экологическую нишу и играющее строго отведенную ему роль в сложных природных процессах (Литвинская, 2006).

Ресурсный потенциал растительности Дагестана богат и характеризуется высокой степенью биологического разнообразия, что связано с четко выраженной высотной поясностью. Больше всего ресурсных видов сосредоточено в лесных сообществах, так как вертикальная ярусность и наличие множества экотопов создают условия для произрастания здесь разнообразных в экологическом отношении видов. Буковые леса в Дагестане встречаются полосой в верхних предгорьях на высоте 700–1400 м и изолированно в Высокогорной сланцевой части небольшими островками среди сосновых и сосново-березовых лесов в Бежтинской депрессии на высоте 1700–2300 м. (Львов, 1964; Алексеев, 1979). Проблема охраны и всестороннего изучения буковых лесов на сегодняшний день является необходимой, так как они являются резерватами не только ресурсных, но и многих реликтовых, эндемичных и краснокнижных видов.

Из произрастающих в буковых лесах Дагестана 360 видов высших растений к ресурсным относятся 255 видов, что составляет 70,8 %. Нами они разделены на группы по классификации А.А. Гроссгейма (1952). Классификация соответствует системе Раункиера (Воронов, 1973). Преобладание числа ресурсных видов относительно общего количества связано с тем, что многие виды отнесены к нескольким группам (табл. 1). Колебания значений доли участия каждой группы во всех исследуемых участках невысокие, хотя по количеству видов участки сильно отличаются. Преобладает группа лекарственных растений – 135 видов (37,5%) (здесь и далее результаты даются для буковых лесов всего Дагестана). Далее по убыванию идут

Таблица 1

Распределение ресурсных видов в буковых лесах Дагестана

Группы по применению	Предгорный		Высокогорный		Общий	
	всего	% от общего	всего	% от общего	всего	% от общего
Лекарственная	115	39,1	65	36,1	135	37,5
Пищевая	101	34,4	48	26,7	111	30,8
Декоративная	88	29,9	44	24,4	100	27,7
Техническая	85	28,9	44	24,4	93	25,8
Медоносная	45	15,3	24	13,3	53	14,7
Кормовая	21	7,1	14	7,8	27	7,5
Ядовитая	13	4,4	9	5,0	16	4,4
Всего ресурсных	218	74,1	124	68,9	255	70,8
Всего видов	294		180		360	

Таблица 2  
Классификация ресурсных видов буковых лесов Дагестана

№	Название вида, жизненная форма	Группа по применению						
		лекарственная	пищевая	декоративная	техническая	медоносная	кормовая	ядовитая
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Фанерофиты</b>								
1	<i>Taxus baccata</i> L.		+		+	+		+
2	<i>Pinus kochiana</i> Klotzsch	+		+	+			
3	<i>Juniperus oblonga</i> Bieb.	+	+	+	+			
4	<i>Berberis vulgaris</i> L.	+	+	+	+	+		
5	<i>Hedera pastuchowii</i> Woronow ex Grossh.			+				
6	<i>Pyrus caucasica</i> Fed.	+	+	+	+	+		
7	<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	+	+	+	+			
8	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	+	+	+	+	+		
9	<i>Sorbus caucasica</i> Zins.		+	+				
10	<i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt	+	+	+				
11	<i>Malus orientalis</i> Uglitzk.	+	+	+	+	+		
12	<i>Mespilus germanica</i> L.	+	+	+	+			
13	<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	+	+	+	+			
14	<i>Spiraea hypericifolia</i> L.	+		+		+		
15	<i>Spiraea crenata</i> L.		+	+			+	
16	<i>Rubus sanctus</i> Schreb.		+		+			
17	<i>Rubus caucasica</i> Focke		+		+			
18	<i>Rubus caesius</i> L.	+	+		+			
19	<i>Rubus canescens</i> DC.		+		+			
20	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb.	+	+	+	+			
21	<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	+	+	+	+			
22	<i>Padus avium</i> Mill.	+	+	+	+			
23	<i>Rosa canina</i> L.	+	+	+		+		
24	<i>Rosa oxyodon</i> Boiss.	+	+	+		+		
25	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	+	+		+		
26	<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. et Kit.	+	+	+		+		
27	<i>Acer laetum</i> C.A. Mey.		+	+	+	+		
28	<i>Acer platanoides</i> L.			+	+	+		
29	<i>Acer trautvetteri</i> Medw.		+	+	+	+		
30	<i>Acer campestre</i> L.		+	+	+	+		
31	<i>Acer hyrcanum</i> Fisch. et Mey.			+	+	+		
32	<i>Vitis silvestris</i> C.C. Gmel.	+	+					
33	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	+		+	+	+		
34	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	+	+	+	+			
35	<i>Cornus mas</i> L.	+	+	+	+	+		
36	<i>Swida austalis</i> (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh.	+		+	+			
37	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	+		+	+			
38	<i>Frangula alnus</i> Mill.	+		+	+			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	+	+		+			
40	<i>Quercus macranthera</i> Fisch. et Mey. ex Hohen.		+		+			
41	<i>Quercus petraea</i> L. ex Liebl.	+	+		+			
42	<i>Quercus petraea</i> subsp. <i>iberica</i> (Stev. ex Bieb.) Krassiln.	+	+		+			
43	<i>Quercus robur</i> L.	+	+		+			
44	<i>Tilia begoniifolia</i> Stev.	+	+	+	+	+		
45	<i>Tilia cordata</i> Mill.	+	+	+	+	+		
46	<i>Tilia plathyphyllos</i> Scop.	+	+	+	+	+		
47	<i>Ulmus campestris</i> L.	+			+			
48	<i>Ulmus glabra</i> Huds.				+			
49	<i>Corylus colurna</i> L.	+	+		+			
50	<i>Corylus avellana</i> L.		+	+	+			
51	<i>Carpinus caucasica</i> Grossh.				+	+		
52	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	+			+	+		
53	<i>Alnus barbata</i> C.A. Mey.	+			+	+		
54	<i>Betula litwinowii</i> Doluch.	+	+	+	+			
55	<i>Betula pendula</i> Roth	+	+	+	+			
56	<i>Populus tremula</i> L.	+			+			
57	<i>Salix caprea</i> L.	+		+	+	+		
58	<i>Salix cinerea</i> L.	+			+	+		
59	<i>Rhododendron luteum</i> Sweet	+			+			
60	<i>Rhododendron caucasicum</i> Pall.	+			+	+		
61	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	+	+		+	+		
62	<i>Ribes orientale</i> Desf.	+	+					
63	<i>Ribes caucasicum</i> Bieb.	+	+					
64	<i>Ribes uva-crispa</i> subsp. <i>reclinatum</i> (L.) Reichenb.	+	+			+		
65	<i>Juglans regia</i> L.	+	+		+			+
66	<i>Philadelphus caucasicus</i> Koechne	+						
67	<i>Daphne mezereum</i> L.	+				+		
68	<i>Daphne glomerata</i> Lam.	+				+		
69	<i>Euonymus latifolius</i> (L.) Mill.				+	+		
70	<i>Euonymus europaeus</i> L.				+	+		
71	<i>Euonymus verrucosus</i> Scop.				+	+		
72	<i>Viburnum lantana</i> L.		+		+			
73	<i>Viburnum opulus</i> L.	+	+				+	
74	<i>Sambucus nigra</i> L.	+	+		+			
75	<i>Lonicera xylosteum</i> L.						+	
76	<i>Lonicera caprifolium</i> L.				+	+		
77	<i>Lonicera iberica</i> Bieb.						+	
78	<i>Lonicera caucasica</i> Pall.						+	
79	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	+			+			
<b>Хамефиты</b>								
80	<i>Sedum caucasicum</i> (Grossh.) Boriss.		+					
<b>Гемикриптофиты</b>								
81	<i>Polypodium vulgare</i> L.		+					
82	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+		+				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
83	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	+						
84	<i>Pteridium tauricum</i> (Presl) V. Krecz. ex Grossh.				+			
85	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn		+					
86	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+					+	
87	<i>Poa nemoralis</i> L.	+					+	
88	<i>Poa sylvicola</i> Guss.						+	
89	<i>Briza elatior</i> Sibth. et Smith						+	
90	<i>Hierochloë arctica</i> C. Presl		+	+				
91	<i>Festuca drymeja</i> Mert. et Koch						+	
92	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.						+	
93	<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.						+	
94	<i>Anthoxanthum alpinum</i> A. et D. Löve				+		+	
95	<i>Milium effusum</i> L.	+					+	
96	<i>Phleum phleoides</i> (L.) Karst.						+	
97	<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth						+	
98	<i>Chelidonium majus</i> L.	+			+			+
99	<i>Urtica urens</i> L.	+	+		+			
100	<i>Urtica dioica</i> L.	+	+		+			
101	<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	+	+				+	
102	<i>Fragaria vesca</i> L.	+	+					
103	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	+		+				
104	<i>Poterium polygamum</i> Waldst. et Kit.			+				
105	<i>Potentilla recta</i> L.	+						
106	<i>Rubus idaeus</i> L.	+	+		+			
107	<i>Rubus saxatilis</i> L.	+	+		+			
108	<i>Geum urbanum</i> L.	+	+		+			
109	<i>Geum rivale</i> L.	+	+		+			
110	<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. Ex Bor.				+			
111	<i>Viola suavis</i> Bieb.				+			
112	<i>Viola odorata</i> L.	+		+				
113	<i>Viola dehnhardtii</i> Ten.				+			
114	<i>Viola canina</i> L.				+			
115	<i>Primula sibthorpii</i> Hoffm.	+		+				
116	<i>Primula macrocalyx</i> Bunge	+	+	+				
117	<i>Oxalis acetosella</i> L.	+	+					
118	<i>Stachys sylvatica</i> L.	+			+	+		
119	<i>Lycopus europaeus</i> L.				+	+		
120	<i>Calamintha menthifolia</i> Host	+	+					
121	<i>Ajuga reptans</i> L.	+	+					
122	<i>Origanum vulgare</i> L.	+	+		+	+		
123	<i>Salvia glutinosa</i> L.	+					+	
124	<i>Prunella vulgaris</i> L.	+						
125	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+		+			
126	<i>Hypericum hirsutum</i> L.	+						
127	<i>Thalictrum foetidum</i> L.	+						+
128	<i>Thalictrum minus</i> L.	+						+
129	<i>Solidago virgaurea</i> L.	+			+	+		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
130	<i>Tanacetum coccineum</i> (Willd.) Grierson							+
131	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	+	+		+			
132	<i>Aster amelloides</i> Bess.			+				
133	<i>Achillea bisserata</i> Bieb.	+						
134	<i>Psephellus dealbatus</i> (Willd.) C. Koch			+				
135	<i>Astrantia maxima</i> Pall.					+		
136	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	+	+		+			
137	<i>Cardamine impatiens</i> L.	+	+					
138	<i>Geranium sylvaticum</i> L.	+			+			
139	<i>Geranium platypetalum</i> Fisch. et Mey. ex Hohen.				+			
140	<i>Geranium sanguineum</i> L.				+			
141	<i>Epilobium montanum</i> L.		+					
142	<i>Circaeа lutetiana</i> L.					+		
143	<i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub	+	+		+	+		
144	<i>Scrophularia hyrcana</i> Grossh.					+		
145	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	+						
146	<i>Gentiana schistocalyx</i> C. Koch				+			
147	<i>Gentiana cruciata</i> L.	+		+				
148	<i>Gentiana septemfida</i> Pall.				+			
149	<i>Campanula latifolia</i> L.	+	+	+				
150	<i>Campanula rapunculoides</i> L.			+				
151	<i>Campanula trautvetterii</i> Grossh.				+			
152	<i>Linum hypericifolium</i> Salisb.				+			
153	<i>Polygala anatolica</i> Boiss. et Heldr.			+			+	
154	<i>Atropa caucasica</i> Kreyer	+				+		+
155	<i>Physalis alkekengi</i> L.	+	+		+			

Криптофиты

156	<i>Equisetum arvense</i> L.	+	+					
157	<i>Arum consobrinum</i> Schott		+					+
158	<i>Arum orientale</i> Bieb.		+					+
159	<i>Arum rupicola</i> Boiss.							+
160	<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	+		+				
161	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	+		+				
162	<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	+		+				
163	<i>Corallorrhiza trifida</i> Chatel.				+			
164	<i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br.				+			
165	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz				+			
166	<i>Ophrys oestrifera</i> Bieb.				+			
167	<i>Neottia nidus- avis</i> (L.) Rich.				+			
168	<i>Listera ovata</i> (L.) R. Br.				+			
169	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.				+			
170	<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	+		+				
171	<i>Platanthera chlorantha</i> (Custer) Reichenb.	+		+				
172	<i>Steveniella satyrioides</i> (Stev.) Schlecht.				+			
173	<i>Orchis purpurea</i> Huds.	+		+				
174	<i>Orchis tridentata</i> Scop.	+		+				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
175	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	+	+	+				
176	<i>Dactylorhiza flavescentia</i> (C. Koch) Holub	+		+				
177	<i>Dactylorhiza euxina</i> (Nevski) Czer.	+		+				
178	<i>Dactylorhiza urvilleana</i> (Steud.) H. Baumann et Kuenkele	+		+				
179	<i>Allium paradoxum</i> (Bieb.) G. Don	+	+					
180	<i>Allium ursinum</i> L.	+	+					
181	<i>Allium victorialis</i> L.	+	+					
182	<i>Gagea helena</i> Grossh.			+				
183	<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker-Gawl.			+				
184	<i>Scilla sibirica</i> Haw.			+				
185	<i>Puschkinia scilloides</i> Adams		+	+				
186	<i>Ornithogalum ponticum</i> Zahar.		+	+				
187	<i>Polygonatum glaberrimum</i> C. Koch		+	+				
188	<i>Polygonatum orientale</i> Desf.		+	+				
189	<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.			+				
190	<i>Convallaria majalis</i> L.	+		+				
191	<i>Asparagus verticillatus</i> L.		+					
192	<i>Paris quadrifolia</i> L.				+			
193	<i>Paris incompleta</i> Bieb.				+			
194	<i>Lilium monodelphum</i> Bieb.			+				
195	<i>Poa bulbosa</i> L.	+					+	
196	<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.			+				
197	<i>Humulus lupulus</i> L.	+	+		+			
198	<i>Tamus communis</i> L.		+					
199	<i>Lathyrus miniatus</i> Bieb. ex Stev.	+				+	+	
200	<i>Lathyrus roseus</i> Stev.						+	
201	<i>Lathyrus cyanus</i> (Stev.) C. Koch						+	
202	<i>Lathyrus pratensis</i> L.					+	+	
203	<i>Galega orientalis</i> Lam.						+	+
204	<i>Vicia truncatula</i> Fisch.						+	
205	<i>Vicia cracca</i> L.						+	
206	<i>Vicia crocea</i> (Dsf.) B. Fedtsch.						+	
207	<i>Vicia balansae</i> Boiss.						+	
208	<i>Vicia sepium</i> L.						+	
209	<i>Trifolium repens</i> L.	+				+	+	
210	<i>Astragalus falcatus</i> Lam.						+	
211	<i>Coronilla varia</i> L.	+			+			
212	<i>Onobrychis cyri</i> Grossh.	+				+	+	
213	<i>Galanthus angustifolius</i> Koss			+				
214	<i>Galanthus lagodechianus</i> Kem.-Nath.			+				
215	<i>Corydalis marschalliana</i> (Pall.) Pers.		+	+				
216	<i>Corydalis angustifolia</i> (Bieb.) DC.		+	+				
217	<i>Corydalis caucasica</i> DC.		+	+				
218	<i>Sympytum asperum</i> Lepech.						+	
219	<i>Sympytum caucasicum</i> Bieb.						+	
220	<i>Iris sibirica</i> L.		+	+				
221	<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.		+					

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
222	<i>Lamium album</i> L.	+	+					
223	<i>Anemone ranunculoides</i> L.			+				
224	<i>Anemone fasciculata</i> L.			+				
225	<i>Trollius ranunculinus</i> (Smith) Stearn			+				
226	<i>Aquilegia olympica</i> Boiss.			+				
227	<i>Actaea spicata</i> L.				+			
228	<i>Aconitum orientale</i> Mill.	+						+
229	<i>Aconitum nasutum</i> Fisch. ex Reichenb.	+						+
230	<i>Helleborus caucasicus</i> A. Br.	+						+
231	<i>Lapsana communis</i> L.	+	+					
232	<i>Senecio rhombifolius</i> (Willd.) Sch. Bip.	+						
233	<i>Tussilago farfara</i> L.	+						
234	<i>Telekia speciosa</i> (Schreb.) Baumg.			+				
235	<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	+	+					
236	<i>Heracleum sommieri</i> Manden.		+		+			
237	<i>Heracleum sibiricum</i> L.	+	+		+			
238	<i>Chaerophyllum bulbosum</i> L.		+					
239	<i>Dentaria quinquefolia</i> Bieb.		+					
240	<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Carava et Grande	+	+					
241	<i>Vincetoxicum scandens</i> Somm. et Levier					+		
242	<i>Dictamnus caucasicus</i> Fisch. et Mey.	+	+			+		
243	<i>Veratrum album</i> L.							+
244	<i>Valeriana tiliifolia</i> Troitzky	+						
245	<i>Valeriana alliarifolia</i> Adams	+						
246	<i>Sambucus ebulus</i> L.	+	+					

#### Терофиты

247	<i>Bromus commutatus</i> Schrad.						+	
248	<i>Lathyrus hirsutus</i> L.							+
249	<i>Ranunculus sceleratus</i> L.		+					+
250	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.		+					
251	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.				+			
252	<i>Melampyrum arvense</i> L.						+	
253	<i>Silene italicica</i> (L.) Pers.		+					
254	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	+	+					
255	<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	+				+		

пищевая – 111 (30.8%), декоративная – 100 (27.7%), техническая – 93 (25.8%), медоносная – 53 (14.7%), кормовая – 27 (7.5%), ядовитая – 16 (4.4%).

В таблице 2 приведен список ресурсных видов буковых лесов Дагестана и распределение их по группам применения. Все эти виды отличаются по способу применения, времени сбора, составу действующих веществ, местопроизрастанию, жизненной форме. Из них фанерофитов – 79, хамефитов – 1, гемикриптофитов – 75, криптофитов – 91, терофитов – 9. Преобладание криптофитов можно объяснить тем, что в буковых лесах произрастает много специфических ранневесенних эфемероидов и геофитов.

Подведя итог, можно сказать, что буковые леса Дагестана обладают большим ресурсным потенциалом – из 360 видов, произрастающих здесь, 255 видов являются ресурсными. Такое разнообразие можно объяснить характерными для буковых лесов специфическими условиями, создаваемыми самим эдификатором (*Fagus orientalis* Lipsky), где могут произрастать разнообразные в экологическом отношении виды.

## ЛИТЕРАТУРА

- Воронов А.Г.* Геоботаника. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
- Алексеев Б.Д.* Растительные ресурсы Дагестана. – Махачкала, 1979. – 99 с.
- Гроссгейм А.А.* Растительные богатства Кавказа. – М.: Изд-во МОИП, 1952. – 632 с.
- Литвинская С.А.* Экологическая энциклопедия деревьев и кустарников (экология, география, полезные свойства). – Краснодар: Традиция, 2006. – 360 с.
- Львов П.Л.* Леса Дагестана. – Махачкала: Дагестанское книжное издательство, 1964. – 215 с.

## SUMMARY

The work is dedicated to the study of the resource potential of the beech forests of Dagestan. There have been revealed 225 species of resource plants, growing in the beech forests, among which the group of officinal species predominates – 135 species. The inspection has shown that the presence of specific ecotopes is the cause of a great amount of cryptophytes – prevernal ephemerooids and geophytes.

УДК 581.4:582.929.4

**А.Ю. Асташенков**

**A.Yu. Astasenkov**

**ПОЛИВАРИАНТНОСТЬ РАЗВИТИЯ ОСОБЕЙ *PANZERINA LANATA* (L.) SOJAK  
SUBSP. *ARGYRACEA* (KUPRIAN.) KRESTOVSK. В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ**

**POLYVARIATION DEVELOPMENT OF INDIVIDUALS *PANZERINA LANATA* (L.) SOJAK  
SUBSP. *ARGYRACEA* (KUPRIAN.) KRESTOVSK. IN VARIOUS CONDITIONS**

В зависимости от условий произрастания особей *P. lanata* subsp. *argyracea* формируются отличающиеся между собой онтобиоморфы.

*Panzerina lanata* subsp. *argyracea* – Панцерина шерстистая – это многолетнее, поликарпическое, стержнекорневое, каудексообразующее непартикулирующее травянистое растение. Взрослые особи с ортотропными, редко полегающими, дициклическими полурозеточными монокарпическими побегами. Растения нарастают симподиально. Соцветие – фрондозный, открытый колосовидный тирс, состоящий из супротивно расположенных двойных дихазиев (Асташенков, Черемушкина, 2004).

Для особей *P. lanata* subsp. *argyracea* нами выделено три онтобиоморфы, между которыми имеются плавные переходы. Ход общего онтогенеза и формирование онтобиоморфы определяется особенностями биотопа, в котором вид произрастает (Ценопопуляции ..., 1976; Хохряков, 1978; Мазуренко, 1986).

Ранее нами был описан полный онтогенез *P. lanata* subsp. *argyracea* (Асташенков, Черемушкина, 2006; Асташенков, 2008).

Различная экологическая и фитоценотическая приуроченность особей *P. lanata* subsp. *argyracea*, особенности субстрата, влияние антропогенного воздействия (пастищная нагрузка) определяют поливариантность развития особей в конкретных местообитаниях.

Начиная с виргинильного состояния, у особей *P. lanata* subsp. *argyracea* возможно несколько вариантов развития, что приводит к формированию в зрелом генеративном состоянии разных онтобиморф.

1. Формирование симподиально-розеточно-стержнекорневой онтобиоморфы с одноглавым простым каудексом. Данная онтобиоморфа формируется в равнинных степях с уплотненным субстратом. В этом случае развертывается 1, реже 2 боковых сближенных побега за счет пазушных почек, расположенных на годичном приросте текущего года. Одноглавый (простой) многолетний каудекс представляет собой симподий, состоящий из резидов разных порядков.

2. Формирование симподиально-розеточно-стержнекорневой слабокустистой онтобиоморфы с компактным каудексом. Особи данной онтобиоморфы образуются в деградированных степных сообществах. Растения нарастают симподиально. Верхушечная почка главного побега отмирает, нарастание идет за счет 2, реже 3 боковых побегов. Междуузлия боковых побегов сближенные.

3. Становление симподиально-розеточно-стержнекорневой сильнокустистой онтобиоморфы с многоглавым рыхлым каудексом. Данная онтобиоморфа формируется на подвижных субстратах песчаных и горных каменистых степей. Особи в данных условиях нарастают симподиально. Боковые побеги в числе 2–4, развертываются из почек на прошлогодних и годичных приростах текущего года. В пазухах нижних листьев формируются почки пролептических и силлептических побегов. Междуузлия боковых побегов удлиненные.

Таким образом, произрастание особей *Panzerina lanata* subsp. *argyracea* на различных субстратах приводит к разнообразным вариантам ветвления побега в виргинильном состоянии и формированию отличающихся между собой онтобиоморф.

**ЛИТЕРАТУРА**

**Асташенков А.Ю.** Структура и стратегия ценопопуляций стержнекорневых каудесовых степных поликарпиков Юга Сибири: дисс. ... канд. бiol. наук. – Новосибирск, 2008. – 280 с.

**Асташенков А.Ю., Черемушкина В.А.** Онтогенез панцерины шерстистой (*P. lanata* (L.) Sojak) // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2004. – Т. 4. – С. 79–82.

**Асташенков А.Ю., Черемушкина В.А.** Онтогенетическая структура ценопопуляций *Panzerina lanata* subsp. *argyracea* и *P. canescens* // Раст. ресурсы., 2006. – Т. 42, вып. 3. – С. 1–9.

**Мазуренко М.Т.** Биоморфологические адаптации растений Крайнего Севера. – М.: Наука, 1986. – С. 1–208.

**Хохряков А.П.** Изменение образа жизни растений в онтогенезе // Журн. общ. биол., 1978. – Т. 39, № 3. – С. 40–47.

Ценопопуляции растений: основные понятия и структура. – М.: Наука, 1976. – 217 с.

#### SUMMARY

Ontobiomorphs differs among each other are formed depending on the conditions of growth *Panzerina lanata* subsp. *argyracea*.

УДК 580.006+58:502.75

А.А. Ачимова  
Д.К. Басаргина  
А.О. Аильчиева  
М.Б. Ямтыров

A.A. Achimova  
D.K. Basargina  
A.O. Ailchiyeva  
M.B. Yamtyrov

## РОЛЬ ГОРНО-АЛТАЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ

### THE ROLE OF GORNO-ALTAISK BOTANICAL GARDEN IN BIODIVERSITY CONSERVATION OF THE ALTAI REPUBLIC

В статье указывается роль Горно-Алтайского ботанического сада в сохранении биоразнообразия Республики Алтай.

Горно-Алтайский ботанический сад (ГАБС) – Алтайский филиал Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН играет важную роль в изучении, сохранении и обогащении растительного мира Республики Алтай, распространении ботанических и экологических знаний. В связи с интенсивным развитием туризма, нарастающим спросом на лексырье сохранение растительного мира особо актуально для Республики Алтай как региона, обладающего значительным биоразнообразием и биоресурсами. Горно-Алтайский ботсад расположен на территории памятника природы регионального значения «Шишкулар-Катаил-Чистый Луг», включающего сообщества коренной реликтовой лесной растительности Алтая-Саянской горной области, занесенные в Зеленую книгу Западной Сибири (1996). Они характеризуются высокими показателями флористического богатства (около 750 видов) и являются местом произрастания редких и исчезающих видов растений, занесенных в сводку «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980), Красную книгу СССР (1984), РСФСР (1988), Республики Алтай (1996; 2007). Это *Asplenium trichomanes*, *Adonis vernalis*, *Cypripedium macranthon*, *Cypripedium calceolus*, *Erythronium sibiricum*, *Dentaria sibirica*, *Sanicula uralensis*, *Viola incisa* и др. Кроме того, ботанический сад располагает коллекцией живых растений, состоящей из представителей местной флоры и интродуцентов. Коллекция древесных и травянистых видов филиала насчитывает около 1900 видов, форм, сортов из разных регионов мира, в том числе местной флоры – 600 видов и форм, включая виды, естественно произрастающие на территории ботанического сада. Семенной фонд составляет 169 видов. Функционируют региональные и фитоценотические экспозиции: Горный Алтай – «Степь», «Альпинарий»; «Европа. Сибирь», «Дальний Восток», «Северная Америка», «Пряно-ароматический садик». В стадии формирования находится коллекция редких и исчезающих видов юга Сибири.

Одним из методов сохранения редких и исчезающих видов растений является введение их в культуру. С этой целью в ботанических садах создаются коллекции, в которых представлены редкие и исчезающие виды растений. В коллекциях Горно-Алтайского ботанического сада культивируются более 20 видов редких и исчезающих видов Горного Алтая, включенных в Красные книги разного уровня: *Allium altaicum*, *Asarum europaeum*, *Asplenium altajense*, *Coluria geoides*, *Dendranthema sinuatum*, *Gueldenstaedtia monophylla*, *Lepisorus clathratus*, *Rhodiola rosea*, *Rhaponticum carthamoides*, *Sibirea altaiensis*, *Viola incisa* и др. За растениями проводятся многолетние наблюдения.

В ботаническом саду ведутся работы с редкими и исчезающими видами Алтая в естественных условиях и в культуре. Изучается фенология редкого вида *Gueldenstaedtia monophylla*. В результате проведенного биоморфологического анализа, выяснилось, что значения всех признаков в изученных популяциях изменяются в пределах нормы, виды обладают внутривидовой изменчивостью, неоднородны по морфоструктуре.

Заложены опытные питомники редких и уязвимых видов лекарственных растений в условиях резко континентального климата Центрального Алтая и более влажного Северного Алтая. Здесь были высажены укорененные деленки *Rhodiola rosea* и посеян стратифицированными семенами *Rhaponticum carthamoides*. Эти растения являются ценными лекарственными растениями для всестороннего использования. Около 80% растений хорошо прижились, за интродуцентами проводятся фенологические наблюдения.

На территории ботанического сада (Северный Алтай) коллекция лекарственных растений ежегодно пополняется новыми видами. Это *Calendula officinalis*, *Melissa officinalis*, *Nepeta cataria*, *Levisticum officinale*, *Betonica officinalis*, *Dracocephalum moldavica*, *Hyssopus officinalis*, *Mentha piperita*, *Salvia officinalis*, *Leonurus cardiaca*, *Galega officinalis*, *Saponaria officinalis*, *Digitalis grandiflora*, *Bergenia crassifolia*, *Pentaphylloides fruticosa*, *Origanum vulgare*, *Thymus serpyllum*, *Hypericum perforatum* и др. Большая часть растений выращена из семян, привезен посадочный материал из экспедиций. За растениями проводятся фенологические наблюдения, уход, прополка. Работа направлена на изучение биологии, экологии, семенной продуктивности данных видов и в перспективе позволит снизить нагрузки на естественные популяции. Лекарственная коллекция сада используется для проведения практики по фармакогнозии студентами Алтайского и Башкирского медуниверситетов.

Горно-Алтайским ботаническим садом начаты работы по реставрации и реинтродукции ценных лекарственных растений Алтая. В последние годы наблюдается повышенный спрос на данную группу полезных растений. В первую очередь, под угрозой оказались уязвимые, медленно возобновляющие виды. Это копеечник чайный, родиола розовая, р. ярко-красная, р. четырехчленная. Проводятся научные исследования по *Hedysarum theinum*. На перевале Семинский (Онгудайский район) и г. Красной (Усть-Коксинский район) заложены опытные площадки, где предположительно рос *Hedysarum theinum*. Высажено 3 тыс. семян. Цель исследований – создание искусственных популяций *Hedysarum theinum*, мониторинг реинтродукционных популяций.

Таким образом, Горно-Алтайский ботанический сад является региональным научным и научно-просветительским центром ботанических и экологических знаний. Во время экскурсии посетители ботсада знакомятся со своеобразием растительного мира Горного Алтая, с многообразием его флоры, редкими и исчезающими видами, группой хозяйствственно-полезных растений.

## ЛИТЕРАТУРА

Зелёная книга Сибири / Под ред. И.Ю. Коропачинского. – Новосибирск: Наука, 1996. – 398 с.

Красная книга СССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Изд. 2-е перераб. и доп. Т. 2. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 480 с.

Красная книга РСФСР (растения). – М.: Госагропромиздат, 1988. – 592 с.

Красная книга Республики Алтай (растения) / А.Г. Манеев, И.Н. Пшеничная, Н.В. Федоткина. – Новосибирск, 1996. – 127 с.

Редкие и исчезающие растения Сибири. / Под ред. Л.И. Малышева, К.А. Соболевской. – Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1980. – 223 с.

## SUMMARY

In the article the role of Gorno-Altaisk botanical garden in biodiversity conservation of Altai Republic has been pointed.

УДК 581.5

Е.А. Бабушкина  
Л.В. Белокопытова

E.A. Babushkina  
L.V. Belokopytova

**ОСОБЕННОСТИ ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ХВОЙНЫХ В УСЛОВИЯХ ЛИМИТИРОВАНИЯ НЕСКОЛЬКИМИ ФАКТОРАМИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ**

**PECULIARITIES OF CONIFERS TREE-RINGS DENDROCLIMATIC ANALYSIS IN THE CONDITIONS OF LIMITATION BY SOME ENVIRONMENTAL FACTORS**

В районах с преобладанием одного лимитирующего фактора в дендроклиматическом анализе наиболее часто применяются генерализованные древесно-кольцевые хронологии, отражающие региональный климат. Если же лимитирование смешанное, построение генерализованных хронологий затруднительно, так как климатический сигнал слабее, проявляется влияние локальных условий произрастания и видовых особенностей. Для реконструкции регионального климата в этом случае более целесообразно использовать комбинации локальных хронологий с различающимся климатическим сигналом. Приведен пример реконструкции температур и осадков в лесостепной зоне Хакасии по нескольким видам хвойных. Качество реконструкции и ее временное разрешение можно повысить, используя изменчивость гистометрических параметров древесины.

Климатический сигнал порождается элементами климата, которые непосредственно лимитируют процессы роста древесины. Обобщенные древесно-кольцевые хронологии для одного местообитания содержат в изменчивости ширины годичных колец (ШГК) или иных параметров древесины локальный климатический сигнал. Если для определенной территории локальные хронологии показывают высокую корреляцию между собой, это свидетельствует о том, что в изменчивости прироста этих хронологий имеется значительный мезоклиматический (региональный) сигнал (Ваганов, Шашкин, 2000).

В связи с этим для анализа климатического сигнала и реконструкции климатических факторов на региональном уровне обычно используется следующий алгоритм: построение в пределах региона пространственной сети древесно-кольцевых хронологий, выявление в пределах этой сети хронологий, наиболее чувствительных к исследуемому фактору и реагирующих на него сходным образом, а затем построение на их основе генерализованной хронологии, отражающей общий для всего региона климатический сигнал. Генерализованные древесно-кольцевые хронологии, содержащие наиболее сильный климатический сигнал, получают при использовании деревьев, произрастающих на северной, южной, верхней или нижней границах распространения исследуемых древесных видов или древесной растительности как сообщества, где радиальный прирост определяется одним лимитирующим климатическим фактором. Так, например, в Алтае-Саянской горной области наиболее исследованы верхняя граница леса (Ойдупаа и др., 2003) и степная зона (Магда, Зеленова, 2002), где основными лимитирующими факторами являются соответственно летняя температура и осадки апреля-мая.

В более оптимальных климатических условиях, когда наблюдается лимитирование процессов формирования древесины несколькими климатическими факторами, локальные условия произрастания начинают играть значительную роль в трансформации единого регионального климатического сигнала в изменчивости радиального прироста деревьев и клеточной структуры древесины (Moser et al, 2010). Более того, разные виды древесных растений трансформируют климатический сигнал видоспецифично (Friedrichs et al, 2009). В этом случае построение генерализованной древесно-кольцевой хронологии затруднительно, а климатический сигнал для отдельно взятых факторов не только менее явно выражен, но может принципиально различаться в зависимости от вида и локальных условий. Вследствие этого для реконструкции климата подобных регионов представляется более целесообразным совместное использование нескольких локальных хронологий. Кроме того, как показано многими исследователями, в отдельных деталях и особенностях структуры годичного кольца содержится более обширная и точная информация об окружающей среде, чем в радиальном приросте (Ваганов, Шашкин, 2000). Поэтому использование этих параметров наряду с шириной годичного кольца позволяет расширить возможности реконструкции климатических факторов.

Таблица  
Уравнения моделей реконструкции и их статистические характеристики

Параметр	Уравнение модели	Критерий Фишера, F	Коэф. коррел. с измер., r	Объясн. дисперсия, R <sup>2</sup>
T <sub>июн</sub>	15.27–1.60*TRW <sub>PS1</sub> +2.29*TRW <sub>LS2</sub>	14.00	0.640	0.38
T <sub>май3</sub>	34.79–0.88*CWT12 <sub>PS1</sub> –0.51*D2 <sub>PO2</sub>	14.38	0.661	0.41
T <sub>июн1</sub>	37.50–4.94*CWT1 <sub>PS1</sub> –0.34*D8 <sub>PO2</sub>	9.11	0.574	0.29
T <sub>июн3</sub>	9.16+0.40*D12 <sub>PO2</sub>	9.33	0.444	0.18
T <sub>июн1</sub>	24.89–0.43*D14 <sub>PS1</sub> –1.41*CWT2 <sub>LS1</sub> +0.21*D12 <sub>LS2</sub>	9.69	0.668	0.40
T <sub>июн2</sub>	24.73–0.23*D12 <sub>PS1</sub> –0.41*CWT12 <sub>LS2</sub>	8.66	0.565	0.28
P <sub>май</sub>	–34.26+1.55*D2 <sub>PS1</sub>	11.95	0.489	0.22
P <sub>июн</sub>	–13.98+12.97*CWT13 <sub>PS1</sub>	6.75	0.388	0.13
P <sub>июл</sub>	–5.27+4.25*D13 <sub>LS1</sub>	4.23	0.316	0.08

В качестве примера региона со смешанным лимитированием по осадкам и температуре нами была выбрана лесостепная зона Республики Хакасия (Ширинский район). Исследованы участки, близкие территориально, но контрастные по локальным условиям: склон холма южной ориентации (ЮС) и пойма ручья (ПР). В работе использованы образцы древесины трех видов хвойных: лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) LS1 и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) PS1 на участке ЮС, лиственницы сибирской LS2 и ели обыкновенной (*Picea obovata* Ledeb.) PO2 на участке ПР. Сбор, транспортировка, первичная обработка кернов, измерение и индексация ширины годичных колец проводились по стандартным методикам, принятым в дендрохронологии (Шиятов и др., 2000). Анатомические клеточные характеристики древесины были измерены по фотографиям срезов, полученные ряды радиальных размеров клеток (D) и толщины клеточных стенок (CWT) были нормированы к 15 клеткам (Ваганов, Шашкин, 2000). Таким образом, были получены четыре локальные индексированные хронологии радиального прироста и четыре серии локальных клеточных хронологий, охватывающие период с 1969 по 2008 годы. В работе были использованы инструментальные климатические данные ближайшей метеостанции (Шира) – суммы осадков по месяцам, средние температуры по месяцам и декадам.

Проведен корреляционный анализ взаимосвязей параметров древесины с изменениями климата, в результате определены ведущие климатические факторы (температуры и осадки мая-июля) и наиболее чувствительные к ним хронологии. Для реконструкции климата использовался аппарат множественной линейной регрессии (Шиятов и др., 2000). Регрессионные модели рассчитывались методом последовательного исключения переменных, дающих в общую дисперсию наименьший вклад.

При использовании в качестве независимых переменных стандартных индексов ширины годичных колец (TRW) была получена регрессионная модель температуры июня (таблица). Клеточные хронологии обладают более высоким временным разрешением, поэтому на их основе были получены регрессионные модели температуры нескольких декад, наиболее значимых для процесса формирования древесины. Зависимости древесно-кольцевых хронологий от осадков в данном случае менее выражены, вследствие чего реконструировать осадки по ширине годичных колец не удалось, а по гистометрическим параметрам получены модели помесячных сумм осадков невысокого качества. Стоит отметить, что коэффициенты при независимых переменных соответствуют предварительно полученным корреляционным взаимосвязям и хорошо объяснимы. Например, коэффициент корреляции между ШГК сосны на склоне и средней температурой июня равен -0.31, что свидетельствует о подавлении радиального прироста древесины сосны при повышении температуры (в результате иссушения). Аналогичным образом рассматриваются и объясняются остальные взаимосвязи.

Сравнение показывает, что при реконструкции климатических факторов как по ШГК, так и по гистометрическим параметрам древесины качество моделей наиболее высоко при условии использования комбинации хронологий древесных растений разных видов и произрастающих в контрастных микрэкологических условиях. При этом возможно и даже желательно использование хронологий, принципиально различающихся по реакции на реконструируемый фактор.

Таким образом, в условиях смешанного лимитирования, когда климатический сигнал неустойчив, а коэффициенты корреляции между локальными древесно-кольцевыми хронологиями недостаточно вели-

ки для построения на их основе генерализованной хронологии, возможна реконструкция климатических факторов при использовании математического аппарата мультирегрессионного анализа. При этом использование деталей структуры древесины расширяет возможности реконструкции.

## ЛИТЕРАТУРА

- Ваганов Е.А.** Рост и структура годичных колец хвойных. – Новосибирск: Наука, 2000. – 232 с.
- Магда В.Н.** Радиальный прирост сосны как индикатор атмосферного увлажнения в Минусинской котловине // Известия Русского географического общества, 2002. – Т. 134, вып. 1. – С. 73–79.
- Ойдунаа О.Ч.** Длительные изменения летней температуры и радиальный рост лиственницы на верхней границе леса в Алтае-Саянской горной стране // Лесоведение, 2004. – № 6. – С. 14–24.
- Шиятов С.Г.** Методы дендрохронологии. Часть I. Основы дендрохронологии. Сбор и получение древесно-кольцевой информации. – Красноярск: КрасГУ, 2000. – 80 с.
- Friedrichs D.A.** Species-specific climate sensitivity of tree growth in Central-West Germany // Trees, 2009. – № 23. – Р. 729–739.
- Moser Li A.** Timing and duration of European larch growing season along altitudinal gradients in the Swiss Alps // Tree Physiol., 2010. – V. 30, №. 2. – P. 225–233.

## SUMMARY

In areas with predominance of one limiting factor a generalized tree-ring chronologies are most often used in a dendroclimatic analysis, reflecting a regional climate. If limiting is mixed, construction of generalized chronology is difficult, because climatic signal is weak and influence of local terms of sprouting and specific features shows up. In this case it's more expedient to use combinations of local chronologies with a differentiating climatic signal for the reconstruction of regional climate. The example of temperatures and fallouts reconstruction is resulted in the forest-steppe area of Khakassia on a few types of conifers. Quality of reconstruction and its temporal permission can be promoted by using of cell parameters of wood.

УДК 58+574+908

Н.Ю. Белич

N.Yu. Belich

**ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ И СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ  
НА ТАКСОНОМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ АЛЬГОГРУППИРОВОК  
БЕРЕЗОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ**

**THE INFLUENCE OF RECREATIONAL PRESSURE AND SEASONAL DYNAMICS  
ON TAXONOMIC STRUCTURE OF ALGAE GROUPS IN BIRCH PHYTOCENOSIS**

В сравнительном плане были изучены почвенные водоросли двух березовых фитоценозов находящихся на территории Новосибирского сельского района Новосибирской области. Один из фитоценозов подвержен рекреационной нагрузке. Исследование посвящено изучению изменений в таксономической структуре альгогруппировок под воздействием рекреационной нагрузки и их сезонной динамики.

На территории Новосибирского сельского района Новосибирской области располагаются березовые фитоценозы, находящиеся под влиянием сильных рекреационных нагрузок, что приводит к регрессии всех компонентов фитоценоза, в том числе и почвенных водорослей. Водоросли обладают особой чувствительностью и в то же время проявляют достаточную толерантность (Кабиров, 1993), что позволяет проводить раннюю диагностику рекреационного воздействия. В зависимости от сезона года меняется роль отдельных групп водорослей, что связано с их различным отношением к температуре и влажности (Чаплыгина, 1977). Сезонное развитие почвенных водорослей проявляется и имеет свои особенности, как в ненарушенных, так и в нарушенных ценозах. Таким образом, целью нашего исследования явилось изучение в различные сезоны года изменений таксономической структуры альгогруппировок под воздействием рекреационной нагрузки.

Изучение альгогруппировок проводилось в ненарушенных и подверженных рекреационной нагрузке березовых фитоценозах, располагающихся на территории Новосибирского сельского района Новосибирской области. Для рекреационных участков была установлена третья стадия деградации (Тихонов, 2005). Это умеренно нарушенный участок, в древостое которого преобладают деревья с низкой жизнеспособностью. Живой напочвенный покров испытывает повышенные нагрузки, в составе превалируют луговые и сорные виды, местами встречаются полностью оголенные участки. Общее покрывающее покрытие травянистой растительностью меньше 50%. Мощность подстилки снижается с 5 до 2 см. Напочвенный покров полностью вытаптывается более чем на 5% площади. Преобладают тропы с обнажением минерального слоя на всем их протяжении. В почве березового фитоценоза под влиянием рекреации обнаруживается увеличение плотности, разрушение макроструктуры верхнего горизонта, что вызывает уменьшение водопроницаемости. Влажность почвы ненарушенных и нарушенных фитоценозов резко отличается, и эти перепады варьируют от 65% до 32% соответственно. Почвенная реакция среды изменяется с 6.8 pH до 8.5 pH.

Материалом для почвенно-альгологических исследований послужили 20 усредненных почвенных образцов, состоящих из 10 индивидуальных проб объемом 5 см<sup>3</sup> каждый. Пробы отбирались в 2008 году в мае, июле и октябре месяце под эдификатором *Betula pendula* Roth. и лесными доминантами, а также с открытых участков почвы. Культивирование вели классическим почвенно-альгологическим методом чашечных культур со «стеклами обрастаания». Просмотр в культурах проводился в течение 4–5 месяцев.

Таксономическая структура альгогруппировок исследованных березовых фитоценозов отражает как сезонный характер развития почвенных водорослей, так и воздействие на них рекреации. Всего в почвах березовых лесов исследованного района обнаружено 217 видов. Из них 106 видов (48.8% от общего числа) зеленых, 54 (24.9%) синезеленых, 48 (22.1%) желтозеленых и 9 (4.1%) диатомовых водорослей. Наиболее разнообразный видовой состав был обнаружен весной и в целом для обоих фитоценозов составил 164 вида почвенных водорослей, в осенний период времени видовое разнообразие уменьшилось и составило 146 видов, летний сезон отличается еще меньшим числом видов (133 вида почвенных водорослей).

Таксономическая структура альгогруппировок ненарушенного фитоценоза имеет свои особенности. Во все сезоны активно развиваются виды отделов *Chlorophyta* и *Xanthophyta*, менее разнообразно

представлены виды отдела *Cyanophyta*, а виды отдела *Bacillariophyta* представлены незначительно. От весны к осени идёт уменьшение видов отдела синезеленых водорослей и увеличения видов зеленых водорослей. В летний сезон видовой состав желтозеленых водорослей заметно уменьшается (отсутствуют 13 видов), по сравнению с весенним периодом, осенью видов становится немного больше (табл.). Изменение в видовом составе диатомовых водорослей по сезонам незначительно. Семейственный и родовой спектры отражают более полно таксономическую структуру почвенной альгофлоры. Ведущими семействами в ненарушенном ценозе во все сезоны являются сем. *Pleurochloridaceae* (от 24 до 17 видов, в основном это одноклеточные виды родов *Plerochloris*, *Ellipsoidion*, *Monodus*) и *Neochloridaceae* (до 13 видов). Разнообразно по числу видов представлены нитевидные формы из сем. *Ulotrichaceae* (около 10–11 видов), занимая тем самым третье место, в летний период времени эту позицию занимает сем. *Chlorellaceae* (до 12 видов почвенных водорослей). Из отдела желтозеленых водорослей в число ведущих семейств входит сем. *Characiopsidaceae*, а из отдела зеленых водорослей виды сем. *Chlamydomonadaceae* и *Chlorococcaceae*. Отличительной особенностью альгофлоры ненарушенного березового фитоценоза рассматриваемых сезонов является то, что только в летний период в число ведущих семейств (с числом видов не меньше четырех) входит сем. *Nostocaceae*, что в своей работе отмечает и О.Я. Чаплыгина (1977), объясняя это благоприятным сочетанием тепла и влаги. Вместе с тем летом не входят в состав альгофлоры такие семейства как, сем. *Chlorosarcinaceae*, *Naviculaceae* и *Oscillatoriaceae*, приуроченные в своем развитии к весеннему и осеннему сезонам. По-видимому, это связано со светолюбивостью представленных групп и возможностью переживать колебания температур и влажности почвы.

Изменения в таксономической структуре альгогруппировок нарушенного фитоценоза по сезонам следующие: ведущими во все сезоны являются отделы *Chlorophyta* и *Cyanophyta*, однако весной над зелеными преобладают виды синезеленых водорослей. Представители желтозеленых заметно уменьшают своё видовое разнообразие по сравнению с синезелеными (табл.). В рекреационно нарушенном фитоценозе лидирующим семейством является сем. *Oscillatoriaceae* (от 8 до 12 видов). Виды этого семейства могут образовывать слизистые чехлы и обертки, которые состоят из гидрофильных коллоидных полисахародов, которые способны поглощать и удерживать воду (Сугачкова, 1999). Независимо от сезона года всегда в число ведущих семейств (число видов доходит до семи) входят: сем. *Neochloridaceae*, *Chlorellaceae*, *Pleurochloridaceae*, *Nostocaceae* и *Ulotrichaceae*. С меньшим числом видов (до 5), но постоянно, присутствуют такие семейства, как *Chlorococcaceae* и *Naviculaceae*. Весной и осенью в число ведущих семейств (до 5 видов) входят сем. *Microcystidaceae*, *Anabaenaceae* и *Chlamydomonadaceae*. Виды этих семейств способны существовать в постоянно колеблющихся условиях среды, как в эти сезоны, за счёт разных приспособлений, либо это связано с особенностями клеточных стенок и свойствами протоплазта, либо способностью передвигаться в почве. Только в весенний период в состав альгофлоры (с числом видов до четырёх) входят такие семейства: *Schizothrichaceae*, *Gloeocapsaceae*, *Coccobactereaceae* и *Characiopsidaceae*. Осенью специфичным семейством является *Chlorosarcinaceae*. В альгофлоре рекреационно нарушенного

Таблица  
Таксономическая структура почвенных водорослей ненарушенных и нарушенных березовых фитоценозов  
в зависимости от сезона года

Отдел	Порядок	Семейство	Род	Вид
Cyanophyta	<u>3/3/3*</u>	<u>8/6/6</u>	<u>11/11/8</u>	<u>17/15/13</u>
	3/3/3	8/7/8	16/12/14	41/22/33
Chlorophyta	<u>4/4/4</u>	<u>8/9/8</u>	<u>26/24/28</u>	<u>61/62/66</u>
	4/3/4	7/5/7	18/12/23	31/25/34
Xanthophyta	<u>3/2/2</u>	<u>6/5/5</u>	<u>14/10/10</u>	<u>42/29/34</u>
	3/2/2	5/3/4	8/5/8	13/7/10
Bacillariophyta	<u>1/1/1</u>	<u>2/2/2</u>	<u>3/3/3</u>	<u>6/4/6</u>
	1/1/1	2/2/2	3/3/3	6/6/4
Всего:	<u>11/10/10</u>	<u>24/22/21</u>	<u>54/48/49</u>	<u>126/110/119</u>
	11/9/10	22/17/22	37/32/48	91/60/81

\* – первое значение указывает на число таксонов в весенний период, второе – в летний, третье – в осенний период; в числителе цифры указаны для ненарушенных березовых фитоценозов, а в знаменателе – для нарушенных.

фитоценоза появляются представители семейств и родов синезеленых водорослей, которые в ненарушенном ценозе не проявляются, либо не входят в число ведущих.

При сравнение альгофлоры ненарушенного и нарушенного берескового фитоценоза было выявлено, что в весенний период времени в рекреационно нарушенном фитоценозе виды отдела зеленых водорослей уменьшают свой видовой состав в два раза, а число видов отдела желтозеленых водорослей уменьшается в три раза, по сравнению с числом видов этих же отделов в ненарушенном фитоценозе. В связи с этим в альгофлоре нарушенного фитоценоза лидирующая позиция принадлежит видам отдела синезеленых водорослей (табл.). Такое соотношение отделов свидетельствует о процессе наращивания рекреационного прессинга. Если сравнивать эти фитоценозы между собой в летний период, то наблюдается также уменьшение видового состава отдела зеленых и желтозеленных водорослей (в два и четыре раза соответственно) и повышения числа видов синезеленых водорослей в антропогенно нарушенном фитоценозе. В связи с этим общее число видов в фитоценозе с рекреационной нагрузкой уменьшилось почти в два раза. В осенний период времени наблюдаются такие же тенденции уменьшения зеленых и желтозеленых (в 1,9 и 3,4 раза соответственно) и увеличения видов отдела синезеленых (в 2,5 раза), как и в другие сезоны (табл.).

Таким образом, ритм сезонного развития отдельных групп водорослей в исследуемых фитоценозах не совпадает. Влияние сезонных факторов на развитие водорослей в ненарушенном ценозе сказывается в меньшей степени, нежели в нарушенном ценозе, где они становятся лимитирующими и их влияние является определяющим в формировании таксономической структуры почвенных водорослей. Альгофлора рекреационно нарушенного берескового фитоценоза отличается деградацией водорослевых группировок, заменой чувствительных видов более выносливыми, что, по-видимому, является ответной реакцией почвенных водорослей на изменения различных свойств почв при вытаптывании.

## ЛИТЕРАТУРА

- Кабиров Р.Р.** Альгоиндикация с использованием почвенных водорослей (методологические аспекты) // Альгология, 1993. – Т. 3, № 3. – С. 73–85.
- Сугачкова Е.В.** Влияние вытаптывания на альгофлору почв соснового леса. // Альгология, 1999. – Т. 9, № 2. – С. 139–146.
- Тихонов А.С.** Лесоводство. – Калуга: Гриф, 2005. – С. 351.
- Чаплыгина О.Я.** Закономерности развития почвенных водорослей в хвойных и лиственных лесах Подмосковья. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Л.: БИП АН СССР, 1977. – С. 24.

## SUMMARY

Soil algae in two birch phytocenosis located on the territory of Novosibirsk rural area in Novosibirsk region have been studied in the comparative way. One of the phytocenosis is under the recreational pressure. This research is devoted to the studying of changes in taxonomic structure of algae groups under the influence of the recreational pressure and their seasonal dynamics.

УДК 582.669.2(235.222)

Д.Л. Белкин

D.L. Belkin

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СЕМЕЙСТВА CARYOPHYLLACEAE JUSS.  
АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ (АГС)

THE HISTORY OF RESEARCHING FAMILY CARYOPHYLLACEAE JUSS.  
IN ALTAI MOUNTAINS COUNTRY

Статья посвящена истории изучения семейства Caryophyllaceae Juss. в АГС с 18 века. Накопленный теоретический и фактический материал, позволил получить новые сведения о таксономическом положении, распространении видов семейства, а также данных по экологии, высотной и ценотической приуроченности.

Семейство *Caryophyllaceae* Juss. – одно из крупных семейств мировой флоры, которое насчитывает порядка 80 родов и немногим больше 2500 видов (Тахтаджян, 1966; Лазьков, 2006). Одним из сложных в таксономическом отношении и самым крупным родом семейства является род *Silene* L. Гвоздичные распространены на всех континентах, но основная часть таксонов находится в Евразии. При этом азиатская часть материка характеризуется наибольшим видовым разнообразием в данном семействе.

Несмотря на то, что изучение гвоздичных имеет достаточно длительную историю, до сих пор не закрыт вопрос о систематике этой группы, а система остается не устоявшейся и сложной. Систематические сложности заключаются в большом количестве полиморфных родов, отягощенные видовой изменчивостью и межвидовой гибридизацией.

Первые сведения о ряде видов, которые в настоящее время входят в род *Silene* L., приводятся еще в работах Bauhin (1623), Tournefort (1700), Buxbaum (1721) и др. Научные основы же систематики были заложены в работах К. Линнея (1753, 1754).

Изучение родового и видового состава гвоздичных началось с описания широко распространенных родов и видов, преимущественно в трудах европейских ученых Linnaeus (1753, 1754, 1755, 1767), Miller (1768), De Candolle (1815, 1824), Fries (1817), Gussone (1827) и др. (Лазьков, 2006).

Основополагающим этапом в описании многих родов семейства по праву нужно считать 1737 г. – год выхода «*Genera plantarum*», а для видов 1753 г. – год выхода «*Species plantarum*» (Буш, 1959).

С момента издания «*Species plantarum*» до начала XX в. был накоплен значительный гербарный материал из различных областей Земли, в том числе и по семейству гвоздичные. Он был обобщен в капитальной сводке «*Prodromus sistematicus Naturalis Regni Vegetabilis*» (De Candolle, 1824, 1828), где рассматривались два самостоятельных порядка, охватывающих семейство в его современном объеме – *Caryophyllea* Juss. и *Paronychieae* St.-Hil., и впервые приводится их система. Другая система семейства представлена E. Fenzl в работе S. Endlicher (1836) «*Genera plantarum secundum ordines naturals disposita*», в которой порядок *Caryophyllea* Juss. был разделен на 4 подпорядка: *Paronychieae* St.-Hil., *Sclerantheae* Link., *Alsineae* Bartl. и *Sileneae* DC.

В дальнейшем разработкой системы семейства занимается F. Pax (1889) в работе A. Engler и K. Prantl, который признает единое семейство *Caryophyllaceae*, выделяя в его составе две группы – *Silenoideae* и *Alsineae*. Во втором издании этой работы система семейства подверглась значительному изменению (Pax, Hoffman, 1934). Семейство подразделено на 3 подсемейства: *Paronychioideae* Vierh., *Silenoideae* A. Br., *Alsinoideae* Vierh. Нельзя не упомянуть и о системе А.Л. Тахтаджяна (1987), где семейство *Caryophyllaceae* подразделяется на 3 подсемейства: *Paronychioideae* с 6 трибами, *Alsinoideae* с 4 трибами и *Caryophylloideae* с 2 трибами.

Таким образом, система семейства меняется и развивается на протяжении многих лет, а единой так и не принято. Многие современные авторы, следуя работам F. Pax и K. Hoffman (1934), принимают единое семейство *Caryophyllaceae*. Ряд авторов, в том числе в различных флористических сводках и определителях по территориям, входящим в состав Алтайской горной страны (АГС), выделяют из состава семейства *Caryophyllaceae* Juss. семейство *Illecebraceae* R. Br.

В АГС изучение семейства *Caryophyllaceae* не было предметом детального анализа, а обработка гербария велась лишь только при составлении различных флористических сводок.

Промышленное освоение Алтая, связанное с развитием металлургического производства (добыча серебра, золота, меди и др.), привлекло сюда, помимо специалистов горного дела, ученых – исследователей. Местом, где пересекались пути научных экспедиций, стал г. Змеиногорск. Из сибирских экспедиций экземпляры алтайских растений отправлялись в Москву и Санкт-Петербург.

Хорошо известно, что образцы гвоздичных из «Сибири» были известны и Линнею, поэтому нельзя исключать и тот факт, что растения могли быть вывезены с Алтая. Большие заслуги в этом принадлежали его личным корреспондентам П.Г. и Н.Н. Демидовым, на что в свое время указывали В.Л. Комаров и И.Г. Бородин (Вульф, 1939; Бобров, 1970).

К концу XVIII – началу XIX вв. в результате обширных экспедиций Сиверса, Палласа, Гмелина и др. появляются новые сведения о гвоздичных Алтая.

В 1732 г. Академией наук России была организована первая экспедиция на Камчатку. Эта же экспедиция исследовала и Сибирь. В составе экспедиции работали ботаники-естественноиспытатели С.П. Крашенинников и И.Г. Гмелин (Крылов, Салатова, 1969; Очерки ..., 1947).

Позднее, по результатам путешествий И.Г. Гмелина, Академией наук издан 4-томный труд «*Flora sibiricasis historia plantarum Sibiriae 1749–1769*», или «Флора Сибири». В этом труде И. Гмелин приводит 1178 видов сибирской и алтайской флоры, в том числе 46 видов семейства гвоздичные.

Ко времени выхода второго тома «Флоры Сибири» И.Г. Гмелина, в свет выходит знаменитая «*Species plantarum*» Линнея (Linnaeus, 1753). Предложенная Линнеем классификация в «*Species plantarum*», во «Флоре Сибири» Гмелина не нашла применения, в результате чего приоритет описания различных видов, в том числе и гвоздичных, был безвозвратно утрачен.

В 1768–1774 гг. в Сибири работали Оренбургские (академические) отряды под руководством П.С. Палласа и П. Фалька. С 21 мая по 8 сентября 1771 г. на Алтае работал академический отряд под руководством П.С. Палласа. В этот период им и его спутниками были посещены: Змеиногорск, Тигирек, Чарышское, Чагырский и Колыванский рудники. Описание путешествия Палласа по Сибири составило 5 томов (Силантьева, 2006). В этом издании Палласом приводится описание нескольких десятков алтайских растений, в том числе и представителей семейства *Caryophyllaceae* – *Cucubalus fruticosus* Pall. и др.

Позднее исследованием Алтая, в том числе и его флоры, занимались многие ученые: П.И. Шангин (1786) работал в верховьях рек Чарыша, Сентелека, Коргона, а в 1796 г. посетил Змеиногорский рудник, Локтевский завод, Верховья Чарыша; А.М. Залесов – лекарь, уроженец г. Барнаула, в 1803–1804 организовал экспедицию по исследованию лекарственной флоры Алтая. Среди ботаников-любителей следует отметить И.И. Брыкова (1830). Работая в Томской врачебной управе, во время командировок он изучал флору Алтая. В своем списке растений, произрастающих на Алтае, Брыков отмечает следующих представителей: *Alsine media* L., *Herniaria glabra* L., *Dianthus superbus* L., *Dianthus dentosus* Fisch., *Dianthus deltoides* L., *Cucubalus behen* L., *Cucubalus tataricus*, *Stellaria nemorum* L., *Stellaria holostea* L., *Stellaria graminea* L., *Agrostemma githago* L., *Lychnis chalcedonica* L., *Lychnis dioica* Willd., *Lychnis viscaria* L., *Lychnis flos-cuculi* L., *Cerastium vulgatum* L., *Cerastium maximum* L., *Cerastium semidecandrum* L.

Активный этап изучения Алтая связан с именем К. Ледебура и его учеников А. Бунге и К. Мейера. Их экспедиция 1826 г. охватила большую территорию Алтая и Восточного Казахстана. Ледебур занимался исследованием Западного и Юго-Восточного Алтая (Силантьева, 2006). А.А. Бунге поручалось изучение Восточного Алтая, где им было собрано и описано 40 новых для науки видов, среди которых немало представителей семейства гвоздичные: *Stellaria brachypetala* Bunge, *Stellaria imbricata* Bunge, *Stellaria peduncularis* Bunge, *Silene stylosa* Bunge, *Saponaria pungens* Bunge.

В исследовании семейства гвоздичных флоры Алтая в 1840–1842 гг. особую роль сыграли такие ученые, как Г.С. Карелин и И.П. Кирилов. Их исследования начались с 1832 г. на Южном Алтае. С их именами связаны открытые для науки новые виды гвоздичных – *Cerastium obtusifolium* Kar. et Kir., *Silene quadriloba* Turcz. ex Kar. et Kir., *Silene suaveolens* Kar. et Kir., *Dichoglossis floribunda* Kar. et Kir. и др.

Следует отметить и тех коллекторов, которые также собирали гвоздичные при изучении Алтая: С.С. Щеголев, который занимался изучением флоры Алтая (с 1854 г.), обработкой коллекций Карелина и Кирилова; П.А. Чихачев, также работавший по исследованию Алтая и собиравший гербарий во время своих экспедиций с 1842 г.; П.П. Семенов посещал Алтай в 1856–1857 гг.; А.Н. Краснов во время поездок по Алтаю 1882 г. был еще студентом, но его работы, опубликованные в 1883, 1886 гг., оказали влияние на работы последующих исследователей Сибири (Силантьева, 2006).

В 1792 г. выходит публикация европейского ботаника F. Ehrhart с описанием новых для науки видов

из семейства гвоздичных: *Cucubalus parviflorus* Ehrh. (*Silene parviflora*), *Silene dichotoma* Ehrh., *Cucubalus multiflorus* Ehrh. (*Silene multiflora*), *Cucubalus chloranthus* Ehrh. (*Silene chlorantha*).

С 1895 г. исследования Русского Алтая начинает В.В. Сапожников. До него в высокогорном Алтае были только Ледебур, Геблер и Ядринцев. В своей первой экспедиции на Алтай (Телецкое озеро – долина Чулышмана – долина р. Чуи до Котанды) он собрал 415 видов растений, в том числе и представителей семейства *Caryophyllaceae*: *Silene graminifolia*, *Alsine biflora*, *Cerastium trigynum*. Его путешествия 1897–1899 гг. дали большой флористический материал по высокогорной и лесной части Алтая. Кроме того, в дальнейших экспедициях по Семиречью (1902 г.), Монгольскому Алтаю (1905–1909 гг.) им были собраны: *Silene multiflora*, *S. repens*, *S. viscosa*, *Gypsophyla desertorum*, *Stellaria dichotoma*, *Lychnis brachypetala*, *Moehringia lateriflora*, *Alsine verna* и др. Экспедиция 1913 г. включала в себя два маршрута под руководством В.В. Сапожникова и Б.К. Шишкина. Сначала, чтобы застать весеннее цветение степи, из Семипалатинска выехал Б.К. Шишкин. Он обследовал Балхаш и долины рек Или и Карагата. А В.В. Сапожников гораздо позже выехал из Ферганы к Кугартскому перевалу. Встретившись на реке Аксай, они с Б.К. Шишким продолжили экспедицию вместе. В 1914 г. – работа в Зайсанском уезде, а в 1915 г. – в Тарбагатае. Всего в результате экспедиций В.В. Сапожникова по Русскому Алтаю был приведен 31 вид семейства гвоздичных, такое же количество видов приводится и для Монгольского Алтая (Сапожников, 1949).

Немалую роль в исследовании Алтая и его флоры сыграл В.И. Верещагин – алтайский ботаник, краевед, с 1901 г. вплотную занимался изучением флоры. Он совершил по Алтаю и прилежащим к нему территориям 17 экспедиций. Во время своих экспедиций по Алтаю им было собрано свыше 2000 видов растений, в том числе 50 новых для Алтая и 5 новых для науки видов. Многие его сборы были опубликованы во «Флоре Западной Сибири» (Сильтантьева, 2006).

П.Н. Крылов в первом томе своей сводке «Флора Алтая и Томской губернии» (1901), в которую вошли и гвоздичные, приводит 15 родов и 72 вида из семейства *Caryophyllaceae*, произрастающих на Алтае. Для каждого вида дается описание и распространение.

Этим изданием начинается серия сводок по различным территориям, в том числе и по Алтаю. Немало представителей семейства гвоздичные в своей работе «По долинам и горам Алтая» (1914 г.) приводит Б.А. Келлер (*Dianthus superbus*, *Silene nutans*, *Gypsophilla altissima* и др.).

Этапом в изучении гвоздичных стало написание П.Н. Крыловым «Флоры Западной Сибири». При сотрудничестве с Б.К. Шишким, Л.П. Сергиевской, Л.Ф. Ревердатто и Е.И. Штейнберг в 1931 г. издается пятый том этого издания, посвященный в том числе и гвоздичным. Помимо таблиц для определения дается тщательное описание видов с конкретными местонахождениями. В этой сводке для горной части Алтайской губернии – Алтая – приводится 13 родов и 104 вида, среди которых был новый род из гвоздичных для алтайской флоры *Krascheninnikowia* (*K. borodinii* Kryl.), позже переименованный в *Pseudostellaria rupestris* (Turcz.) Pax.

Б.К. Шишkin в одной из своих статей (1931) о растениях, найденных на Алтае в 1927 г., отмечает некоторых представителей семейства, редких и новых для Алтая: *Stellaria amblyocephala* Schrenk, *Arenaria leptoclados* Guss., *Silene incurvifolia* Kar. et Kir., *Silene chamarensis* Turcz., *Melandrium apricum* (Turcz.) Rohrb., *Gypsophilla patrinii* Ser.

Следующим значимым этапом в систематике гвоздичных Евразии стало написание в 1936 г. объемной и капитальной сводки «Флора СССР». В обработке семейства гвоздичные по различным родам приняли участие: С.Г. Горшкова, О.Э. Кнорринг, О.А. Муравьева, А.И. Толмачев, Б.К. Шишкин, Е.И. Штейнберг. Основная работа по обработке семейства была проведена Б.К. Шишким. Он обработал большинство родов семейства. Для территории бывшего СССР в этой обработке приводится 40 родов и 620 видов из гвоздичных, а для территории АГС 27 родов и 133 вида, в том числе 3 новых вида и 3 новых комбинации.

В 1960 г. выходит 3 том «Флоры Казахстана» под редакцией Н.В. Павлова, с обработкой семейства *Caryophyllaceae* (совместно с М.Б. Байтеновым). В этой сводке приводится 212 видов гвоздичных, из них для флоры АГС – 91 вид. В работе даны описания каждого вида и распространение в пределах Казахстана.

В 1969 г. вышел «Иллюстрированный определитель растений Казахстана». Обработка семейства выполнена А. Оразовой. Для территории Алтая она приводит 23 рода и 105 видов из семейства *Caryophyllaceae*.

С 1970 г. в Монголии работает совместная советско-монгольская экспедиция при участии значительного числа ботаников. Результатом этих работ явилось издание В.И. Грубовым в 1982 г. «Определителя сосудистых растений Монголии». Определитель включает 2239 видов сосудистых растений, 74 из которых – виды семейства гвоздичные.

Ряд интересных сведений относительно состава гвоздичных приводится в региональных определителях и флорах. Так, в 1984 г. М.П. Данилов в «Определителе Тувинской АССР» для территории АГС приводит 73 вида, входящих в 16 родов, а в 2007 г. М.П. Данилов и И.А. Артемов, обрабатывающие семейство гвоздичных в «Определителе растений Республики Тыва» для этой части АГС указывают уже 58 видов. Некоторые виды справедливо исключены в результате того, что не нашли подтверждения существования во флоре, или в результате того, что были переведены в синонимы. Так, например, *Silene tuvinica* K. Sobol., низкорослое высокогорное растение, рассматривавшееся ранее как отдельный вид, была переведена в статус синонима очень изменчивого *S. jenisseensis* Willd., а *S. sobolevskajae* Czer. отнесена в синонимы *S. graminifolia* Otth. В то же время, на наш взгляд справедливо, в определитель добавлена *Silene stylosa* Bunge, считавшаяся ранее синонимом *S. graminifolia* Otth.

Значительный вклад в изучение семейства гвоздичные внесли ученые-ботаники Л.И. Малышев (1965), И.М. Красноборов (1976), А.С. Ревушкин (1988), проводившие флористические работы по Алтаю и сопредельным регионам.

Большое значение для систематики гвоздичных имеет цикл работ С.С. Иконникова (1973, 1975, 1976, 1977, 1978, 1987), а также Н.Н. Цвелева (2000а, б, 2001, 2004).

В 1991 г. выходит сборник статей по флоре Восточного Казахстана. В этом сборнике авторами охарактеризованы интересные в ботаническом отношении места: хр. Азутау (Байтулин и др., 1991), хр. Манрак (Ракитянская, 1991) и Кара-Кабинская впадина (Цыганов, 1991). Приводятся интересные данные по распространению многих видов семейства гвоздичные.

В 1993 г. вышел 6 том «Флоры Сибири», где семейство обработали Н.К. Ковтонюк, К.С. Байков, Н.В. Власова и В.В. Зуев. В нем отражен видовой состав гвоздичных (163 вида), в том числе для территории АГС приводится 102 вида (Зуев и др., 1993). До настоящего времени эта работа является наиболее полной сводкой по гвоздичным Сибири.

Новые данные по гвоздичным Алтая стали появляться с выходом ряда новых флористических сводок по сопредельным территориям.

В связи с подготовкой к изданию многотомной сводки «Растения Центральной Азии», охватывающей и часть АГС, гвоздичные этого обширного региона были критически пересмотрены Ю.П. Кожевниковым (1994). В сводке указано 24 рода и 202 вида семейства гвоздичных. В сводке признается самостоятельность следующих родов: *Gastrolychnis*, *Psammophiliella* и *Melandrium*, а род *Eremogone* справедливо, на наш взгляд, включен род *Arenaria*.

В следующей и не менее важной сводке, вышедшей в 1994 г., «Flora Xinjiangensis», для территории АГС авторами приводится 10 родов и 50 видов.

Сведения о флоре сосудистых растений Монголии отражены в обобщающей сводке И.А. Губанова, под редакцией Р.В. Камелина «Конспект флоры Внешней Монголии» (1996). В конспекте указано 19 родов и 66 видов гвоздичных, произрастающих на территории АГС, 2 вида из которых приводятся для Монголии впервые: *Stellaria alatavica* M. Pop. (позднее отнесенный к синонимам *Stellaria brachypetala* Bunge), *Stellaria imbricate* Bunge.

Значительный вклад в изучение флоры АГС и семейства гвоздичных в частности внесли китайские ботаники, опубликовавшие ряд региональных сводок по территориям, входящим в состав АГС.

В 1996 г. выходит 26 том «Флоры Китая» на китайском языке, где семейство *Caryophyllaceae* включает 29 родов и 390 видов. Для АГС в этой сводке приводится 70 видов, входящих в 15 родов. Несмотря на то, что сводка имеет множество синонимов, принимаемых за реальные виды, она не утратила свое значение для ботаников.

В 2000 г. выходит еще одна китайская сводка N. Abdusalik et al. «Claves plantarum Xinjiangensis» (Определитель растений Синцзяня) на китайском языке. В нем объем семейства претерпел изменения в виде ревизии некоторых видов. Для Алтая указано 58 видов семейства.

В 6 томе «Flora of China» (2001) (на английском языке) приводится 389 видов растений семейства гвоздичные, из которых для территории АГС – 83 вида.

Большой вклад в изучение семейства внес Г.А. Лазьков. Им выполнен целый цикл работ по систематике сначала по отдельным родам, а затем и по семейству в целом (1995, 1996, 1998а, б, 2002, 2003, 2005, 2006).

По последним данным региональных определителей, для Алтайского края приводится 81 вид, для Республики Тыва – 60 видов, для Кемеровской области – 68 видов гвоздичных.

Однако это многообразие выполненных работ не полностью отражает объем семейства на территории АГС, и лишь немногим облегчает работу систематиков. До сих пор нет сводок по многим территориям (или же они устарели), в том числе и полной сводки для Республики Алтай и АГС.

В современное время организованы масштабные исследования по изучению флоры АГС Р.В. Камелиным (БИН РАН, г. Санкт-Петербург) и А.И. Шмаковым (Южно-Сибирский ботанический сад, г. Барнаул). Под их руководством осуществляются многочисленные экспедиционные исследования на территории АГС с последующей публикацией результатов исследований.

Таким образом, за многолетнюю историю изучения семейства гвоздичные накопилось большое количество теоретического и фактического материала, получены новые сведения о таксономическом положении видов семейства, распространении, а для многих видов по экологии, высотной и ценотической приуроченности. Все эти обстоятельства являются стимулом к дальнейшему изучению семейства гвоздичные.

## ЛИТЕРАТУРА

- Байтулин И.О., Котухов Ю.А., Синицына В.Г., Иващенко А.А.** Флора хребта Азутау (Южный Алтай) // Флора Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1991. – С. 24–135.
- Бобров А.Т.** Карл Линней. – Л.: Наука, 1970. – 285 с.
- Брыков И.** Список растений, прозябающих в горах Алтайских // Указатель открытий по физике, химии, естественной истории и технологии, издаваемой Николаем Щегловым, 1830. – Т. 7, № 2. – С. 353–362.
- Буши С.К.** Систематика высших растений. – М.: Государственное учебно-педагогическое издательство Министерства Просвещения РСФСР, 1959. – Т. 11. – С. 371–377.
- Вульф Е.В.** О происхождении названий Линнея // Бюлл. МОИП., отд. биол., 1939. – Т. 58, вып. 5–6. – С. 27–31.
- Грубов В.И.** Сем. Caryophyllaceae Juss. // Опред. сосуд. раст. Монголии. – Л.: Наука, 1982. – С. 98–106.
- Губанов И.А.** Конспект флоры внешней Монголии (сосудистые растения) // Под ред. Р.В. Камелина. – М.: Валант, 1996. – С. 43–47.
- Данилов М.П.** Сем. Caryophyllaceae Juss. – Гвоздичные // Определитель растений Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1984. – С. 52–62.
- Данилов М.П., Артемов И.А.** Сем. Caryophyllaceae – Гвоздичные // Определитель растений Республики Тывы. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007. – С. 112–130.
- Иконников С.С.** Заметки о гвоздичных 1. (Caryophyllaceae) // Новости сист. высш. раст., 1973. – Т. 10. – С. 136–142.
- Иконников С.С.** Заметки о гвоздичных 2. (Caryophyllaceae) // Новости сист. высш. раст., 1975. – Т. 12. – С. 196–200.
- Иконников С.С.** Заметки о гвоздичных 3. (Caryophyllaceae) // Новости сист. высш. раст., 1976. – Т. 13. – С. 119–120.
- Иконников С.С.** Заметки о гвоздичных 5. (Caryophyllaceae) // Новости сист. высш. раст., 1977. – Т. 14. – С. 74–79.
- Иконников С.С.** Заметки о гвоздичных 6. (Caryophyllaceae) // Новости сист. высш. раст., 1978. – Т. 15. – С. 144–149.
- Иконников С.С.** Заметки о гвоздичных 8. (Caryophyllaceae) // Новости сист. высш. раст., 1987. – Т. 24. – С. 79–94.
- Келлер Б.А.** По долинам и горам Алтая (ботанико-географические исследования). – Казань: Изд-во типографии Имперского ун-та, 1914. – Т. 1. – 446 с.
- Кожевников Ю.П.** Семейство Caryophyllaceae Juss. // Растения Центральной Азии: По материалам Ботанического института им. В.Л. Комарова. – СПб.: Мир и семья, 1994. – С. 13–99.
- Красноборов И.М.** Высокогорная флора Западного Саяна // Под. Ред. А.И. Толмачева. – Л.: Наука, 1976. – 379 с.
- Крылов Г.В., Салатова Н.Г.** История ботанических и лесных исследований Сибири и Дальнего Востока. – Новосибирск: Наука, 1969. – 275 с.
- Лазьков Г.А.** Новый вид рода *Silene* (Caryophyllaceae) // Бот. журн., 1995. – Т. 80, № 11. – С. 104–106.
- Лазьков Г.А.** Обзор рода *Herniaria* (Caryophyllaceae) флоры Кавказа // Бот. журн., 1996. – Т. 81, № 9. – С. 90–91.
- Лазьков Г.А.** Критические заметки о роде *Silene* (Caryophyllaceae) в Сибири // Бот. журн., 1997. – Т. 82, № 1. – С. 108–112.
- Лазьков Г.А.** Обзор секции *Holopetalae* рода *Silene* (Caryophyllaceae) // Бот. журн., 1998а. – Т. 83, № 5. – С. 89–95.
- Лазьков Г.А.** Обзор секции *Graminiformes* рода *Silene* (Caryophyllaceae) // Бот. журн., 1998б. – Т. 83, № 10. – С. 111–118.
- Лазьков Г.А.** Типовые образцы среднеазиатских видов *Lychnis*, *Melandrium*, *Physolychnis*, *Silene* (Caryophyllaceae), хранящиеся в гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова РАН (LE) // Бот. журн., 2002. – Т. 87, № 5. – С. 128–135.
- Лазьков Г.А.** Род *Silene* L. (Caryophyllaceae) во флоре Евразии: Систематика, распространение, история: Автoref. дисс. ... канд. биол. наук. – СПб., 2003. – 38 с.
- Лазьков Г.А.** *Silene gubanovii* – новый вид рода *Silene* (Caryophyllaceae) для флоры Казахстана // Бот. журн., 2005. – Т. 90, № 10. – С. 1607–1610.

- Лазьков Г.А.** Семейство гвоздичные (Caryophyllaceae) во флоре Кыргызстана. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 272 с.
- Малышев Л.И.** Высокогорная флора Восточного Саяна. – М.-Л.: Наука, 1965. – 368 с.  
Очерки по истории русской ботаники. – М.: Изд-во МОИП, 1947. – 172 с.
- Оразова А.О.** Сем. Гвоздичные – Caryophyllaceae Juss. // Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1969. – Т. 1. – С. 322–365.
- Ракитянская Т.А.** Флора уроцища Тайжузген – хр. Манрак // Флора Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1991. – С. 136–159.
- Ревушкин А.С.** Высокогорная флора Алтая. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1988. – 320 с.
- Сапожников В.В.** По Алтаю. – М.: Географиздат, 1949. – С. 529–571.
- Силантьева М.М.** История исследования растительного покрова Алтайского края // Флора и растительность Алтая: Труды Южно-Сибирского ботанического сада. – Барнаул: АзБука, 2006. – Т. 11. – С. 5–63.
- Тахтаджян А.Л.** Система и филогения цветковых растений. – М.-Л., 1966. – С. 159–161.
- Тахтаджян А.Л.** Система магнолиофитов. – Л.: Наука, 1987. – 439 с.
- Цвелеев Н.Н.** О роде звездчатка (*Stellaria* L., Caryophyllaceae) в Восточной Европе // Бюлл. МОИП., отд. биол., 2000а. – Т. 105, вып. 1. – С. 69–72.
- Цвелеев Н.Н.** Сем. Caryophyllaceae Juss. – Гвоздиковые // Определитель сосуд. раст. Сев.-Зап. России (Ленинградская, Псковская и Новгородская обл.). – СПб.: Изд-во СПб. госуд. хим.-фарм. акад., 2000б. – С. 311–327.
- Цвелеев Н.Н.** О родах трибы смолевковых (*Sileneae* DC., Caryophyllaceae) в Восточной Европе // Новости сист. высш. раст., 2001. – Т. 33. – С. 90–113.
- Цвелеев Н.Н.** Род *Silene* L. // Флора Вост. Европы. – М.-СПб.: Товарищество научн. изд. КМК, 2004. – Т. XI. – С. 229–256.
- Цыганов А.П.** Флора Кара-Кабинской впадины // Флора Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1991. – С. 160–183.
- Шишкин Б.К.** О некоторых растениях, найденных на Алтае летом 1927 г. // Изв. Томск. отд. госуд. русск. бот. общ. – Томск: Красное знамя, 1931. – С. 113–120.
- De Candolle A.P.** Prodromus sistematic Naturalis Regni Vegetabilis. – Parisiis, 1824. – Pars. 1. – 748 p.
- De Candolle A.P.** Prodromus sistematic Naturalis Regni Vegetabilis. – Parisiis, 1828. – Pars. 4. – 498 p.
- Endlicher S.** Genera plantarum secundum ordines naturales disposita. – Vindobonae, 1836. – 1483 p.
- Gmelin J.G.** Flora Sibirica. – Petropoli, 1769. – Т. IV. – С. 134–160.
- Linnaeus C.** Species Plantarum, exhibentes plantas rite cognitas, ad genera relatas, cum differentiis specificis, non minibus trivialibus, synonymis selectis, locis natalibus, secundum systema sexuale digestas. – Holmiae, 1753. – Т. 1. – P. 406–441.
- Pax F., Hoffman K.** Caryophyllaceae // Engler A. Die natürlichen Pflanzenfamilien. – Leipzig, 1934. – Bd. 16. – P. 275–364.

#### SUMMARY

The article is devoted to the history of studying the family Caryophyllaceae Juss. in Altai mountain country. The big amount of theoretical and actual information which was accumulated before allowed receiving a new data about taxonomic position of species in this family, there distribution and some data about ecology, altitude and cenotic group.

УДК 581.5

С.В. Бондаренко

S.V. Bondarenko

**ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ УЩЕЛЬЯ ГАРА-АУЗУ-СУ  
КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ)**

**THE MEADOW VEGETATION OF THE GORGE GARA-AUZU-SU  
OF THE KABARDINO-BALKAR RESERVATION (THE CENTRAL CAUCASUS)**

В статье описаны основные типы луговых сообществ ущелья Гара-аузу-су, расположенного в Кабардино-Балкарском заповеднике на Центральном Кавказе. Луговая растительность сильно нарушена выпасом скота.

Ущелье Гара-аузу-су расположено в Кабардино-Балкарии на территории Кабардино-Балкарского высокогорного заповедника, входящего в состав Малкинского флористического района Центрального Кавказа (Меницкий, 1991). Луговая растительность здесь распространена на высотах от 1850 до 3200 м над ур. м. Краткие сведения о лугах ущелья содержат работы А.В. Щукиной (1928), Ю.И. Коса (1959), С.Х. Шхагапсоева и В.Б. Волкович (2002) и др. Работы велись в соответствии с общепринятой методикой на площадках размером 100 м<sup>2</sup>. Использовалась шкала обилия видов Браун-Бланке.

Левый борт ущелья почти лишен лесной растительности. В охранной зоне заповедника, как и на всем Северном Кавказе, в аридных котловинах широко распространены ксерофильные типы растительности. Для Центрального Кавказа характерны трагакантники из нескольких видов астрагалов, представляющих собой кустарнички с шипами на ветвях. Подобное сообщество описано нами на довольно крутом (20°) юго-восточном склоне (2100 м над ур. м.). Выше крутизна склона увеличивается. Верхняя граница распространения сообщества – около 2300 м над ур. м. Подобные фитоценозы нами встречены только в Чегемском участке заповедника у его охранной зоны. Преобладает в травостое *Astragalus aureus*, подушки которого не образуют сомкнутого покрова (сомкнутость – 0,3). В аспекте трагакантника большая роль принадлежит также *Cirsium echinum*. Во флорокомплексе присутствуют элементы степной растительности (*Festuca rupicola*, *Stipa daghestanica* и др.). Среди разнотравья отмечены *Dracoccephalum ruyschiana*, *Galium verum*, *Potentilla agrimonoides*, *Thymus collinus* и др.

На левом берегу Гара-аузу-су выпасается мелкий рогатый скот, в связи с чем большое развитие в его растительности получили выбитые злаково-разнотравные луга. Покрытие почти полное – 95–100%. Обычно субальпийские луга характеризуются богатым флористическим составом. На описываемом лугу отмечено всего 18 видов сосудистых растений. Преобладает в травостое высотой до 15–20 см *Alchemilla caucasica*. Содоминант – *Cirsium dealbatum*. Из злаков в сообществе относительно высокое обилие у *Bromopsis variegata*, что свидетельствует о том, что ранее здесь были пестрокострецовье луга. Некоторое участие в составе луга принимают *Achillea millefolium*, *Lotus caucasicus*, *Thymus collinus* и др.

Среди лугов на юго-восточном склоне ущелья с хорошей инсоляцией характерно развитие можжевеловых стланников. На почти пологом восточном склоне нами описан стланник из *Juniperus sabina* с небольшой примесью *J. hemisphaerica*. Можжевельники образуют густые плотные подушки. Другие цветковые растения встречаются редко. В основном это – растения окружающих стланник лугов: *Agrostis capillaris*, *Geranium collinum*, *Linum hypericifolium*, *Phleum montanum*, *Rubus saxatilis* и др. Единично отмечен подрост *Pinus kochiana* высотой 40 см.

У нарзанных источников в верховьях реки Гара-аузу-су нами описана растительность на галечниках по берегам реки. Сплошного растительного покрова здесь не наблюдается. Виды можно разбить на две условные группы: первая – растения, типичные для подобных местообитаний, и вторая (более многочисленная) – принесенные потоками воды из субальпийского и альпийского поясов. Представители первой группы – *Calamagrostis balkharica*, *Chamaenerion caucasicum*, *Myricaria bracteata* – являются обычными видами галечников, имеют высокие показатели частоты встречаемости и обилия. Петрофиты (*Sempervivum caucasicum*, *Tripleurospermum caucasicum*, *Veronica caucasica*) и ксерофиты (*Berberis vulgaris*, *Psephellus dealbatus*) встречаются, как правило, единично. Остальные виды – редко.

В местах прогона скота на высокогорные пастбища по правому берегу реки Гара-аузу-су на надпойменной террасе формируются бодяково-злаковые сообщества. Доминантами травостоя выступают

непоедаемые скотом и хорошо приспособленные к вытаптыванию *Cirsium obvallatum* и *Hordeum violaceum*. Несколько им уступают в обилии *Alchemilla orthotricha*, *Calamagrostis arundinacea*, *Poa alpina*. Сообщество флористически сравнительно насыщенное – 24 вида. Большинство видов являются асекторами: *Chaerophyllum aureum*, *Equisetum arvense*, *Rumex confertus*, *Veronica gentianoides* и др.

По правому борту ущелья Тютюр-гу (правый отрог ущелья Гара-аузу-су) на высоте 2350 м над ур. м. нами описана среднекаменистая подвижная осыпь. Сообщество формируется на крутом (30–35°) южном склоне. Проективное покрытие травостоя, имеющего высоту 50–60 см, – 60%. Доминант и эдификатор – *Chamaenerion angustifolium*. Существенную примесь к нему образует *Rubus buschii*. Относительно обильна также *Geranium ruprechtii*. Остальные виды встречаются редко: *Aquilegia olympica*, *Silene wallichiana*, *Veronica peduncularis* и др.

В верхней части субальпийского пояса (высоты 2350–2500 м над ур. м.) на крутых южных и западных склонах обычными являются пестроовсяничники. В ущелье Тютюр-гу нами на западном склоне крутизной 25–30° описано подобное сообщество с эдификатором – *Festuca woronowii*. Средняя высота травостоя – 30–50 см, проективное покрытие – около 80%. Высокое обилие также у *Alchemilla caucasica* и *Bromopsis variegata*. В формировании сообщества немаловажна роль *Anthoxanthum alpinum*. Из редко встречающихся видов отметим: *Aster alpinus*, *Betonica macrantha*, *Campanula glomerata*, *Polygonum carneum*, *Vaccinium vitis-idaea* и др. Как и на альпийских лугах, здесь преобладают растения кавказского и ирано-турецкого элементов.

Верховья реки Тютюр-гу используются как пастбища для лошадей и рогатого скота. Зарождению эрозионных процессов и деградации растительного покрова в наибольшей степени способствует выпас яков. В альпийском поясе нами описан выбитый пестрокострецовый луг (2600 м над ур. м.). Эдификатор сообщества – *Bromopsis variegata*. О сильной нарушенности растительного покрова свидетельствует обилие *Alchemilla caucasica*, уступающей по этому показателю только эдификатору. Формация флористически богата (34 вида), хотя многие виды имеют низкое обилие. Травостой более чем наполовину состоит из кавказских (*Campanula biebersteiniana*, *Dentaria bipinnata*, *Pedicularis crassirostris* и др.) и ирано-турецких (*Anthyllis variegata*, *Macrotymia echiooides*, *Pulsatilla violacea* и др.) видов.

После организации в 1976 г. заповедника хозяйственная деятельность в высокогорьях ущелья Тютюр-гу была минимизирована. Но несколько кошар осталось. На высоте около 2400 м над ур. м. обнаружена заброшенная стоянка для скота. Вокруг этого места растительный покров сильно нарушен. У реки сформировалось сообщество с преобладанием *Rumex alpinus*. Сообщество монодоминантное. Большинство видов в фитоценозе встречаются редко. Более или менее значительную примесь образует *Tripleurospermum caucasicum*. Заросли расположены у берега на галечниках, в связи с чем встречаются как виды, принесенные потоками с альпийских и субальпийских лугов, так и представители синантропной растительности, характерные для нарушенных местообитаний. К последним относятся – *Capsella bursa-pastoris*, *Trifolium repens*, *Urtica dioica*.

На той же стоянке, в местах ночевки скота, формируется ценоз совершенно другого состава. Преобладает здесь нитрофильный вид – *Urtica dioica*. Проективное покрытие – 95%. Высота травостоя около метра. Примесь к крапиве двудомной образуют *Chaerophyllum aureum*, *Lamium album*. На небольших участках, свободных от эдификатора, преобладают *Lepidium perfoliatum*, *Myosotis sparsiflora* и *Stellaria media*. Изредка встречаются *Capsella bursa-pastoris*, *Plantago major*, *Poa annua*, *Polygonum aviculare*.

Даже краткое описание луговой растительности заповедника в ущелье Гара-аузу-су свидетельствует о сильном воздействии на нее антропогенного фактора. Наиболее сильной пастбищной дегрессии подверглись луга в окрестностях кошар, мест прогона скота, фрагментарно разбросанных по территории. Менее нарушены пастбищные экотопы, расположенные почти повсеместно в субальпийском и альпийском поясах. Обследование луговых сообществ Чегемского отдела заповедника нами в дальнейшем будет продолжено.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 08-04-00500).

## ЛИТЕРАТУРА

**Кос Ю.И.** Растительность Кабардино-Балкарии и ее хозяйственное использование. – Нальчик: КБКИ, 1959. – 199 с.

**Меницкий Ю.Л.** Проект «Конспект флоры Кавказа». Карта районов флоры // Бот. журн., 1991. – Т. 76, № 11. – С. 1513–1521.

**Шхагапсоев С.Х., Волкович В.Б.** Растительный покров Кабардино-Балкарии и его охрана. – Нальчик: Эльбрус, 2002. – 96 с.

**Щукина А.В.** К ботанической карте горной части бассейна Чегема // Землеведение, 1928. – Т. 30, вып. 3. – С. 39–46.

#### SUMMARY

In the article the basic type of meadow communities of gorge Gara-auzu-su located in the Kabardino-Balkar reservation on the Central Caucasus are described. The meadow vegetation is strongly disturbed by cattle pasturage.

УДК 582.675

**В.С. Боровиков**

**V.S. Borovikov**

**О РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДАХ РОДА *THALICTRUM* L. (RANUNCULACEAE JUSS.)  
АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ**

**ABOUT RARE AND ENDEMIC SPECIES OF THE *THALICTRUM* L. GENUS (RANUNCULACEAE JUSS.)  
IN ALTAI MOUNTAINS COUNTRY**

Приведены данные по редким и эндемичным видам рода *Thalictrum* L. на территории Алтайской горной страны.

Род *Thalictrum* L. принадлежит семейству лютиковых (Ranunculaceae Juss.), которое занимает значительное место в составе растительных сообществ Алтая.

Алтайская горная страна включает в себя системы гор, расположенных на стыке четырех сопредельных государств: России, Китая, Монголии и Казахстана (Камелин, 2005). Виды изучаемого рода на данной территории распределены неравномерно, в некоторых случаях встречаются немногочисленными популяциями или даже единичными экземплярами.

Целью данной работы было уточнение распространения видов рода *Thalictrum* на Алтае и выявление среди его видов, являющихся редкими для данной территории.

Наша работа является дополнением к проводимым ранее исследованиям эндемичных и редких лютиковых Алтайских гор (Соловьев, Шмаков, 1995). Изучение видов рода *Thalictrum* нами проводилось с 2005 по 2010 гг. Материалом послужили гербарные образцы, хранящиеся в Гербарии Центрального Сибирского ботанического сада СО РАН (NS), Южно-Сибирского ботанического сада АГУ (г. Барнаул, ALTB), в Гербарии Ботанического института им. В.Л. Комарова (LE), а также собственные сборы автора с хребтов Тигирекский, Джойский, Коргонский, Айгулакский, Семинский, Курайский, Южно-Чуйский, Холзун, Сайлюгем, с плато Укок и Чулышманское.

При характеристике редких и нуждающихся в охране видов рода *Thalictrum* за основу взяты категории редкости, принятые в «Красной книге Российской Федерации» (2008). В дополнение к ним использовались подкатегории, принятые в «Красной книге Алтайского края» (2006). На основании этого изучаемые виды василисников Алтая распределяются по следующим категориям редкости:

**За** – узкоареальные эндемики (*Thalictrum saissanicum* Kotuchov, 1990, Бот. журн. 75, 3: 418, и *T. gracile* C.A. Mey. 1830, in Ledeb. Fl. Alt. 1: 348 – восточно-казахстанские эндемики) и субэндемики (*T. appendiculatum* C.A. Mey. 1830, in Ledeb. Fl. Alt. 2: 356 (*T. minus* auct. non L.: Невский, 1937, Фл. СССР 7: 524). – джунгаро-западноалтайский вид);

**Зг** – виды со значительным ареалом, на территории АГС встречается на границе ареала (*T. contortum* L. 1753, Sp. Pl. 1: 547, в пределах АГС находится в Западно-Алтайском заповеднике (Котухов Ю., Иващенко А., Лайман Дж., 2002)).

**Зд** – виды с ограниченным ареалом, редкие именно на территории АГС (географически редкие): *T. agreste* Kar. et Kir., 1841, Bull. Soc. Nat. Mosc. 3: 371 (*T. appendiculatum* auct. non C.A. Mey.: Фризен, 1993, Фл. Сиб. 6: 200). – по Катуни и на хр. Калбинский самые западные местонахождения; *T. flexuosum* Bernch. ex Reich., 1832, Flora Germanica Excursoria: 728 (*T. collinum* auct. non Wallr.: Гамаюнова, Фл. Казахстана, 4: 124) – в Западном и Казахстанском Алтае – самые восточные местонахождения; *T. isopyroides* C.A. Mey. 1830, Ledeb. Fl. Alt. 2: 340. – отмечен в Зайсанской котловине, в долинах рек Курчума и Бухтарма – на северо-восточной границе ареала; *T. squarrosum* Stephan ex Willd. 1799, Sp. Pl. 2: 1299. – отмечен в тувинской части АГС на западной границе ареала.

Для включения в региональные красные книги (Респ. Алтай, Респ. Тыва и Казахстана) мы предлагаем 4 вида из группы Зд – географически редких, причем все только для местной охраны.

В Восточно-Казахстанской области в районе хребтов Саур и Тарбагатай – виды *T. flexuosum* и *T. isopyroides* являются географически редкими как в АГС, так и в самой области. Эти виды имеют здесь северный либо северо-восточный предел распространения (основной ареал в Средней Азии). Однако имеются виды рода *Thalictrum*, широко распространенные в АГС, имеющие здесь юго-западные границы ареала. Территория Саура и Тарбагатая, которая наиболее насыщена географически редкими видами,

в отношении изучаемого рода является границей между ареалами сибирских и среднеазиатских видов. Поэтому в данной местности целесообразно создать большую по площади, захватывающую все пояса растительности, охраняемую территорию (Соловьев, 1999).

Основным лимитирующим фактором для изучаемых видов является хозяйственная деятельность человека (выпас скота). Главной мерой по сохранению редких василисников Алтая будет уменьшение интенсивности выпаса скота.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 10-04-90708\_моб\_ст.

## ЛИТЕРАТУРА

- Гамаюнова А.П.** Род *Thalictrum* L. // Флора Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КССР, 1961. – Т. 4. – С. 121–127.
- Камелин Р.В.** Новая флора Алтая // Флора Алтая. Т. 1. / Отв. ред. и ред. тома Р.В. Камелин. – Барнаул: АзБука, 2005. – 340 с.
- Котухов Ю., Иващенко А., Лайман Дж.** Флора Западно-Алтайского заповедника. – Алматы: Tethys, 2002. – 108 с.
- Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул: ОАО «ИПП Алтай», 2006. – 262 с.
- Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
- Невский С.А.** Род *Thalictrum* L. // Флора СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – Т. 7. – С. 510–528.
- Соловьев А.А.** Лютиковые Алтайской горной страны и их охрана: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Барнаул, 1999. – С. 11–17.
- Соловьев А.А., Шмаков А.И.** Эндемичные виды семейства Ranunculaceae во флоре Алтая // Особо охраняемые территории Алтайского края, тактика сохранения видового разнообразия и генофонда: Матер. к регион. конф. – Барнаул, 1995. – С. 110–112.
- Фризен Н.В.** Род *Thalictrum* L. // Флора Сибири. – Новосибирск, 1993. – Т. 6. – С. 198–206.
- KarelinG., Kirilow J.** Enumeratio plantarum // Bulletin de la Societe Imperiale des naturalists de Moscou, 1841. – № 3. – Р. 370–371.
- Meyer C.A.** Ranunculaceae // Ledebour C.F. Flora Altaica. – Berolini, 1830. – Т. 2. – С. 279–375.

## SUMMARY

The data about rare and endemic species of genus *Thalictrum* L. on the territory of Altai mountain country have been given.

УДК 581.52

Т.М. Быченко

Т.М. Bychenko

**ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИОННОЙ БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ  
В РАЗНЫХ ТИПАХ ФИТОЦЕНОЗОВ ПРИБАЙКАЛЬЯ**

**PARTICULARITIES OF POPULATION BIOLOGY OF SOME ORHIDS SPECIES  
IN DIFFERENT TYPES OF PHYTOCOENOSIS IN CISBAIKALIA**

Рассматриваются особенности популяционной биологии и динамики ценопопуляций редких видов орхидных (*Cypripedium guttatum*, *Neottianthe cucullata*, *Calypso bulbosa*) в 18 типах фитоценозов Прибайкалья.

В связи с активным освоением Байкальского региона, усилением рекреационной нагрузки на пригородные зоны и уничтожением естественных растительных сообществ (массовые вырубки, пожары, рекреация) происходит изменение экологических условий в экотопах, сопровождающееся сменой растительного покрова. Изменение условий обитания, в особенности замещение одних древесных средообразующих видов другими, является основной угрозой для существования дикорастущих видов орхидных: сокращаются их ареалы, исчезают отдельные местообитания, сокращается площадь и численность ценопопуляций (ЦП). Представители семейства *Orchidaceae* быстро выпадают из состава ценозов, 58% видов Байкальского региона и 50% видов Южного Прибайкалья находятся под угрозой исчезновения, включены в региональные Красные книги (2001, 2002) и Российской Федерации (2008). К настоящему времени накоплен значительный материал по онтогенезу, структуре и динамике популяций орхидных в разных частях ареала. Однако для понимания механизма устойчивости популяций редких видов необходимо тщательное исследование их жизни в различных типах растительных сообществах и на разных стадиях их сукцессий.

Цель работы – выявить особенности популяционной биологии и динамики популяций некоторых видов сем. *Orchidaceae* в разных типах фитоценозов Прибайкалья.

*Материал и методы:* исследования проводили на протяжении полевых вегетационных сезонов 1988–2010 гг. в Ангаро-Саянском (Иркутская область), Южно-Байкальском (Республика Бурятия) ботанико-флористических районах. Особенности биологии и динамики ЦП модельных редких видов орхидных – *Cypripedium guttatum* Sw., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Calypso bulbosa* (L.) Oakes. – изучены в 18 типах фитоценозов (табл.). В каждом местообитании сделаны геоботанические описания на площади 100 м<sup>2</sup> (табл.). В каждой ЦП закладывали учетные площадки 10–50 м<sup>2</sup>, на которых все особи картировали с учетом их онтогенетических состояний. В качестве счетной единицы у длиннокорневищного вида (*C. guttatum*) и короткокорневищно-клубнелуковичного (*C. bulbosa*) на ранних этапах онтогенеза использовали особь, затем парциальный побег, у клубнеобразующего (*N. cucullata*) – особь. Онтогенетические состояния особей выделяли по общепринятым методикам. По признакам-маркерам выделено 3 периода и 5 онтогенетических состояний у *N. cucullata* и *C. bulbosa*: латентный (*sm* – семена), прегенеративный (*pl* – проростки (протокормы), *j* – ювенильные, *im* – имматурные, *v* – виргинильные, генеративный (*g* – генеративные). У *C. guttatum*: выделили группу молодых вегетативных (*vm*) и взрослых вегетативных (*vv*) особей (Быченко, 2003, 2009). Ранние этапы онтогенеза изучались на единичных экземплярах. Группа субсенильных (*ss*) и сенильных (*s*) особей не выделялась, т. к. постгенеративный период в онтогенезе орхидных отсутствует или слабо выражен. Для оценки состояния ЦП рассчитывали следующие демографические показатели: численность ЦП (*N*), общую среднюю (*Xcp.*) и максимальную (*Xmax*) плотность растений на 1 м<sup>2</sup>, индекс восстановления (*I<sub>e</sub>*), демонстрирующий степень семенного возобновления в ЦП (Жукова, 1995). Полученные результаты статистически обработаны и представлены в табл. и на рис. 1–4.

*Результаты и обсуждение.* *C. guttatum*, *N. cucullata* и *C. bulbosa* – многолетние, поликарпические, boreально-лесные, мезофитные виды с узкой экологической амплитудой. Основными лимитирующими факторами являются увлажнение и солевой режим почв. В составе фитоценозов не доминируют, слабо-конкурентные, предпочитают места с разреженным покровом.

*N. cucullata* и *C. bulbosa* – бриофилы, предпочитают места с хорошо развитым моховым покровом. *C. guttatum* в Прибайкалье встречается в хвойных и смешанных лесах, на лесных опушках и полянах (табл.). *N. cucullata* в Прибайкалье встречается в низкотравных и зеленомошных хвойных и смешанных

Таблица

Характеристика ценопопуляций редких видов орхидных Южного Прибайкалья в разных типах фитоценозов

Виды растений	Тип фитоценоза	Состав древостоя	Сомкнутость крон	ОПГТ, %/ Нср. травостоя, см	Тип почвы	Состав (мощность) опада, см	Мощность гумус. слоя, см	Кислотность почвы (рН водная)	ИП вида, % (рН водная)	N	Xср./X <sub>max</sub> плотность ЦП	I <sub>6</sub>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1. Сосняк папоротниково- разнотравный (Иркутская обл., долина р. Олха)	10С ед.Ос	0,6	60/50	дерново- перегнойно- карбонатная, суглинистая	хвоя, ветки, листья (1,5)	зола (6)	7,0	70	348	21,8/55	3,0	
2. Сосняк рододендровый (Иркутская обл., п. Большие Коты)	10Сед.Б	0,6	20/25	дерново- лесная	хвоя, шишки, кора (1)	2,5			20	58	7,3/14	1,3
3. Сосново- березово-вейни- ково-разнотрав- ный лес (Иркутская обл., п. Пионерский)	6Б4С ед.Л,Ос	0,5-0,6	50/45	дерново- лесная, оползленная, суглинистая	хвоя, шишки, листья, кора (1,5)	6	5,75-6,15	50	292	19,5/52	3,2	
4. Лесная поляна (там же, на вырубке этого леса)	ед.Б, С, Ос	0,1-0,2	70/ 45-50	дерново- лесная, оползленная, суглинистая	хвоя, ветки (1,5)	зола, 6			30-40	516	15,6/64	2,2
5. Опушка сосново- берёзово- го-осоково- разнотравного леса (там же)	Ед.Б4.С, Л,Ос	0,3	60/45-50	дерново- лесная, суглинистая, делиловый	хвоя, шишки, листья (2)	4	5,8-6,05	60	196	9,8/21	3,3	
6. Березово злаково- разнотравный лес (Иркутская обл., пойма р. Иркут)	9Б1С	0,4-0,5	60/40-45	дерново- лесная, аллювиальная, выщелочная, супесчаная	листья, ветки, кора (1)	6	7,05-7,35	30	169	9,4/38	2,2	
<i>Cypripedium guttatum Sw.</i>												

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7. Сосново-березово-разнотравный, сильно разреженный лес (там же)	4С6Б	0,4	40/25-30	дерново-лесная, аллювиальная, выщелочная, супесчаная	-	3	7,3	30	127	12,7/34	2,0	
8. Ельник зеленомошный (Республика Бурятия, долина р. Кынгарги)	10Е ед.К	0,6-0,7	30/15-20	дерново-перегнойно-карбонатная, слабо-щелочная, суглинистая								
1. Лиственнично-сосновый лес (Республика Бурятия, п. Хойто-Гол)	6С4Л ед.Б	0,7	60/45	дерново-лесная, слабо-оподзоленная, супесчаная, делювий	хвоя, шишкы, ветки, (0,5)	3	8,05	70-80	396	28,3/79	11,4	
2. Ельник зелено-мошный (там же)	9Е1Б	0,7-0,8	50/10	дерново-лесная, слабо оподзоленная, суглиннистая	хвоя, шишкы, ветки	4	6,2	<1	152	12,3/32	2,0	
3. Сосняк рододендрово-зеленомошный (Республика Бурятия, п. Аршан)	10С, ед.Л, Е.	0,6-0,7	30/15-20	дерново-перегнойно-карбонатная, слабо-щелочная, суглиннистая	хвоя, листва, шишкы, ветки, 0,5	3	8,05	<1	350	29,2/62	3,0	
4. Сосняк рододендрово-зеленомошный паркового типа (там же)	10С, ед.Л, Е, Б	0,4	25/15	дерново-перегнойно-карбонатная, слабо-щелочная, суглиннистая	хвоя, листва, шишкы, ветки, 0,5	3	8,05	<1	184	5,9/22	1,8	
5. Сосняк багульниково-разнотравный паркового типа после пожара (О. Ольхон)	10С	0,6	10/35	дерново-лесная	хвоя, шишкы, ветки, 0,5	3	6,7	<1	269	11,7/39	1,5	
<i>Nesotria nobilis coccullata</i> (L.) Schlechter												
<i>Cypripedium guttatum</i> Sw.												

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.Березово-кедрово-сосновый лес (Республика Бурятия, п.Аршан)	5С3К1В1Л	0,5-06	30/20	дерново-лесная слабо-оподзоленная	хвоя, шиш-ки, ветки, листва (2)	3	6,7	5	402	8,4/59	1,05	
2. Березово-сосновый грушанково-разнотравный лес (Иркутская обл., курорт «Зеленый мыс»), рекреация	6С4Б	0,5-0,6	30/25-30	дерново-лесная	хвоя, шишки, листья, ветки (2)	4	5,55-5,65	<1	255	8,0/45	2,3	
3. Сосяняк разнотравно-осоковый (Иркутская обл., п. Пивовариха), рекреация	10С, ед. Б	0,5-0,6	35/15-20	дерново-лесная, оподзоленная, суглиннистая	хвоя, шиш-ки, ветки, листва, кора (2)	3	5,55 - 5,65	<1	283	11,8/49	1,6	
4. Сосяняк осоково-разнотравно-зеленомошный (Иркутская обл., долина р. Олха), рекреация	10 С, ед.Б	0,5	60-70/15	дерново-лесная, суглиннистая	хвоя, шиш-ки, ветки, кора, много зеленых мхов (1,5)	3	5,7-6,0	<1	95	3,4/9	1,1	
5. Вырубка со-сника осоково-разнотравного (там же) много обломанных веток, выбывалы деревьев	Ед С	0,2-0,3	60/15	дерново-лесная, суглиннистая	хвоя, ве-тошь, шиш-ки, ветки, мхов (1,5)	3	5,7-6,0	<1	129	5,4/19	1,9	

*Caldyposa bulbosa* (L.) Oakes

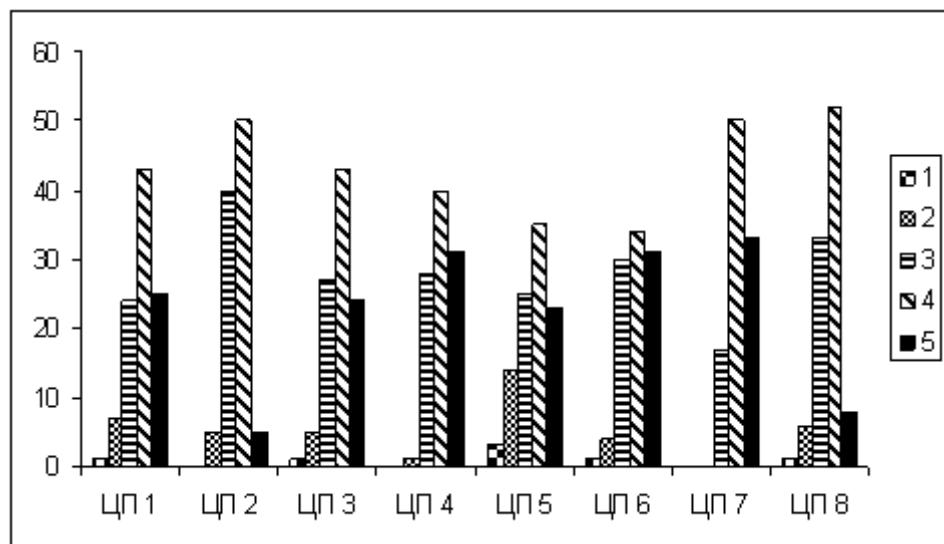


Рис. 1. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Cypripedium guttatum* Sw. в разных фитоценозах Прибайкалья. Онтогенетические состояния: 1 – ювенильные (j), 2 – имматурные (im), 3 – молодые вегетативные (vm), 4 – взрослые вегетативные (vv), 5 – генеративные (g). По оси абсцисс – номер ценопопуляции, по оси ординат – численность парциальных побегов, %.

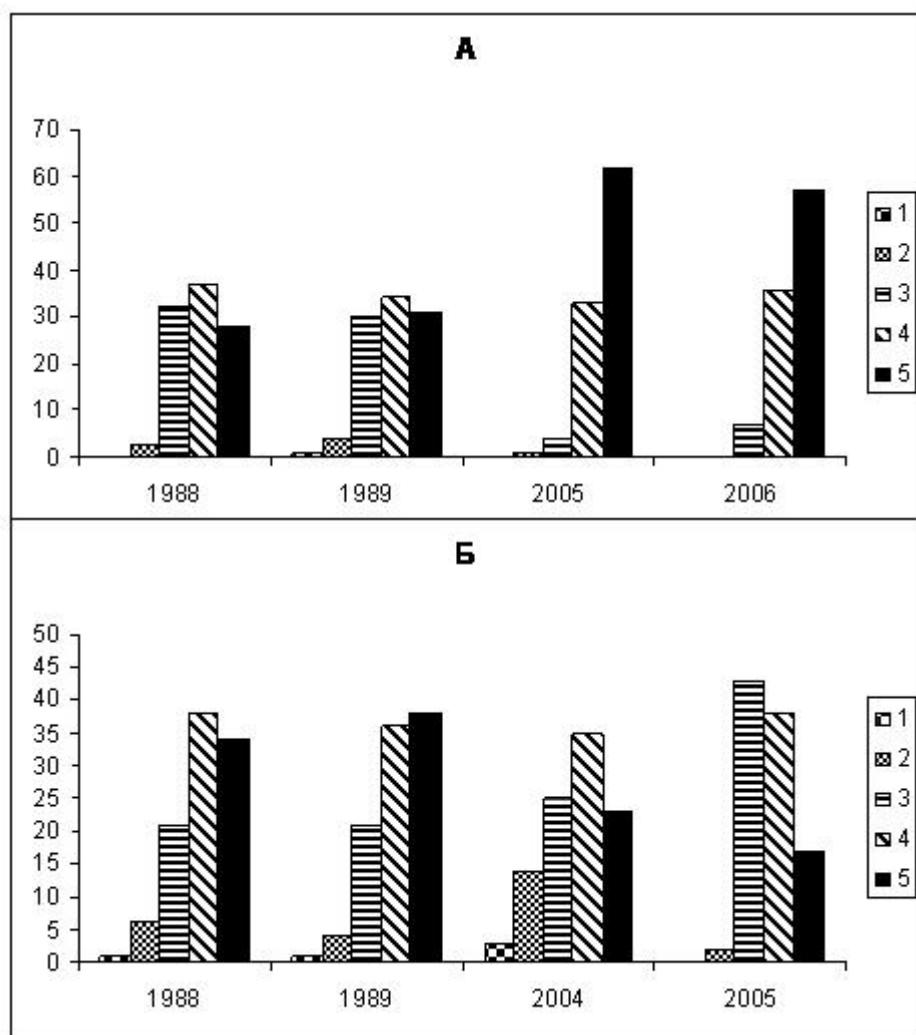


Рис. 2. Динамика онтогенетической структуры ценопопуляций *C. guttatum* Sw. в Прибайкалье. А – березово-злаково-разнотравный лес в пойме р. Иркут (ЦП 6), Б – опушка сосново-березово-осоково-разнотравного леса (ЦП 5), по оси абсцисс – год исследования.

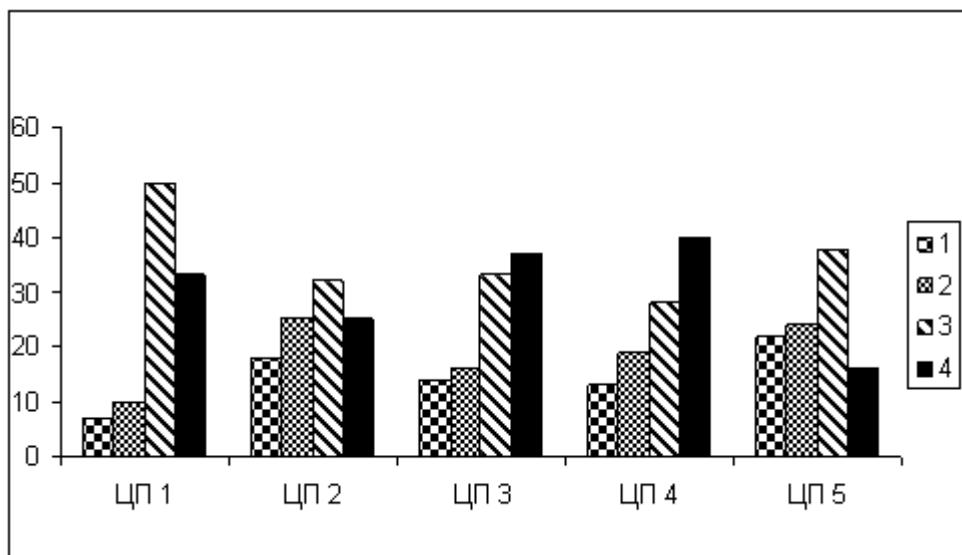


Рис. 3. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Neottianthe cucullata* (L.) Schlecht. в разных фитоценозах Прибайкалья. Онтогенетические состояния: 1 – ювенильные (j), 2 – имматурные (im), 3 – виргинильные (v), 4 – генеративные (g). По оси абсцисс – номер ценопопуляции, по оси ординат – численность особей, %.

лесах, на лесных опушках, в горах – на песчаных и каменистых склонах, чаще растет в сосновых зелено-мощных на участках со слабым затенением (табл.). Изредка встречается на открытых и сильно затененных местах, в условиях умеренного увлажнения, на песчаных и супесчаных почвах с хорошей аэрацией, от бедных до среднебогатых, чаще на слабокислых или слабощелочных почвах. *C. bulbosa* на территории исследования распространен в тенистых мшистых и хвойных влажных лесах, часто среди поваленных деревьев, иногда на заболоченных участках, изредка на известняковых почвах. На юго-восточном побережье Байкала встречается по долинным темнохвойным и тополовым лесам на песчаных почвах. Как правило, встречается малочисленными популяциями, с оценкой обилия sol-sp, в некоторых фитоценозах может достигать обилия сор1. Численность популяций *C. bulbosa* на территории исследования повсеместно резко сокращается.

*C. guttatum* – длиннокорневищное летнезеленое растение, подземная часть которого представлена гипогеогенным, симподиально нарастающим, плагиотропным тонким корневищем, имеет явнополицентрический тип биоморфы (Быченко, 2008). Жизненная форма – геофит, почки возобновления формируются на глубине 3–4.5 см, глубина залегания корневища составляет в среднем 3.5 см (Быченко, 1992). Семенное размножение слабое (1–5% плодов), размножается вегетативно корневищем.

*N. cucullata* – летне-зеленое, короткостолоно-клубнеобразующее растение со сферическим стеблем-корневым тубероидом, глубина залегания – 2 см, корни немногочисленные, короткие и толстые, расположены в поверхностном слое почвы, чаще в моховой подушке. В условиях Прибайкалья почка появляется над поверхностью почвы обычно в июне, цветет с середины июля до середины августа, размножается преимущественно семенами (50–80% плодов), но в некоторых экотопах нами зафиксированы случаи вегетативного размножения, когда вместо 1 замещающего клубня у генеративной особи наблюдалось 2. Вегетативный однолетник, гемикриптофит, имеет моноцентрический тип биоморфы (Быченко, 2008).

*Calypso bulbosa* – короткокорневищно-клубнелуковичное растение. В основании стебля формируется специфический запасающий орган – псевдобульба, с 1–2 шнуровидными придаточными корнями, развивающийся во мху или под слоем опада из листьев, хвои, шишек; на свету имеет зеленый цвет. Самоподдержание ЦП происходит как семенным, так и вегетативным путем. Процент завязывания плодов очень низкий и не превышает 25%. Способность к вегетативному размножению отсутствует у *j* и *im* особей, появляется у *v* и *g* групп. Вегетативное размножение отмечено у 10% генеративных особей (Быченко, 2003). Иногда у вегетативных особей сохраняется 2–3 и более старых псевдобульб, связанных между собой коротким корневищем. Образование подобных скоплений (клонов) из 2–3 (8) псевдобульб чаще наблюдается в ЦП с хорошо развитым моховым покровом из зеленых мхов (ЦП 4 и 5). *C. bulbosa* – гемикриптофит, имеет неявнополицентрический тип биоморфы (Быченко, 2008).

Анализ онтогенетической структуры ЦП *C. guttatum* в разных типах фитоценозов показал (табл., рис. 1–2), что наиболее оптимальными экологическими условиями для этого вида являются сос-

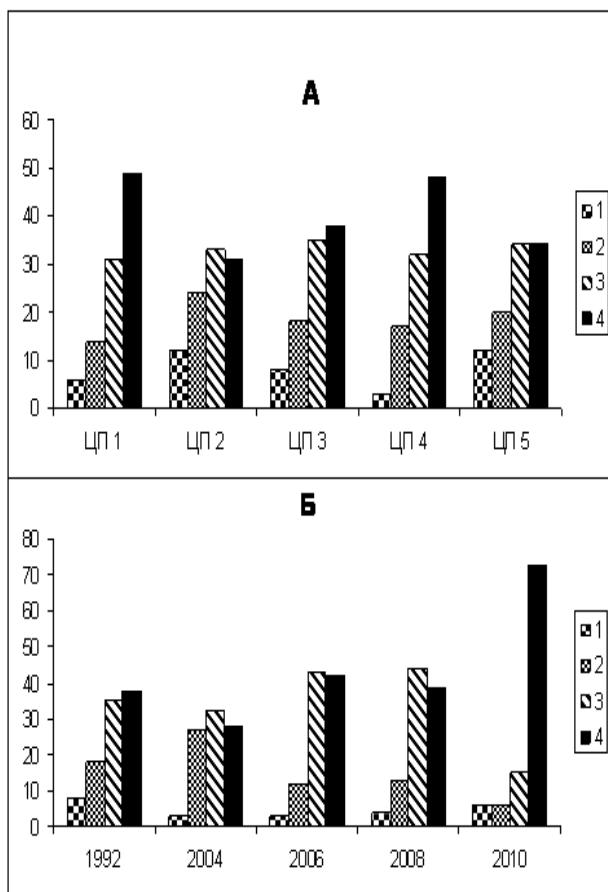


Рис. 4. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Calypso bulbosa* (L.) Oakes. А – в разных фитоценозах Прибайкалья, Б – в сосновке разнотравно-осоковом (ЦП 3) по годам. По оси абсцисс – номер ценопопуляции (А), год исследования (Б). Остальные обозначения те же, что на рис. 3.

востоя в березняке злаково-разнотравном в пойме р. Иркут (ЦП 6) обусловили изменение экологических условий обитания *C. guttatum* – увеличение освещенности (СК упала с 0.5 до 0.3), уменьшение влажности почвы и воздуха, смену растительного покрова (зарастание злаками и осоками), что, в свою очередь, привело к изменению онтогенетической структуры ЦП этого вида (рис. 2А). Из состава ЦП постепенно выпадает *j im* группы, происходит сдвиг максимума онтогенетического спектра с *vv* на *g* группу, уменьшается индекс восстановления (с 2.6 до 0.6), снижается семенное и вегетативное размножение. В результате ежегодного скашивания происходит односторонний процесс старения и выпадения ЦП *C. guttatum* из состава исследуемого ценоза. Это пример сукцессивного типа динамики ЦП (рис. 2А). На опушке сосново-березово-разнотравного леса (ЦП 5) слабая рекреационная нагрузка (сбор грибов и ягод осенью) способствует снижению конкуренции со стороны крупнотравья и злаков. В онтогенетическом спектре ЦП *C. guttatum* наблюдается варьирование долей прегенеративных и генеративных групп (17.0–38.4%), хорошее семенное возобновление (доля *j* составляет 1–3%). Это пример флюктуационного типа динамики ЦП, при котором периоды омоложения и старения могут сменять друг друга без строгой последовательности (рис. 2Б).

Оптимальные условия существования для ЦП *N. cucullata* наблюдались в ельнике зеленомошном с мощными моховыми подушками из зеленых мхов (СК – 0.7–0.8, pH – 6.7), по сравнению с сосновыми и лиственнично-сосновыми лесами Прибайкалья (табл.). В данном типе фитоценоза – высокая численность ЦП (350), высокая средняя (29.2) и максимальная (62) плотность побегов, хорошее семенное возобновление (табл., рис. 3). *N. cucullata* – вид с активным семенным размножением, образует монокентрический тип скоплений с протяженностью 10–26 см, что соответствует радиусу распространения микоризообразующих грибов в поверхностном слое почвы и зеленых мхов. В ельнике зеленомошном создаются оптимальные условия для прорастания семян. В долине р. Кынгарги, близи курорта Аршан сос-

няк папоротниково-разнотравный (ЦП 1), сосново-березово-вейниково-разнотравный лес (ЦП 3) и ельник зеленомошный (ЦП 8). Здесь высокая численность ЦП (348–516), значительна средняя (15.6–28.3) и максимальная (55–79) плотность побегов, присутствуют как молодые (*j, im*), так и взрослые онтогенетические группы (*vv, g*), высокий индекс восстановления (3.0–11.4). В высоко сомкнутых ельниках (СК 0.7–0.8) преобладает вегетативный способ самоподдержания ЦП вследствие низкого потенциала семенного размножения (1–3% плодов), а также малой выживаемости ювенильных и имматурных растений при сильном затенении. Неблагоприятные условия наблюдались в сосновке рододендромом на западном побережье оз. Байкал (ЦП 2), на лесной поляне сосново-березового леса (ЦП 4) и в сосново-березово-разнотравном лесу в пойме р. Иркут. В этих фитоценозах отсутствуют *j* побеги, низкий индекс восстановления (1.3–2.2). Основная причина – изменение экоусловий в результате рекреации (ЦП 2, ЦП 7), вырубки (ЦП 4, ЦП 7) и лесных пожаров (ЦП 7). Вид вытесняется злаками и осоками. На открытых, не защищенных лесных полянах (ЦП 4) сомкнутость (СК) падает до 0.1–0.2, увеличивается ОПП травостоя до 70%, происходит гибель бутонов во время ранне-летних заморозков.

Длительные антропогенные воздействия, такие,

как вырубка древостоя, пожары, сенокошение, рекреационная нагрузка, существенно влияют на онтогенетическую структуру ЦП *C. guttatum*. Так, например, ежегодное (в течение 1988–2008 гг.) скашивание травы до созревания плодов, а также частичная вырубка дре-

няки рододендрово-зеленомошные (ЦП 3, ЦП 4) подвергаются усиленной рекреационной нагрузке, что приводит к уплотнению почвы, изреживанию травостоя и исчезновению мохового покрова. В спектрах (рис. 3) наблюдается сдвиг максимума с виргинильных (v) на генеративные (g). В данных фитоценозах – низкие значения индекса восстановления (1.5–1.8), средней (5.8) и максимальной (22) плотности особей, проективное покрытие вида < 1. На о. Ольхон в сосняке багульниково-разнотравном паркового типа (ЦП 5) в результате частых пожаров и уничтожения лишайникового и мохового покрова наблюдается невысокая численность ЦП (148), низкая средняя плотность (7.4) особей, снижены процессы восстановления. Для большей части ЦП (*C. bulbosa* кроме ЦП 2) максимум спектра приходится на g группу (рис. 4А). В долине р. Олха в сосняке осоково-разнотравно-зеленомошном (ЦП 4) и на вырубке (ЦП 5) наблюдается изменение видового состава травостоя (зарастание осоками), снижение СК, увеличение ОПП травостоя до 60–70%, много вывалов деревьев, обломанных сосновых веток, от 30–50% g особей *C. bulbosa* повреждены, численность ЦП – низкая (95–129). Данные фитоценозы подвергаются не только вырубке, но и сильной рекреационной нагрузке, в результате снижена средняя (3.4) и максимальная (9) плотность особей, низкий индекс восстановления (1.1). На участках, где сохранился моховой покров, насчитывается от 32 до 37 особей на 1 м<sup>2</sup>, причем встречаются скопления с 2–3 (8) побегами. Следовательно, оптимальными условиями для произрастания *C. bulbosa* являются сосняки и ельники-зеленомошники со слабо кислыми почвами (5.5–6.7). Ежегодная рекреация, низовые пожары и вырубка в пригородной зоне г. Иркутска в сосняке разнотравно-осоковом (ЦП 3) привели к снижению СК, уплотнению почвы, задернению осоками и в результате к снижению численности ЦП *C. bulbosa* с 283 до 70 особей, к снижению максимальной (с 49 до 12) и средней (с 11.8 до 3.5) плотности побегов; уменьшению индекса восстановления с 1.6 до 0.4, сдвигу максимума спектра с v на g группы (рис. 4Б). ЦП находится в критическом состоянии, нуждается в срочных мерах охраны – создании ботанического памятника или природного заказника, в ограничении посещения данного местообитания. Таким образом, многолетние наблюдения за ЦП в разных типах фитоценозов Прибайкалья показали, что основными лимитирующими факторами для ценопопуляций орхидных являются увлажнение, солевой режим почв и плотность почвы, изменение освещенности в результате массового сведения коренных лесообразующих пород.

## ЛИТЕРАТУРА

- Быченко Т.М.** Особенности биологии некоторых видов орхидных Южного Прибайкалья в связи с вопросами их охраны: Дисс. ... канд. биол. наук. – М., 1992.
- Быченко Т.М.** Онтогенетическое состояния двух редких видов *Cypripedium macranthon* и *Calypso bulbosa* (Orchidaceae) в Прибайкалье // Бот. журн., 2003. – Т. 88, № 6. – С. 48–58.
- Быченко Т.М.** Методы популяционного мониторинга редких и исчезающих видов растений Прибайкалья. – Иркутск, 2008. – 168 с.
- Быченко Т.М.** Особенности биологии развития и онтогенетические состояния редкого вида Прибайкалья *Cypripedium guttatum* (Orchidaceae) // Бот. журн., 2009. – Т. 94, № 3. – С. 352–359.
- Жукова Л.А.** Популяционная жизнь луговых растений. – Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. – 224 с.
- Красная книга Иркутской области: Сосудистые растения / Под ред. А.М. Зарубина. – Иркутск, 2001. – 200 с.
- Красная книга Республики Бурятия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. – Новосибирск, 2002. – 340 с.
- Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы. – М., 2008. – 855 с.

## SUMMARY

Particularities of the population biology and cenopopulation dynamic of rare species of the orchids (*Cypripedium guttatum*, *Neottianthe cucullata*, *Calypso bulbosa*) in 18 types of phytocoenosis in Cisbaikalia have been given.

УДК 581.9

Т.М. Быченко

Т.М. Bychenko

**ЛАНДШАФТНЫЙ ПАРК «ОБИТАЕМЫЙ ОСТРОВ» – УНИКАЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ КОМПЛЕКС ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗ. БАЙКАЛ (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

**LANDSCAPE PARK «INHABITED ISLAND» – A UNIQUE NATURAL COMPLEX OF THE SOUTH-EAST SEASIDE OF THE LAKE BAIKAL (IRKUTSK REGION)**

Дано описание растительности ландшафтного парка – уникального природного комплекса юго-восточного побережья оз. Байкал, выявлено преобладание тополевых лесов с господством *Populus suaveolens* L., выделены 3 растительные ассоциации: тополевники вейниковые, разнотравные и разнотравно-душекиевые, на территории парка выявлено 17 видов, включенных в Красную книгу Иркутской области, 4 вида – в Красную книгу РФ, 12 реликтов, 3 эндемика юго-восточного побережья оз. Байкал, предлагается создание микрозаповедника «Обитаемый остров».

В течение летних полевых сезонов 2006–2009 гг. мы проводили исследование растительности юго-восточного побережья оз. Байкал в окрестностях г. Байкальска (Иркутская область). Нами был выявлен и изучен уникальный природный комплекс – ландшафтный парк «Обитаемый остров». Ландшафтный парк «Обитаемый остров» расположен вблизи устья р. Солзан, впадающей в Байкал, недалеко от основного источника загрязнения озера – Байкальского целлюлозно-бумажного комбината – и является активной зоной отдыха местных жителей. На территории парка находится искусственное озеро, площадью 15 га, заселенное уникальной флорой и фауной. Площадь парка около 50 га. Данный участок природы не вошел в охраняемые зоны национальных парков и заповедников Байкальского региона.

**Цель работы:** инвентаризация флоры и выявление природных популяций редких и исчезающих видов растений юго-восточного побережья оз. Байкал на территории уникального природного комплекса – «Обитаемый остров».

Особый микроклимат парка формируется под воздействием акватории оз. Байкал. Юго-восточное побережье Байкала характеризуется повышенной солнечной радиацией (годовое количество суммарной радиации – 115 ккал/(см<sup>2</sup> год) и высокой продолжительностью солнечного сияния (2200–2400 час.). Зимой проявляется инверсия, связанная с установлением Сибирского антициклона. В горах Хамар-Дабана температура воздуха выше, чем на равнинах, изолированных от согревающего воздействия Байкала. Средняя температура воздуха на побережье в июле +14.1°, в январе – 17.7°, годовая – 0.7° С. Наиболее теплый месяц – август, холодный – февраль. Осень теплее весны. Вегетационный период (средняя суточная температура от +5° весной до +10° С осенью) начинается с середины мая и заканчивается в середине сентября. Северо-западные ветры, приносящие осадки, способствуют формированию влажного климата на наветренных склонах хребта Хамар-Дабан, обращенных к Байкалу (1000–1500 мм/год). Наибольшее количество осадков выпадает во второй половине июля и августа. Байкал охлаждает климат побережий озера, что способствует произрастанию многих гольцовых видов растений в прилиторальной зоне. Северо-западный склон хребта Хамар-Дабана зимой покрывается глубоким снежным покровом (38–150 см), почва не промерзает, в связи с этим здесь обильны весенние эфемероиды, например весенник сибирский, анемоноидес алтайский, хохлатка прицветниковая и др.

Природно-климатические условия отложили свой отпечаток на характер растительности, в распределении которой четко выражена вертикальная поясность. Ландшафтный парк расположен на речной террасе в нижнем горно-таежном поясе. Растительность района исследования относится к Саяно-Хамар-Дабанскому кедровому горно-таежному округу, Юго-Восточному (Хамар-Дабанскому) району, Утуликско-Быстринскому подрайону (Эпова, 1960). По почвенно-географическому районированию, почвы района относятся к Прибайкальской области, Хамар-Дабанской провинции, Хамар-Дабанскому району (Копосов, 1983). В ландшафтном парке преобладают бурые таежные, подзолистые и дерново-карbonатные почвы, в долине р. Солзан – луговые и аллювиальные почвы.

На территории парка преобладают тополевые леса с господством реликта третичных широколиственных лесов – тополя дущистого (*Populus suaveolens* L.). Тополевые леса растут на богатых аллю-

Таблица 1

Состав возобновления древесных пород в разных ассоциациях тополевых лесов на территории парка «Обитаемый остров»

Древесная порода	Вейниковые	Разнотравные	Разнотравно-дущекиеевые
Береза повислая	3-4	8	3
Ель сибирская	1	1	1
Кедр сибирский	2	3	-
Пихта сибирская	1	2-6	-
Сосна обыкновенная	2	-	-
Тополь душистый	4	6	6

виальных почвах. Древостой двухъярусный, смешанный, сопутствующими породами являются береза повислая, ель сибирская, сосна сибирская (кедр), ива росистая. Сомкнутость крон колеблется от 0.7 до 0.9. В первом ярусе доминирует тополь душистый, на некоторых участках достигает 25–30 м высоты и 1–1.3 м в диаметре. Второй ярус образуют береза, ель, кедр. На территории парка выделяются 3 растительные ассоциации: тополовники вейниковые, разнотравные и разнотравно-дущекиеевые (ольховые). Кустарничковый ярус во всех исследованных ассоциациях не развит (табл. 1, 2).

*Вейниково-тополевые* леса встречаются в устье р. Солзан (табл. 1, 2). Древостой смешанный, содоминанты – береза, кедр, ива росистая. В подросте были отмечены тополь, береза, ель, кедр, пихта сибирская и сосна обыкновенная. Подлесок хорошо развит, в нем господствует дущекия кустарниковая и черемуха уединенная, редко встречаются роза иглистая, рябина сибирская, реже – малина обыкновенная и ивы. В верхнем 1-м травяно-кустарниковом ярусе, помимо господствующего вейника тростникового, встречаются: полевица гигантская, аконит северный, живокость высокая, какалия копьевидная, крестовник дубравный, страусник обыкновенный и др., 2-й ярус образуют вороний глаз мутовчатый, хвоц лесной, арсеньевия байкальская (*ветреница байкальская*), пальчатокоренник Фукса, 3-й ярус представляют: *вальдштейния тройчатая*, голокучник трехраздельный, грушанка малая, майник двулистный. В моховом покрове доминируют *Hylocomium proliferum*, в виде примеси встречаются *Climacium dendroides*, *Plerurozium schreberi*.

*Разнотравно-тополевые* леса расположены в пойме р. Солзан (табл. 1, 2). В состав древостоя, помимо тополя, входят береза, кедр, ива росистая. В подросте – тополь, береза, ель, кедр, пихта. В подлеске редко встречаются ива козья, малина, смородина черная, черемуха уединенная и единичные кусты дущекии, розы иглистой, рябины сибирской и смородины колосистой. Из разнотравья на некоторых участках доминируют донник белый, борщевик рассеченолистный, вороний глаз мутовчатый, страусник обыкновенный, иван-чай, хвоц лесной. *Разнотравно-дущекиеевые (ольховые) тополевые* леса расположены в пойме реки Солзан. В древостое принимает участие береза. В подросте наблюдается примесь березы и ели (табл. 1). Ассоциация сильно закустарена. В подлеске доминирует дущекия, встречаются ивы, черемуха уединенная, роза иглистая, рябина обыкновенная и смородина колосистая. В травяном ярусе преобладает вейник тростниковый, *вальдштейния тройчатая* – *реликт третичных широколиственных лесов*, грушанка копытенелистная, подмаренник boreальный, хвоц зимующий (табл. 2). На территории парка нами зарегистрированы некоторые реликтовые, эндемичные и редкие исчезающие виды растений, включенные в Красные книги РФ (КК РФ), Иркутской области (КК ИР) и Республики Бурятия (КК РБ) (табл. 3).

Исследования показали, что ландшафтный парк «Обитаемый остров» находится в лесном горно-таежном поясе северо-западного склона хребта Хамар-Дабан. На территории парка преобладают тополовые леса с неморальными реликтами в травяном покрове с господством вымирающего реликта третичных широколиственных лесов – *Populus suaveolens*. Нами выделены 3 растительные ассоциации: тополовники вейниковые, разнотравные и разнотравно-дущекиеевые (ольховые). На территории ландшафтного парка «Обитаемый остров» выявлено 12 реликтовых вида (из них 10 – реликты третичных широколиственных лесов), 3 – эндемика юго-восточного побережья озера Байкал, 1 заносный (монция ключевая), 1 «евро-

Таблица 2

Видовой состав ассоциаций тополевых лесов в ландшафтном парке

<b>Видовой состав</b>	<b>Вейниковые</b>	<b>Разнотравные</b>	<b>Разнотравно-дущекиевые</b>
1	2	3	4
<b>Древостой</b>			<b>Состав</b>
Береза повислая	1-2	2-4	1
Ель сибирская	1	1	-
Кедр сибирский	2	1	-
Тополь душистый	6-8	5-7	9
Ива росистая	2-3	4	-
Пихта сибирская	1	2-6	-
<b>Кустарники</b>			<b>Обилие по Друде</b>
Бузина сибирская	sp		
Дущекия кустарниковая (ольха)	sol-cop <sup>1</sup>	sol	cop <sup>1</sup>
Ива козья		sp	
Ива sp.	sol	sp	sp
Малина обыкновенная	sol	sp	
Роза иглистая	sol-sp	sol	sol
Рябина сибирская	sol-sp	sol	sol
Смородина колосистая		sol	sol
Смородина черная		sp	
Черемуха уединенная	sp-cop <sup>1</sup>	sol-sp	sp
<b>Злаки</b>			
Вейник тростниковый	cop <sup>1</sup> -cop <sup>2</sup>	sp	cop <sup>1</sup>
Мятлик боровой		sp	sp
Полевица гигантская	sp	sp	
Перловник поникающий			sp
<b>Осоки</b>			
Осока большехвостая	cop <sup>1</sup>		sol
<b>Бобовые</b>			
Горошек заборный	sp	sp	
Горошек мышиный	cop <sup>1</sup>	sp	
Донник белый		cop <sup>1</sup>	
Клевер луговой	sol		
<b>Разнотравье</b>			
Аконит северный	cop <sup>1</sup>		
Бадан тостолистный			sol
Борщевик рассеченнолистный		cop <sup>1</sup>	
Будра плющевидная	sp	sp	sp
Вальдштейния тройчатая	sp		cop <sup>1</sup>
Василистник малый		sp	sol
Вороний глаз мутовчатый	cop <sup>1</sup>	sp- cop <sup>1</sup>	sol
Герань лесная			sol
Голокучник трехраздельный	cop <sup>1</sup>		
Гравилат речной		sol	
Грушанка копытенелистная			cop <sup>1</sup>
Грушанка малая	sp		
Дремлик зимовниковый	sp	sol	sol
Дудник лесной	sp	cop <sup>1</sup>	
Живокость высокая	sp		

Окончание таблицы 2

1	2	3	4
Арсеньевия байкальская (ветреница байкальская)	sp- cop <sup>1</sup>		
Звездчатка злачная		sol	
Земляника лесная	sp	sp	
Зопник клубненосный		sol	
Какалия копьевидная	sp	sp	
Кислица обыкновенная	sp	cop <sup>2</sup>	
Княженика		sp	
Костянка хмелевидная	sp	sp	
Крестовник дубравный	sp		
Лютик близкий	sp		
Лук победный (черемша)	sp	sp	
Майник двулистный	sp	sp	sp
Мерингия бокоцветная			sp
Мякотница однолистная		sp	sp
Незабудка дернистая			sol
Нивяник обыкновенный	sp	sol	sol
Одуванчик лекарственный			sp
Орляк обыкновенный			
Пальчатокоренник Фукса	cop <sup>1</sup>		
Пижма обыкновенная	cop <sup>1</sup>		
Подмаренник boreальный		sp	cop <sup>1</sup>
Подорожник средний	sp		
Репешок волосистый			
Седмичник европейский		sp	sp
Синюха голубая	sp		
Сныть широколистная		sp	sol
Соссюрея мелколистная		sp	sol
Страусник обыкновенный	sp- cop <sup>1</sup>	sp- cop <sup>1</sup>	sol
Тмин обыкновенный	cop <sup>1</sup>		
Тысячелистник обыкновенный	sp		sol
Хаменериум узколистный (иван-чай )	sp- cop <sup>1</sup>	cop <sup>1</sup>	sol-sp
Хвош зимующий	sp		cop <sup>1</sup>
Хвош лесной	cop <sup>2</sup>	cop <sup>1</sup>	sol
Цирцея стеблевая		sp	
Чемерица Лобеля	sp		
Щитовник мужской	sp- cop <sup>1</sup>	sp- cop <sup>1</sup>	sol
Ясколка малоцветковая	cop <sup>1</sup>		
Яснотка стеблеобъемлющая		sol	
Ятрышник шлемоносный	sol		
Мхи			
<i>Hylocomium proliferum</i> ,.	+		
<i>Climacium dendroides</i>	+		+
<i>Dicranum undulatum</i>			+
<i>Mnium punctatum</i>		+	
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	+	

Условные обозначения: sol – единично, sp – рассеянно, cop<sup>1</sup> – обильно, cop<sup>2</sup> – довольно обильно, cop<sup>3</sup> – очень обильно.

Таблица 3

Реликтовые, эндемичные и редкие виды растений, произрастающие на территории ландшафтного парка  
«Обитаемый остров»

№ п/п	Название растений	Реликты	Эндемики	Заносные, «европейские»	КК ИР	КК РБ	КК РФ
1	Анемоноидес алтайский	+*			2	3	
2	Арсеньевия байкальская (ветреница байкальская)	+*	+		2	3	3
3	Вальдштейния тройчатая	+*			3	2	
4	Вероника дубравная			+			
5	Вероника лекарственная	+*			1		
6	Володушка золотистая	+*					
7	Волчник обыкновенный	+*			3	2	
8	Дремлик зимовниковый				3	3	
9	Лилия саранка				3		
10	Любка двулистная				2	2	
11	Монция ключевая			+	3		
12	Примула Палласа	+			3	2	
13	Сныть широколистная	+*	+**		2	3	3
14	Тополь душистый	+*					
15	Тридактилина Кирилова		+**		1	1	3
16	Хохлатка прицветниковая	+			2	3	
17	Цирцея стеблевая	+*			2	3	
18	Шитовник мужской	+*			2	2	
19	Яблоня ягодная				3		
20	Ятрышник шлемоносный				2	3	3
Всего:		12	3	2	17	13	4

Примечание: категория редкости: 1(Е) – исчезающий вид, 2(В) – уязвимый вид, 3 (Р) – редкий вид; расшифровка сокращений ККИР, ККРБ, ККРФ дана в тексте; \* – неморальный реликт третичных широколиственных лесов; \*\* – эндемик юго-восточного побережья оз. Байкал.

пейский» вид (вероника дубравная); 17 видов включены в Красную книгу Иркутской области (2001), 13 – в Красную книгу Республики Бурятия (2002), 4 – в Красную книгу Российской Федерации (Перечень..., 2005). Это арсеньевия байкальская, сныть широколистная, ятрышник шлемоносный и тридактилина Кирилова – единственный родовой эндем во флоре побережий Байкала. В настоящее время парк подвергается сильной рекреационной нагрузке, уничтожению древостоя и подроста, здесь много несанкционированных свалок и следов кострищ.

Таким образом, ландшафтный парк «Обитаемый остров» является уникальным природным комплексом юго-восточного побережья оз. Байкал, в котором обитают виды растений, нуждающиеся в реальной охране. Территорию парка необходимо выделить как особо охраняемую зону, организовать микрозаповедник с ограниченным режимом пользования.

## ЛИТЕРАТУРА

Копосов Ф.Г. Генезис почв гор Прибайкалья. – Новосибирск: Наука, 1983. – 255 с.

Красная книга Иркутской области: Сосудистые растения. – Иркутск: Облмашинформ, 2001. – 200 с.

Красная книга Республики Бурятия. Растения и грибы. – Новосибирск: Наука, 2002. – 340 с.

Перечень объектов растительного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, утвержден 25.10.2005 г. приказом по МПР РФ № 289 и зарегистрирован Министерством РФ 29.11.2005 г. (регистрационный номер № 7211)

**Эпова Н.А.** Опыт дробного геоботанического районирования Хамар-Дабана (южная часть Средней Сибири) // Проблемы ботаники. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. 5. – С. 47–61.

#### SUMMARY

The description of vegetation in landscape park – a unique natural complex of the south-east seaside of the lake Baikal has been given. Prevalence *Populus* woods with majority of *P. suaveolens* L. has been reviled. Three main vegetable associations in *Populus* woods have been chosen. There are 17 species on the territory of park which are included to the Red Data Book of the Irkutsk region, 4 species are in the Red Data Book of Russian Federation, 12 relicts, 3 endemics of south-east seaside of the lake Baikal. It is offered to create a microreserve «Inhabited island».

УДК 582.394

А.В. Ваганов

A.V. Vaganov

## К ВОПРОСУ ОБ ЭНДЕМИЗМЕ В СЕМЕЙСТВЕ CRYPTOGRAMMACEAE PICHI-SERM.

### TO THE QUESTION OF ENDEMISM IN THE FAMILY CRYPTOGRAMMACEAE PICHI-SERM.

Проведена критическая ревизия семейства Cryptogrammaceae в мировом объеме на наличие в семействе эндемичных видов. Узколокальных эндемиков в семействе два, а количество эндемиков различных видов ботанико-географического районирования Земли – одиннадцать.

В результате проведенной ревизии гербарного материала коллекций Европы (B, P), Азии (XJA) и России (LE, NS (NSK), TK, VLA, ALTB), а также на основании фотоизображений гербарного материала (C, AAU, K, PE, TNS, TI, KYO, MO, NY) были выявлены эндемичные виды для семейства Cryptogrammaceae.

В результате проведенной ревизии гербарного материала и специальной литературы установлено, что сборы вида *Actiniopteris kornasii* Medwecka-Kornas, распространенного в Центральной Африке, представлены только из трех местонахождений по Республики Конго (Mindigi, alt. 1400–1420 m, lat. 11°06'S, long. 26°10'E; Shinkolobwe, alt. 1420 m, lat. 11°02'S, long. 26°34'E; Shinkolobwe/Borne XIII, alt. 1400 m; lat. 11°02'S, long. 26°33'E.). Но вследствие того, что вид открыт совершенно недавно, то возможны в последующих годах находления новых мест его произрастания (Medwecka-Kornas, 1999).

Вид *Afropteris barklyae* (Bak.) Alston известен исключительно по двум сборам с острова Праслин из комплекса Сейшельских островов Индийского океана (Bois, Praslin, Hes Seychelles, Dec. 1875, G. de l' Jale; He Praslini, Bois, December 1875, G. de l' Jale). Таким образом, установлено, что узколокальных эндемика в семействе два - *Afropteris barklyae* и *Actiniopteris kornasii*.

Ревизия гербарного материала и анализ специальной литературы позволили выделить 11 видов эндемиков различных видов ботанико-географического районирования Земли.

Четыре вида из числа эндемиков широкого распространения произрастают на островах близ Азии и Америки. Давно известный по сборам, но описанный недавно вид *Cryptogramma gorovoii* представлен на островах Восточной Азии и Дальнего Востока – Хоккайдо, Хонсю, Сахалин, Шикотан, Кунашир (Ваганов, Шмаков, 2007; Ваганов, 2009). На островах Центральной Америки представлен эндемичный род *Anopteris*. Виды *Anopteris hexagona*, *A. stricta* и *A. intermedia* произрастают на островах Ямайка, Гаити, Пуэрто-Рико, Бермудские и Респ. Куба (Ваганов, Кузнецова, Шмаков, 2010).

Из рода *Onychium* известны четыре эндемика, произрастающих только в Восточной, Южной и Юго-Восточной Азии – *O. plumosum*, *O. tenuifrons*, *O. toupinense* и *O. ipii*. Большой частью это виды из южных китайских провинций Юньнань, Сычуань, Гуйчжоу, Хубэй и Шэньси, однако вид *O. plumosum* представлен также в Северо-Западной Индии, а вид *O. tenuifrons* в Северной Бирме (Ching, 1934).

Два вида семейства преимущественно произрастают в Южной и Центральной Америке. Единственный вид семейства, произрастающий в Южной Америке, – *Cryptogramma fumariifolia*. Вид произрастает в центральной части горного массива Чилийских Анд и в Аргентине (Lüer, 1984; Correa, 1998). Вид *Llavea cordifolia* широко распространен в Центральной и южной части Северной Америки в Мексике и Гватемале.

Вид *Afropteris repens* представлен в Западной части Африканского континента в пределах следующих пяти стран: Камерун, Габон, Буркина Фасо, Конго и Гвинея.

В «Красный список МСОП» ни один вид семейства Cryptogrammaceae не внесен. Исходя из общего распространения семейства, мы рекомендуем для внесения в «Красный список МСОП» со статусом редкие (Rare) *Afropteris barklyae* и *Actiniopteris kornasii*, а со статусом уязвимые (Vulnerable) – *Anopteris hexagona* и *Onychium ipii*. Первые два вида имеют критически малую численность местонахождений, а последние узкую экологическую амплитуду. Число местонахождений видов *Afropteris barklyae* и *Actiniopteris kornasii* сводится к двум, трем на Земном шаре. Островной вид *Anopteris hexagona* имеет до 40 местонахождений, но экологические предпочтения к местообитанию, такие, как известняковые склоны и сточные расщелины скал, являются уязвимыми. Вид *O. ipii* предпочитает затененные и сырье места в лесу, что при численности до 20 местонахождений ставит данный вид под угрозу исчезновения при вырубке лесов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 10-04-90732-моб\_ст).

## ЛИТЕРАТУРА

- Ваганов А.В.** Обзор рода *Cryptogramma* (Cryptogrammaceae) во флоре России // Бот. журн., 2009. – Т. 94, № 12. – С. 1821–1835.
- Ваганов А.В., Шмаков А.И.** Новый вид *Cryptogramma* (Cryptogrammaceae) с Дальнего Востока // Turczaninowia, 2007. – Т. 10, № 1. – С. 5–8.
- Ваганов А.В., Кузнецов А.А., Шмаков А.И.** Таксономическая ревизия рода *Anopteris* (Prantl) Diels (Cryptogrammaceae) // Turczaninowia, 2010. – Т. 13, № 1. – С. 5–13.
- Ching R.-Ch.** On the genus *Onychium* Kaulf. from the Far orient // Lingnan Science Journal, 1934. – Vol. 13, № 3. – P. 493–501.
- Correa M.N.** *Cryptogramma* R. Br. // Flora Patagonica. Parte 1. – Buenos Aires, 1998. – P. 307–309.
- Lüer H.G.** *Cryptogramma* // Helechos de Chile. – Santiago, 1984. – P. 120–121.
- Medwecka-Kornas A.** A new species of *Actiniopteris* (Pteridaceae) from Upper Katanga in the Democratic Republic of Congo // Fragmenta Floristica et Geobotanica, 1999. – Ann. 44, pars 1. – P. 71–76.

## SUMMARY

The critic revision of the family Cryptogrammaceae Pichi-Serm. on the world level concerning endemic species have been carried out. There are tow narrow local endemics in this family and the whole amount of endemics in different botany-geographical divisions on the Earth – eleven.

УДК 582.842.2(571.150)

Т.И. Важова  
О.А. Черных

Т.И. Vazhova  
О.А. Chernykh

## ФИАЛКИ (*VIOLA L.*, VIOLACEAE) Г. БИЙСКА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

### *VIOLA L. (VIOLACEAE) OF BIJSK IN ALTAI REGION*

Представлены сведения о видовом составе сем. *Violaceae* на территории г. Бийска (Алтайский край) и его окрестностей, в т. ч. редких для Алтайского края *Viola dissecta* Ledeb. и *V. prionantha* Bunge. Сообщается о находке нового для флоры Алтайского края и Западной Сибири вида *V. dactyloides* Schult.

Город Бийск и прилежащие окрестности во флористическом отношении являются малоизученной частью Алтайского края. Исследования на данной территории целенаправленно проводились в 1918 г. А.А. Хребтовым. В 2000 г. окрестности г. Бийска изучала Студенинина Е.Ю. при исследовании Бие-Катунского междуречья. С 2008 г. нами начато изучение флоры г. Бийска и его окрестностей. Данная территория интересна с точки зрения встречающихся здесь видов фиалок, что и послужило основанием для написания данной статьи.

При обработке гербарного материала, собранного в г. Бийске и на прилегающих территориях в 2008–2010 гг., получены данные о семействе Violaceae Batsch. Сборы проводились регулярно в приречном сосновом бору левобережья и правобережья р. Бии, вдоль дорог, в дендрологическом парке Бийского лесного техникума, на о. Иконников, по склонам берегов оз. Канонерское.

Таксоны расположены в алфавитном порядке, названия приводятся по сводке «Фиалки (*Viola L.*, *Violaceae*) Алтайского края» (Никитин, Силантьева, 2006), номенклатура таксонов для неуказанных видов дана в соответствии с «Флорой Сибири» (Зуев, 1996). Для каждого вида приведены сведения по экологии, распространению, встречаемости на территории юго-восточной части Алтайского края. Также приведены новые виды сем. *Violaceae* для флоры Алтайского края, полные цитаты гербарных этикеток, краткие примечания по отдельным видам. Адвентивные виды обозначены значком \*.

В статье принято ботанико-географическое районирование Алтайского края, предложенное М.М. Силантьевой (1996).

В тексте использованы следующие сокращения: р-н – район; г. – город; р. – река; окр. – окрестности; оз. – озеро; п. – поселок; о. – остров, Бол. – Большое, Мал. – Малое, с. – село.

Река Бия – основная водная артерия города, делит его на две неравные части. Поэтому местонахождение Бийска, с учетом данных районирования, приурочено к трем ботанико-географическим районам: старая и современная части города с промышленной зоной и прилегающими к ним остатками соснового бора лежат на правом берегу р. Бии, относятся к району правобережья р. Оби (ПБ). Район Заречья с прилегающими к нему приречным сосновым бором и низкими террасами левобережья р. Бия, относится к району Северо-Алтайские предгорья и низкогорья (СА), пойма (частично затапливаемая в половодье) рр. Бия и Катунь, остров Иконников, расположенный в русле р. Катунь, относится к району поймы р. Обь (ПО).

\**Viola arvensis* Murr.: Клоков, 1949, Фл. СССР, 15: 468; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 99.

На территории Алтайского края обитает по полям, на залежах, у обочин дорог, около жилья (Силантьева, 2006). Ближайшее местонахождение вида в ПБ (Троицкий р-н), СА (Смоленский р-н) (Никитин, Силантьева, 2006). Ранее вид указывался в г. Бийске Хребтовым (1919) как культивируемый.

В недавнее время вид собран авторами статьи в г. Бийске: в сосновом бору района Заречья по обочине лесной дороги 13.05.2009 г., по обочине автомобильной дороги п. Новый (район города) 27.05.2009 г.

*Viola dissecta* Ledeb.: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 432; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 93.

На территории Алтайского края обитает по опушкам лесов, на лугах, в зарослях кустарников (Силантьева, 2006). Ближайшее местонахождение вида в СА (Смоленский р-н) (Никитин, Силантьева, 2006).

В недавнее время вид собран авторами в г. Бийске: в разреженном сосновом бору на правобережье р. Бия у лесных дорог 01.06.2010 г. (52°48'299" с. ш., 85°14'702" в. д.). Вид представлен небольшой популяцией. Несмотря на это, он находится под угрозой исчезновения, т. к. данная часть соснового бора расположена в лесопарковой зоне города, вследствие этого подвергается интенсивной антропогенной нагрузке.

\**Viola dactyloides* Schult.: Юзепчук, 1949, Флора СССР, 15: 434; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 92.

На территории Алтайского края данный вид указывается впервые. Название вида дано по сводке «Флора Сибири» (Зуев, 1996). Вид собран: г. Бийск, склон на правом берегу р. Бия, сосновка. 01.06.2010 г.

Местообитание найденной популяции расположено на правом берегу р. Бия на склоне северо-восточной экспозиции в сосновке ирисово-разнотравном ( $52^{\circ}48'425''$  с. ш,  $85^{\circ}14'457''$  в.д.) на песчаных не-развитых боровых почвах с обильно развитым моховым покровом, представленным *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., в местах осыпания склона лишайниками родов: *Cladonia*, *Peltigera*. Проективное покрытие травяного яруса около 35–40 %, проективное покрытие фиалки 5–10 %. Популяция горизонтально вытянута по склону и составляет около 150 особей, из них около половины находятся в ювенильном состоянии. Среди сопутствующих видов: *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Fragaria vesca* L., *Rubus saxatilis* L., *Galium verum* L., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Orthilia secunda* (L.) House, *Rumex acetosella* L., *Equisetum hyemale* L., *Neottianthe cuculata* (L.) Schlechter, *Campanula rotundifolia* L., *Botrychium lunaria* (L.) Sw., *Solidago virgaurea* L., *Achillea asiatica* Serg., *Geum aleppicum* Jacq., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Trifolium lupinaster* L., *Vicia unijuga* A. Br., *Viola collina* L., *V. arenaria* DC., *Veronica krylovii* Schischk. Характеризуемый участок значительно антропогенно нарушен тропиночной сетью, т. к. расположен в лесопарковой зоне города.

На территории Западной Сибири вид найден впервые (по всей видимости, заносный). В Восточной Сибири встречается в Красноярском крае, Республике Хакасия, Якутии, Бурятии, Иркутской и Читинской областях (Юзепчук, 1949; Зуев, 1996). Вид внесён в список редких исчезающих растений Восточной Сибири, так как отмечается сокращение численности популяции для территории Якутии (Кузнецова, 2000), а также в Красные книги Республики Тывы (Красноборов, 1999); Республики Хакасия (Утемова, 2002), Красноярского края (Тупицына, 2005).

*Viola hirta* L.: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 369, р. р.; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 86, р. р.

На территории Алтайского края обитает по опушкам лесов, на лугах, в зарослях кустарников (Силантьева, 2006). Ближайшее местонахождение вида в СА (Бийский р-н, окр. с. Мал. Угренево, Смоленский р-н), ПБ (Троицкий р-н) (Никитин, Силантьева, 2006). Ранее вид отмечался в пригородных лесах г. Бийска (Хребтов, 1919). На территории Бийского р-на вид отмечен по смешанным, березовым, сосновым лесам, опушкам, зарослям кустарников (Студеникина, 2000).

В недавнее время вид собран авторами в г. Бийске: в сосновом бору левобережья по направлению к Смоленскому тракту 24.06.2009 г., в сосновом бору района Заречья 05.05.2010 г., в сосновом бору п. Боровое 08.05.2009 г. В окр. г. Бийска на о. Иконников в березовой роще 22.07.2009 г.

*Viola canina* L.: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 398; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 89, р. р. – *V. montana* auct. non L.: Крылов, 1935, Фл. Зап. Сиб. 8: 1929, р. р.

На территории Алтайского края обитает в березовых и смешанных лесах, колках, зарослях кустарников (Силантьева, 2006). Вид обычен для всех районов края (Шауло, 2003). Ранее вид отмечался в г. Бийске на лугах (Хребтов, 1919); на территории Бийского р-на по березовым колкам, сосново- и березово-осиновым лесам, (Студеникина, 2000).

В недавнее время вид собран авторами в г. Бийске: в сосновом бору района Заречья 10.06.2009 г. В окр. г. Бийска: на о. Иконников в березовой роще 02.06.2010 г., в березовой роще пос. Фоминское 16.07.2010 г.

*Viola collina* Bess.: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 373; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 85.

На территории Алтайского края обитает в березовых лесах и на лугах (Силантьева, 2006). Ближайшее местонахождение вида в ПБ (Первомайский р-н) (Никитин, Силантьева, 2006).

В недавнее время вид собран авторами в г. Бийске: в сосновом бору района Заречья 11.06.2010 г., на склонах в сосновом бору правобережья р. Бия 01.06.2010 г. В окр. г. Бийска: на о. Иконников в березовой роще 22.07.2009 г., в сосновом бору около оз. Канонерское 13.05.2009 г.

*Viola × interjecta* Borbas: Вл. Никитин, 1996, Фл. Вост. Евр. 9: 198. – *V. collina* Bess. × *V. hirta* L.: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 370, 374.

Ближайшее местонахождение вида в ПБ (Косихинский р-н), СА (Красногорский р-н) (Никитин, Силантьева, 2006).

В недавнее время вид собран авторами статьи в г. Бийске: в сосновом бору района Заречья 11.06.2010 г.

*Viola mirabilis* L.: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 375; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 86.

На территории Алтайского края обитает в лесах и зарослях кустарников (Силантьева, 2006). Бли-

жайшее местонахождение вида в **ПБ** (Первомайский р-н), **СА** (Смоленский р-н) (Никитин, Силантьева, 2006). Ранее вид отмечен в окрестностях г. Бийска около Сухой Чемровки (Крылов, 1935).

В недавнее время вид собран авторами статьи в г. Бийске: в сосновом бору по левобережью р. Бия 12.07.2009 г. В окр. г. Бийска на склоне берега оз. Канонерское 14.06.2010 г.

*Viola montana* L.: (*V. elatior* Fries) Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 389; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 89.

На территории Алтайского края обитает в пойменных лесах, на лугах, в зарослях кустарников (Силантьева, 2006). Ближайшее местонахождение вида в **ПБ** (Первомайский р-н), **СА** (Быстроистокский р-н) (Никитин, Силантьева, 2006).

В недавнее время вид собран авторами статьи в окрестностях г. Бийска: в сосновом бору, на территории базы отдыха Канонерское 14.06.2010 г., на лугу, о. Иконникова 22.07.2009 г. В г. Бийске: на территории дендрологического парка лесного техникума, у лесной тропинки 08.06.2009 г.

\**Viola prionantha* Bunge: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 396. – *V. irinae* N. Zolot., 1984, Новости сист. высш. раст. 21: 230; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 94 (данний вид трактуется рядом исследователей, как эндемик юго-востока Западной Сибири – Золотухин, 1984; Зуев, 1993) (Эбель, Маслова, 2006). – *V. jeniseensis* Zuev, 1993, Бюлл. Моск. общ. исп. прир., отд. биол. 4: 104; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 94.

На территории Алтайского края обитает на галечниках и низкотравных прибрежных луговинах, в прирусловых березово-осиновых лугах (Силантьева, 2006). Ближайшее местонахождение вида в **СА** (Бийский р-н с. Сростки (Зуев, 1996, сборы Д.Н. Шауло и А.А. Красникова, 1983, NS, а также Б.К. Шишкова, 1927, ТК), Смоленский р-н – окр. г. Белокуриха (сборы И.М. Красноборова, 1970, NS, sub *V. incisa*) (Эбель, Маслова, 2006).

В недавнее время вид собран авторами статьи в окрестностях г. Бийска: в березовой роще на о. Иконников 22.07.2009 г.

*Viola rupestris* F.W. Schmidt: Юзепчук, 1949, Фл. СССР 15: 388. – *V. arenaria* DC.: Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 87.

На территории Алтайского края обитает по опушкам сосновых боров и в березовых колках, в петрофитных степях, на остепненных лугах (Силантьева, 2006). Ближайшее местонахождение вида в **ПБ** (Косихинский р-н), **СА** (Бийский р-н, в 3 км от деревни Полеводка) (Никитин, Силантьева, 2006).

В недавнее время вид собран авторами статьи в окр. г. Бийска: по склону берега оз. Канонерское 13.05.2009 г., на заливном лугу правого берега р. Бия около оз. Дикое 22.05.2010 г., в сосновом бору около с. Мал. Угренево 25.08.2010 г. В г. Бийске: в сосновом бору района Заречья 13.05.2009 г., в сосновом бору по правому берегу р. Бия, 16.07.2010 г., в сосновом бору п. Боровое 30.05.2010 г.

\**Viola tricolor* L.: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 462; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 100.

На территории Алтайского края вид культивируется населением иногда дичает; сорное на полях, газонах, пустырях, свалках. Ближайшее местонахождение вида в **ПБ** (Первомайский р-н) (Никитин, Силантьева, 2006). Ранее вид указывается Хребтовым (1919) в г. Бийске как культивируемый.

В недавнее время вид собран авторами статьи в г. Бийске: по обочине дороги ул. В. Максимовой 22.10.2008 г., на территории центральной городской больницы на газоне 15.06.2008 г.

*Viola uniflora* L.: Юзепчук, 1949, Фл. СССР, 15: 447; Зуев, 1996, Фл. Сиб. 10: 98.

На территории Алтайского края вид обитает в лесах, лесных лугах, зарослях кустарников (Силантьева, 2006). Ближайшее местонахождение вида в **СА** (Смоленский р-н, Бийский р-н, окр. с. Бол. Угренево) (Никитин, Силантьева, 2006). Ранее вид отмечен на территории Бийского р-на по смешанным и осиново-березовым лесам, березовым колкам, лесным лугам (Студеникина, 2000).

В недавнее время вид собран авторами статьи в г. Бийске: на территории дендрологического парка Бийского лесного техникума 09.05.2010 г., отмечен в сосновом бору пос. Боровое 02.05.09.

Таким образом, нами отмечено 13 видов сем. Violaceae, выявлен новый вид *V. dactyloides* для флоры Алтайского края и Западной Сибири, установлено новое распространение редких видов *V. dissecta*, *V. prionantha* на территории Алтайского края.

Авторы признательны коллегам за помощь в определении некоторых видов: М.М. Силантьевой, Т.А. Терехиной.

## ЛИТЕРАТУРА

Зуев В.В. Семейство Violaceae – Фиалковые // Флора Сибири. – Новосибирск, 1996. – Т. 10. – С. 82–101.

- Красноборов И.М.** Красная книга Республики Тыва: растения. – Новосибирск, 1999. – С. 107.
- Крылов П.Н.** Флора Западной Сибири. – Томск, 1935. – Вып. 8. – С. 1819–2087
- Кузнецова Л.В.** Красная книга Республики Саха (Якутия), Т. 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Якутск, 2000. – С. 167.
- Никитин В.В., Силантьева М.М.** Фиалки (*Viola* L., Violaceae) Алтайского края // Нов. сист. высш. раст., 2006. – Т. 38. – С 165–201.
- Силантьева М.М.** Конспект флоры Алтайского края: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – С. 90–98.
- Студеникина Е.Ю.** Высшие сосудистые растения флоры Бие-Катунского междуречья в предгорий и низкогорий Алтая. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1999. – 121 с.
- Тупицына Н.Н.** *Viola dactyloides* Schultes // Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск, 2005. – С. 204.
- Утемова Л.Д.** *Viola dactyloides* Schultes // Красная книга Республики Хакасия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов. – Новосибирск, 2002. – С. 162.
- Хребтов А.А.** Из природы Алтая. 13 общедоступных естественноисторических экскурсий по окрестностям г. Бийска в 1918 году. – Бийск: Типография «Товарищество Алтай», 1919. – 20 с.
- Шауло Д.Н.** Семейство Фиалковые – Violaceae // Определитель растений Алтайского края. – Новосибирск, 2003. – С. 163–167.
- Эбель А.Л., Маслова О.М.** О редких видах рода Фиалка (*Viola* L.) во флоре Русского Алтая // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. III Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2004. – С. 145–147.
- Юзепчук С.В.** Сем. Фиалковые – Violaceae Juss. // Флора СССР / Под. ред. Б.К. Шишкина и Е.Г. Боброва. – М.-Л., 1949. – Т. 15. – С. 350–452, 681–683.

#### SUMMARY

The data about species from the family Violaceae on the territory of town Bijsk and its suburbs (Altai region) which includes rare for Altai region *Viola dissecta* Ledeb. and *V. prionantha* Bunge has been presented. Founding of a new species *Viola dactyloides* Schultes. for the West Siberian and Altai region flora has been reported.

УДК 574.42

И.В. Волков  
И.И. Волкова

I.V. Volkov  
I.I. Volkova

**СИНМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИВАЛЬНЫХ ЛУГОВ  
РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ**

**SYNMRPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF NIVAL MEADOWS IN ALTAI**

С помощью авторской системы жизненных форм высокогорных растений дается синморфологическая характеристика высокогорных нивальных лугов Алтая. Показано, что в данном типе сообщества абсолютно преобладают небольшие мезоморфные травянистые растения. Присутствие шпалерных и максимально геофитизированных растений свидетельствует о слабом конкурентном давлении доминирующих травянистых растений. Присутствие растений с ксероморфными признаками и напочвенных лишайников может свидетельствовать о наличии засушливых стадий в развитии этого сообщества.

Низкотравные нивальные луга (или альпийские ковры (лужайки, луговины)) представляют собой фитоценозы с доминированием небольших, преимущественно розеточных и шпалерообразных биоморф, образующих сомкнутый, почти одноярусный травянистый покров (5–8 (10) см высоты). Для формирования типичного ковра необходима почва мощностью 30–60 см (Наринян, 1960), очень краткий период вегетации (1,5–2 месяца), определяемый поздним сходом снега и ранним наступлением осенних заморозков и/или стаиванием летающих снежников, в достатке обеспечивающих эти сообщества влагой, что определяет проточное увлажнение талыми холодными водами и низкие в период вегетации температуры воздуха (Волков, 2007). Довольно часто нивальные луговины являются интропоясной растительностью, развивающейся локально по периферии стаивающихся снежников в различных типах высокогорных ландшафтов, и представляют собой сукцессионную стадию, сменяющуюся коренными типами растительности. На высоких хребтах Алтая с semiаридным климатом сомкнутые ковровые группировки, проникающие на значительные высоты благодаря высокому положению снеговой линии, могут рассматриваться в качестве коренной растительности. В данном случае возникает любопытная особенность. Нивальные луга, занимающие аккумулятивную часть катены (т. е. неплакорные местообитания), нельзя относить к коренной растительности в общепринятое ее понимании. С другой стороны, структура нивальных лугов, несомненно, является отражением общей климатической обстановки, т. е. соответствует климату. В высокогорьях, в которых совокупность экологических факторов образует весьма причудливые сочетания, подобные особенности не редкость; в частности, В.Б. Сочава (1956) описал на гольцах Тукурингра своеобразные высокогорные болота, так называемые гольцовьес мари, которые определил как коренной тип растительности, тогда как кустарничково-лишайниковые тундры, по его мнению, представляют кратковременную стадию развития растительного покрова плосковершинных гольцов.

Нивальные луга обычно образуют комплексы с другими типами высокогорной растительности. Зону максимального развития нивальных лугов в semiаридных высоких горах Алтая можно рассматривать как некий экотон между альпийскими и тундровыми ландшафтами, включающий также петрофитные группировки растений-ореофитов, криофильные подушечники и развивающиеся в системе катены. В Северном Тянь-Шане нивальные луга могут соседствовать с горными степями.

Для изучения синморфологической структуры нивальных лугов на Алтае мы использовали специализированную систему морфотипов (исходя из того, что термин жизненная форма в настоящее время не имеет конкретного значения, т. к. варьирует в определениях различных авторов, для понимания собственно эпиморфологической структуры растения мы используем термин «морфотип»), разработанную для высокогорных цветковых растений (т. е. акцентирующую внимание именно на их специфических морфологических особенностях) (Волков, 2007, с дополнениями): 1. Миниатюрные (карликовые) многолетники; 2. Травянистые многолетники с размерами, не превышающими 10–15 см, названные нами экотопическими герпетофитами: 2.1. Мезоморфные травянистые двудольные герпетофиты, включая малакофильные (мягколистные) и полусуккулентные растения; 2.2. Мезоморфные однодольные травянистые герпетофиты; 2.3. Суккулентные герпетофиты; 2.4. Ксероморфные травяни-

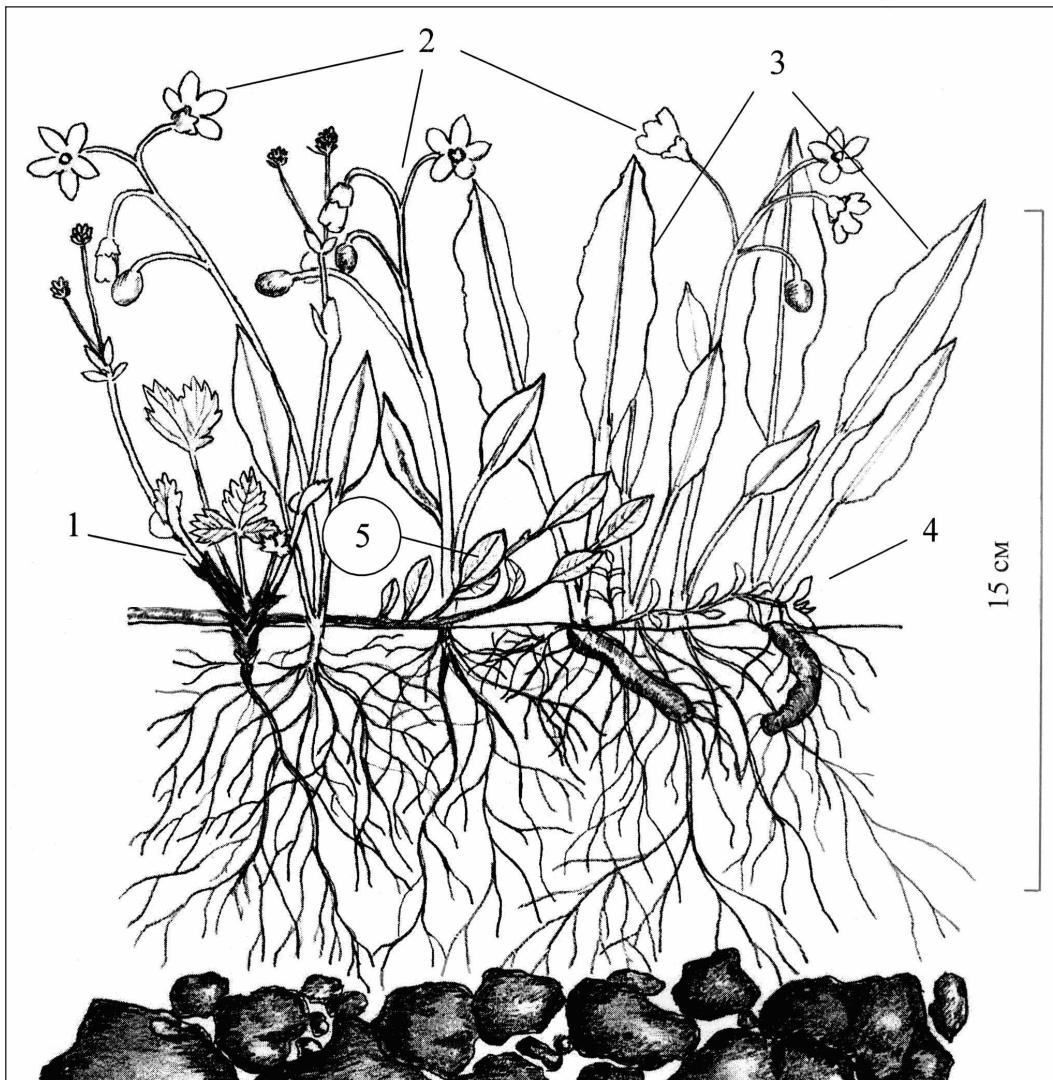


Рис. 1. Вертикальная структура фрагмента низкотравного луга на склоне западной экспозиции (отроги Северо-Чуйского хребта (Алтай), 2400 м н. ур. м.): 1 – *Potentilla gelida*, 2 – *Claytonia joanneana*, 3 – *Bistorta officinalis*; 4 – *Cerastium subciliatum*; 5 – *Salix rectifolia*.

тые герпетофиты: 2.4.1. Ксероморфные двудольные травянистые герпетофиты; 2.4.2. Недерновинные граминоиды-герпетофиты; 2.5. Дерновинные морфотипы: 2.5.1. Двудольные дерновинные герпетофиты: 2.5.1.1. Двудольные дерновинные малакофильные герпетофиты; 2.5.1.2. Двудольные дерновинные ксероморфные герпетофиты; 2.5.2. Дерновинные граминоиды; 3. Древесные герпетофиты (вертикальные размеры не превышают 10–15 см): 3.1. Псевдотравянистые растения, которые можно рассматривать как результат крайней геофитизации кустарничков и кустарников в условиях высокогорий, в результате чего побеги погружены в субстрат, а над его поверхностью поднимаются только фотосинтезирующие органы; 3.2. Шпалерные растения; 3.3. Кустарнички; 3.4. Нивелированные кустарники; 4. Плотные формы «экотопических герпетофитов», которые включают: 4.1. Подушковидные растения; 4.2. Плотнодерновинные двудольные цветковые растения; 4.3. Плотнодерновинные граминоиды (*tussock*); 5. Морфотипы растений относительно благоприятных местообитаний высокогорной зоны, включающие: 5.1. Мезоморфные растения лугов: 5.1.1. Двудольное среднетравье; 5.1.2. Двудольное высокотравье; 5.2. Мезоморфные граминоиды; 5.3. Прямостоячие кустарники; 5.4. Деревья; 6. Морфотипы аридных семиаридных и аридных высокогорий: Ксероморфные полукустарнички и полукустарники. В данном исследовании обсуждается роль цветковых растений в формировании синморфологической структуры фитоценозов (в процентах от проективного покрытия цветковых растений (ППЧ), один и менее процента обозначается – +), поэтому значение других групп (лишайники, мхи) носит описательный характер (высшие споровые растения в исследованных сообществах не встречены).

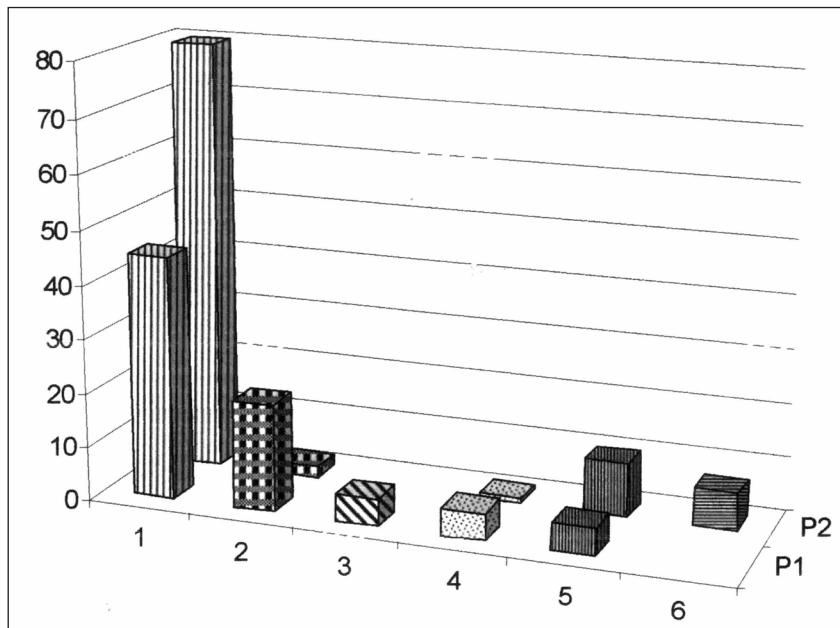


Рис. 2. Синморфологические спектры низкотравных альпийских лугов Северо-Чуйского хребта в верховьях р. Тюте (P1) и урочище Ештыкол (P2): 1 – мезоморфные травянистые герпетофиты, 2 – недерновинные граминоиды-герпетофиты, 3 – ксероморфные двудольные травянистые герпетофиты, 4 – миниатюрные многолетники, 5 – псевдотравянистые растения, 6 – шпалерные растения.

Низкотравный луг (рис. 1), был обследован на склоне западной экспозиции, на высоте около 2400 м над ур. м. (урочище Ештыкол (правый исток реки Шавлы), Северо-Чуйский хребет). Данный фитоценоз с общим ОПП травяно-мохово-лишайникового яруса около 80 %, из которого на цветковые растения приходится около 60 %, на мхи и лишайники – около 20 %, развивается локально на горизонтальном выступе склона площадью около 100 м<sup>2</sup>. Среди семенных растений в сообществе преобладают двудольные герпетофиты – розеточные *Claytonia joanneana* Roemer et Schultes (до 30 % от ПП семенных растений), *Saxifraga melaleuca* Fisch. ex Spreng. (5 %), *Potentilla gelida* C.A. Mey. (5 %), *Saxifraga hirculus* L. (+), *S. hieracifolia* Waldst. (+), *S. nelsoniana* subsp. *aestivalis* (Fisch. et Mey.) D. Webb (+), и безрозеточные – *Bistorta officinalis* Delabre (20 %), *Lagotis integrifolia* (Willd.) Schischkin (20 %), *Saussurea subacaulis* (Ledeb.) Serg. (+), *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng. (+), *Hegemone lilacina* (Bunge) Bunge, (+), *Corydalis pauciflora* (Steph.) Pers. (+) (рис. 2, P2). В сообществе относительно хорошо представлены псевдотравянистое растение – *Dryas oxyodonta* Juz. (около 10 %, в основном по окрайке сообщества) и шпалерное – *Salix rectijulis* Ledeb. ex Trautv. (7 %). Значение граминоидов относительно невелико (в основном по окрайке и на повышениях (2 %)). Миниатюрное растение *Cerastium subciliatum* H. Gartner встречается довольно часто, но из-за незначительных размеров его роль в формировании структуры сообщества незначительна (1 %). Крайне незначительна в сообществе и роль суккулентного растения *Rhodiola rosea* L., встречающегося только по окрайке фитоценоза.

Сходный тип растительного сообщества изучен на высоте 2900 м над ур. м. на высокогорном плато Водопадный в верховьях реки Тюте (Северо-Чуйский хребет), где занимает значительные площади. В данном фитоценозе с высотой травяного яруса около 5(8) см и ОПП около 70 % (на цветковые растения приходится около 50 %, на мхи и лишайники – 20 %) преобладают мезоморфные травянистые двудольные герпетофиты, причем некоторые растения, например *Bistorta officinalis*, из-за экстремальных условий существования на данных высотах из представителя двудольного среднетравья в результате процесса миниатюризации трансформировались в мезоморфные безрозеточные герпетофиты (около 10 % от проективного покрытия цветковых растений ППЦ). К этому морфотипу в сообществе также относятся *Hegemone lilacina* (10 %), *Corydalis pauciflora* (10 %), *Lloydia serotina* (L.) Reichenb. (8 %) (двудольные и однодольные травянистые герпетофиты здесь рассматриваются в одной группе), *Lagotis integrifolia* (5 %), и с незначительным обилием – *Pedicularis amoena* Adams (+), *Pedicularis* sp. (+), *Cerastium lithospermifolium* Fisch. (+), *Allium schoenoprasum* L. (+), *Eutrema edwardsii* R. Br. (+) и некоторые другие растения, в сумме дающие около 45 % от проективного покрытия, приходящегося на цветковые растения (рис. 2, P1). В сообществе хорошо представлены розеточные двудольные герпетофиты – они дают до четверти от ППЦ: *Claytonia*

*joanneana* (8 % от ОПП), *Ciminalis grandiflora* (Laxm.) Zuev (5 %), *Viola altaica* Ker-Gawl. (7 %), *Ranunculus altaicus* Laxm. (5 %), *Saxifraga sibirica* L. (+). Ксероморфные травянистые герпетофиты в сообществе представлены, в основном, недерновинными граминоидами-герпетофитами – *Hierochloë alpina* (Sw.) Roem. et Schult., осоками, кобрезиями, в сумме занимающими около 20 % от ППЦ. В сообществе в незначительном обилии присутствуют ксероморфные двудольные травянистые герпетофиты (5 %) – *Potentilla saponnikovii* Kurbatsky и *Papaver pseudocanescens* M. Pop. Миниатюрные многолетники (*Eritrichium villosum* (Ledeb.) Bunge, *Thalictrum alpinum* L., *Sibbaldia procumbens* L., крупки) в сообществе занимают около 5 % ППЦ. Присутствуют здесь и псевдотравянистые растения (*Salix* sp. (5 %)).

Синморфологические спектры низкотравных альпийских лугов (рис. 2) на Алтае показали абсолютное преобладание мезоморфных травянистых двудольных герпетофитов (розеточных и безрозеточных). По-видимому, по фитоценотическому значению близки к ним недерновинные граминоиды, среди которых преобладают злаки с относительно мезоморфным строением. Характерно, что в низкотравных лугах практически отсутствуют дерновинные растения, что предполагает отсутствие тенденции к компактизации. При этом суровые условия в местах развития подобных сообществ, ограничивающие вертикальные размеры растений, снижают конкуренцию между растениями за световой ресурс. Присутствие двудольных ксероморфных травянистых герпетофитов на нивальном лугу, а также значительное присутствие лишайников может свидетельствовать о наличии засушливых стадий в развитии этого сообщества, особенно после стаивания снежников в конце периода вегетации. Присутствие миниатюрных, псевдотравянистых и шпалерных растений, вертикальные размеры которых немного меньше, чем у ценозообразователей, объясняются слабым конкурентным давлением доминирующих морфотипов. Таким образом, в нивальных лугах наиболее выражены тенденции миниатюризации и мезоморфизаций растений, в меньшей степени характерна тенденция ксероморфизаций (криофилизации). Шпалерные и псевдотравянистые растения, несмотря на частую встречаемость и значительное обилие, по-видимому, преадаптировались к существованию в низкотравных фитоценозах, что также свидетельствует об относительно низком уровне конкуренции, обеспечивающей высокую степень «открытости» подобных фитоценозов.

## ЛИТЕРАТУРА

**Волков И.В.** Биоморфологические адаптации высокогорных растений. – Томск, 2007. – 412 с.

**Наринян С.Г.** К экологии и фенологии альпийских ковров на горе Арагац (Армянская ССР) // Проблемы ботаники. – М.-Л., 1960. – С. 195–217.

**Сочава В.Б.** Закономерности географии растительного покрова горных тундр СССР // Академику В.Н. Сукачеву к 75-летию со дня рождения. – М.-Л., 1956. – С. 522–536.

## SUMMARY

Synmorphological characteristics of nival meadows in Altai is given using author's system of alpine plants life forms. Small mesomorph herbs prevail absolutely in investigated plant community type. Prostrate plants and geophytes are evidence of weak competitive pressure from the dominating herbal plants. Xeromorph plants and soil lichens talk about the presence of the arid stages in plant community development.

УДК 581.92(571.15)

А.Н. Воронец  
Н.В. Елесова

A.N. Voronec  
N.V. Elesova

## ЗАМЕТКИ К ФЛОРЕ БИЙСКО-ЧУМЫШСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

### NOTES TO THE FLORA OF BIYSKO-CHUMYSHSKAYA UPLAND

В статье содержатся некоторые данные о современном состоянии флоры Бийско-Чумышской возвышенности.

Бийско-Чумышская возвышенность занимает правобережье Оби (абсолютные высоты от 300 до 400 м), расположена юго-западнее Салаирского кряжа, на междуречье Чумыша, Бии и Оби. Превышение главных водоразделов над основными реками достигает 150 м. Возвышенность в значительной мере преобразована эрозийной деятельностью и представляет собой сильно расчлененную равнину, почти совсем не сохранившую участки первичной плоской поверхности. Территория возвышенности сложена рыхлыми неогеновыми и четвертичными отложениями. Четвертичные отложения в основном представлены глинами и песками, которые перекрыты лессовидными суглинками (мощность до 40 м). Последние являются почвообразующей породой. В почвенном покрове преобладают черноземы выщелоченные и оподзоленные, а также различные подтипы серых лесных почв. Наиболее распространены выщелоченные черноземы, они занимают 57 % территории (Бурлакова и др., 1958). Для растительного покрова характерны леса, принадлежащие к различным формациям древесных пород, луговые степи, суходольные и низинные луга, растительность водоемов и антропогенно нарушенная типы растительности (агрофитоценозы, залежи, рудеральная и др.).

Флора высших растений Бийско-Чумышской возвышенности насчитывает 782 вида, относящихся к 379 родам и 106 семействам. В состав 10 ведущих семейств флоры входит 437 видов высших сосудистых растений, или 55.9 % видового состава флоры. Семейства, включающие наибольшее количество родов: Asteraceae (44 рода), Poaceae (36), Brassicaceae (25), Lamiaceae (18), Caryopyllaceae (16), Rosaceae (16), Ranunculaceae (13) и т. д. Явное преобладание семейства Asteraceae по числу родов и видов характерно для Западно-Сибирской провинции Циркум boreальной области, входящей в состав Бореального подцарства, Голарктического флористического царства.

Во флоре Бийско-Чумышской возвышенности покрытосеменные составляют подавляющую часть (97.1 %) высших сосудистых растений: 759 видов из 364 родов и 95 семейств, в том числе однодольных – 207 видов (25.6 %), двудольных 552 вида (70.6 %), голосеменные представлены 3 видами, хвоши 5 видами, папоротникообразные 12 видами. Такое преобладание отражает современный этап флорогенеза и характерно для большинства флористических областей Земного шара.

Хорологический анализ показал преобладание во флоре евразийских видов – 439 (56.1 %), что обусловлено географическим положением региона в центре континента, голарктических видов – 177 (22.6 %), среди них много мареновых, розоцветных. Третье место занимают виды северо-азиатской группы – 84 вида (10.7 %). Космополитов – 61 вид (7.8 %), из них 12 водных растений, имеющих обширный ареал на планете (*Hippuris vulgaris*, *Hydrilla verticillata*, *Potamogeton natans*). Таким образом, во флоре преобладают виды с широким ареалом (космополиты, голарктические, евразийские, северо-азиатские) – 761 вид (97.2 %). Единство тектонической истории с горами Средней Азии нашло свое отражение в наличии 16 общих видов (Центрально-азиатская группа) – *Peucedanum morisonii*, *Axyris hybrida* и др.

Анализ видов флоры по отношению к увлажнению показал преобладание мезофитов – 357 видов, что составляет 45.7 % от общего числа видов. В районе исследований много мезоксерофитов – 133 вида (17.0 %) и мезогигрофитов – 73 вида (9.3 %), что подчеркивает его положение в лесостепной зоне. Относительно большое участие в спектре гидрофитов и гигрофитов – 20.1 % – напрямую поставлено в зависимость от крупных водных объектов (реки Обь, Чумыш) и большого количества других водоемов.

Во флоре Бийско-Чумышской возвышенности ведущее место занимают травы – 722 вида (92.3 %). Большая часть из них (60.8 %) – наземные поликарпические травы, 23.7 % – монокарпические травы, 7.8 % – земноводные и водные травы. Полукустарники и полукустарнички представлены 15 видами растений. Древесные формы представлены 45 видами (5.7 %). Малое количество клубневых и луковичных

растений – 26 видов (3.3 %) свидетельствует об отсутствии дефицита влаги в почвах возвышенности.

Из 782 видов, входящих в состав флоры Бийско-Чумышской возвышенности, 37.9 % составляют лекарственные виды растений (из них 51 вид входит в список Государственной Фармакопеи РФ), 30.3 % – кормовые, 26.7 % – декоративные, 22.0 % – медоносные, 19.8 % – сорные, 14.1 % – пищевые виды, 10.1 % – технические, 6.5 % – ядовитые.

На территории Бийско-Чумышской возвышенности произрастают 27 видов растений, занесенных в Красную книгу Алтайского края (2006) (*Calla palustris*, *Neottianthe cucullata*, *Nymphaea candida*, *Adonis vernalis*, *Paeonia anomala* и др.), причём один вид – *Caldesia parnassifolia* – находится под угрозой исчезновения (статус 1).

#### ЛИТЕРАТУРА

**Бурлакова Л.М., Татаринцев Л.М., Рассыпнов В.А.** Почвы Алтайского края: Учеб. пособие. – Барнаул: Изд-во АСХИ, 1988. – 72 с.

Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул, 2006. – 263 с.

#### SUMMARY

The article contains some data about recent conditions of epy flora Biysko-Chumyshskaya upland.

УДК 582:57.06(571.56)

В.А. Габышев  
П.А. Ремигайло

V.A. Gabyshev  
P.A. Remigailo

## К ИЗУЧЕНИЮ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА ФИТОПЛАНКТОНА РЕКИ АЛДАН TO THE STUDY OF TAXONOMIC COMPOSITION OF PHYTOPLANKTON FROM ALDAN RIVER

По данным авторов и литературным источникам, в планктоне реки Алдан выявлено 166 видов водорослей. Таксономический спектр фитопланктона р. Алдан характерен для лотических планктонных группировок водорослей, где в связи с большой турбулентностью высока роль бентосных форм, главным образом представителей отдела *Bacillariophyta*. По составу ведущих родов и семейств фитопланктона р. Алдан имеет типичные черты ненарушенных северных проточных водоемов. По видовому составу фитопланктона Алдан четко разделяется на верхний участок, где река имеет горный характер и участок среднего и нижнего течения – равнинного типа.

Река Алдан – самый крупный приток р. Лена, по длине и площади водосбора входит в число 15 крупнейших рек Азиатского субконтинента. Длина реки 2273 км, площадь бассейна – 729 тыс. км<sup>2</sup>, средний годовой расход воды в устье 5060 м<sup>3</sup>/с (Водные ..., 1995). В альгологическом отношении р. Алдан изучена недостаточно. Имеются сведения о таксономическом составе фитопланктона, преимущественно среднего течения реки, в районе устья р. Мая (851 км от устья р. Алдан), полученные в результате обработки 37 проб, собранных в августе – сентябре 1950 г. (Комаренко, 1956). Для обеспечения энергетических потребностей развивающейся в регионе добывающей горно-рудной промышленности на р. Алдан и ее притоках планируется создание каскада ГЭС. В связи с этим цель работы – изучение таксономического состава фитопланктона реки Алдан до зарегулирования ее стока.

### Материал и методика

Материалом для статьи послужили сборы, выполненные в июле – августе 2000 г. в верхнем течении Алдана (от устья р. Унгра до с. Хатыстыр, 1984–1729 км от устья р. Алдан). Использованы фоновые материалы Института биологических проблем криолитозоны (ИБПК) СО РАН, собранные П.А. Ремигайло и И.И. Васильевой на 500-километровом участке нижнего течения р. Алдан от устья до с. Джебарики-Хая (июль 1987 г.). Всего обработано 200 планктонных проб. Данные о фитопланктоне среднего течения Алдана приведены по публикации Л.Е. Комаренко (1956).

### Результаты и обсуждение

В планктоне р. Алдан выявлено 166 видов водорослей (199 таксонов рангом ниже рода, включая номенклатурный тип вида) из 7 отделов, 10 классов, 18 порядков, 43 семейств, 67 родов (табл.). Наиболее богат по числу видов отдел диатомовых, за которым следуют зеленые и синезеленые; представители желтозеленых, золотистых, динофитовых и красных – играют меньшую роль (табл.). Такое соотношение различных филумов характерно для планктона голарктических рек, текущих с юга на север (Комаренко, 1968; Чайковская, 1975). На уровне классов по видовому богатству выделяется *Pennatophyceae* (64.7 % видового состава), *Conjugatophyceae* (11.4 %), *Chlorophyceae* (10.8 %) и *Hormogoniophyceae* (6.6 %); на уровне порядков – *Raphales* (51.5 %), *Araphales* (13.2 %), *Chlorococcales* и *Desmidiales* (по 7.8 %). К наиболее крупным по числу видов семействам относятся *Naviculaceae* (15.0 % общего числа видов), *Cymbellaceae* (10.8 %), *Fragilariaeae* (8.4 %), *Achnanthaceae* (7.2 %), *Gomphonemataceae*, *Nitzschiaaceae*, *Desmidiaceae* (по 4.8 %), *Oscillatoriaceae*, *Eunotiaceae* (по 3.6 %), *Diatomaceae*, *Closteriaceae* (по 3.0 %). Состав семейств и их роль в фитопланктоне р. Алдан соответствуют таксономическому спектру водорослей планктона проточных водоемов высоких широт и отражают, по мнению ряда авторов (Кожова, Кобанова, 1973; Ермолаев, 1981; Воробьева, 1995), голарктические черты флор северного полушария. 11 перечисленных выше семейств включают 115 видов (68.9 % видового состава), доля 25 одно- и двувидовых семейств составляет 19.7 % общего числа видов. К ведущим родам фитопланктона относятся *Cymbella* (17 видов), *Navicula* (13), *Achnanthes* (9), *Gomphonema*, *Nitzschia* (по 7), *Cosmarium*, *Fragilaria*, *Eunotia* (по 6), *Synedra*, *Closterium* (по 5). Одно- и двувидовые роды составляют 72.1 % общего числа родов и включают 37.1 % видового состава. Преобладание маловидовых родов и семейств характерно для таксономического спектра северных флор. Пропорции флоры 1:1.6:3.9:4.6 (относительное число семейств, принятое за 1 : среднее

Таблица

Систематический состав фитопланктона р. Алдан

Отдел	Число						Доля от общего числа видов, %
	классов	порядков	семейств	родов	видов	видов и разновидностей	
<i>Cyanophyta</i>	2	3	7	9	14	14	8.4
<i>Dinophyta</i>	1	1	1	2	2	3	1.2
<i>Chrysophyta</i>	1	1	1	1	2	2	1.2
<i>Xanthophyta</i>	1	1	1	1	3	3	1.8
<i>Bacillariophyta</i>	2	4	15	32	109	139	65.7
<i>Rhodophyta</i>	1	1	1	2	2	2	1.2
<i>Chlorophyta</i>	2	7	17	20	34	36	20.5
ВСЕГО	10	18	43	67	166	199	100.0

число родов в семействе : среднее число видов в семействе : среднее число внутривидовых таксонов (включая номенклатурный тип вида) в семействе). Родовая насыщенность 2.5. Вариабельность вида 1.2. Состав ведущих классов и порядков фитопланктона одинаков на протяжении всей реки. В число наиболее крупных по видовому богатству семейств на верхнем участке входят *Desmidiaceae*, *Selenastraceae*, *Nitzschiaceae*, *Oscillatoriaceae*. Видовой состав водорослей планктона р. Алдан на разных участках не однороден. В пределах верхнего течения реки обнаружено 80 видов (87 таксонов рангом ниже рода), в среднем течении – 79 (99), в нижнем – 87 (104). Коэффициент сходства Серенсена видового состава фитопланктона реки наибольший для участков среднего и нижнего течения – 0.68. Сходство состава планкtonных водорослей нижнего и верхнего Алдана (0.17), среднего и верхнего (0.20) – низкое. Это обусловлено гидрологическими особенностями реки: в верхнем течении Алдан – типично горная река, со множеством порогов и перекатов и скоростью течения более 5 м/с. Среднее и нижнее течение реки имеет равнинный характер, скорость течения уменьшается, река сильно меандрирует, появляются заводи и протоки – увеличивается разнообразие биотопов. Гидрологическими условиями определяются такие различия в родовом составе фитопланктона верхнего Алдана и среднего и нижнего течения реки. На верхнем, горном, участке реки видовое разнообразие типичных обрастателей из родов *Cymbella*, *Nitzschia*, *Gomphonema* выше, чем на участках с более спокойным течением. Увеличение числа видов обрастателей в планктоне реки вызвано взмучиванием донных осадков бурным течением. 11 видов водорослей встречаются в планктоне р. Алдан на всем ее протяжении. Это диатомовые из родов *Fragilaria*, *Synedra*, *Tabellaria*, *Navicula*, *Cocconeis*, *Eunotia*, *Gomphonema*, *Epithemia* (табл.).

Таким образом, таксономический спектр фитопланктона р. Алдан характерен для лотических планктонных группировок водорослей, где в связи с большой турбулентностью высока роль бентосных форм, главным образом представителей отдела *Bacillariophyta*. По составу ведущих родов и семейств фитопланктона р. Алдан имеет типичные черты ненарушенных северных проточных водоемов. По видовому составу фитопланктона Алдан четко разделяется на верхний участок, где река имеет горный характер, и участок среднего и нижнего течения – равнинного типа.

## ЛИТЕРАТУРА

Водные пути бассейна Лены / Под ред. Р.С. Чалова. – М., 1995. – 600 с.

**Воробьев С.С.** Фитопланктон водоемов Ангары. – Новосибирск, 1995. – 126 с.

**Ермолаев В.И.** Фитопланктон р. Пясины (Западный Таймыр) // Новые данные о фитогеографии Сибири. – Новосибирск, 1981. – С. 16–29.

**Кожкова О.М., Кобанова Г.И.** Фитопланктон средней части р. Ангары в 1972 г. // Круговорот вещества и энергии в озерах и водохранилищах. – Лиственичное-на-Байкале, 1973. – С. 117–119.

**Комаренко Л.Е.** Характеристика флоры водорослей и зоопланктона водоемов бассейна среднего течения р. Лены // Труды ин-та биологии ЯФ Сиб. отд. АН СССР. – Якутск, 1956. – Вып. 2. – С. 145–212.

**Комаренко Л.Е.** Планктон бассейна реки Яны. – М., 1968. – 151 с.

**Чайковская Т.С.** Фитопланктон реки Енисей и Красноярского водохранилища // Биологические исследования Красноярского водохранилища. – Новосибирск, 1975. – С. 43–91.

#### SUMMARY

According to data of the authors and literature references 166 algae species are found in the river plankton. A taxonomic structure of the Aldan river phytoplankton is specific for lotic plankton algae groupings where because of great turbulence the role of benthos forms is significant especially belonging to the members of *Bacillariophyta* division. Phytoplankton of the Aldan by its composition in the basic genera and families is typical to undisturbed northern running waters. By the species composition of phytoplankton the Aldan is clearly divided into an upper part with a mountain pattern of the river and the part of middle and down streams of a plain type of the river.

УДК-581.124:574,4 (470.67)

М.А. Газиев  
Р.А. Абдуллатипов

М.А. Gaziev  
R.A. Abdullatipov

## ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ЭЛЕУТЕРОКОККА КОЛЮЧЕГО В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

### EXPERIENCE OF INTRODUCTION *ELEUTEROCOCCUS SESSILIFLORUS* IN MOUNTAINOUS DAGESTAN AND PROSPECTS OF IT USE

Приведены результаты многолетнего изучения *Eleuterococcus sessiliflorus* (Araliaceae), который был интродуцирован с Дальнем Востока на Плато Гуниб (1750 м над ур. м.). Это лекарственное растение в горных условиях Республики Дагестан хорошо адаптировалось и достигает 270 см в высоту и 230 см в ширину. Общий вес надземной зеленой массы составил 20 кг в возрасте 15 лет. Таким образом, *E. sessiliflorus* рекомендован, как лекарственное растение для выращивания в горах Дагестана.

Большой интерес в настоящее время представляют растения, накапливающие биологически активные вещества. В ряду таких видов особое место занимают представители семейства Araliaceae Vent. рода *Eleuterococcus* Maxim. В составе рода числится около 20 видов, распространенных в Восточной Азии и Гималаях. В азиатской России распространение получили 2 вида: *E. senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. in Met. – *Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim.) Sam. – э. колючий или свободноядодник и *E. sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) – *Acanthopanax sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) Seem. – э. сидячеветковый (Коропачинский, Встовская, 2002). Из них наиболее широкое распространение получил э. колючий (Дардымов, Холина, 1993). Из-за густого покрытия веток и побегов острыми и крепкими шипами его еще называют диким или колючим перцем (чертов куст).

Элеутерококк, или свободноядодник – обычный вид дальневосточной флоры, кустарник высотой 2–2.5 м, который встречается только на Дальнем Востоке (в Приморье, Хабаровском крае, Амурской области и на Южном Сахалине) в тенистых кедрово-широколистенных лесах.

За сравнительно короткое время элеутерококк из никому неизвестного кустарника стал весьма популярным лекарственным растением женьшенеподобного свойства, концентрирующим в своих органах вещества, обладающие тонизирующими и стимулирующими свойствами: тритерпеноиды, органические кислоты, витамины и т. д.

Лекарственным сырьем являются листья и корневища. Листья собирают во время цветения, корни и корневища – осенью или рано весной, отмывают от земли, разрезают на куски и высушивают при температуре 70–80 градусов. В корневищах элеутерококка содержатся глюкозиды, производные стероидов, кумарины, флаваноиды, аиксаноиды, элеутерозиды, эфирные масла (Лекарственные ..., 1978).

Препараты из корней и корневища элеутерококка используют как тонизирующие средства для восстановления силы чрезмерно утомленных или перенесших тяжелые болезни людей, с их помощью лечат сердечно-сосудистую систему, неврастению, гипотонию, диабет, лучевую и некоторые другие болезни. Одним из основных особенностей биологического действия адаптогенов, в частности препаратов элеутерококка, является безвредность при завышении терапевтической дозы в десятки раз.

Многими независимыми исследованиями показано, что у женьшена нет особых преимуществ перед элеутерококком, напротив, во многих случаях элеутерококк действует надежнее (Аксенова, Фролова, 1989). Среди многих лекарственных целебных препаратов элеутерококк оказался уникальным, не случайно, что он с таким успехом демонстрировался на международной выставке ЭКСПО-67 в Монреале.

В медицинскую практику внедрен жидкий экстракт из корней элеутерококка на 33% этиловом спирте, содержащий порядка 6% экстрактивных веществ (Ботанический фармакогностический словарь, 1990). Экстракт элеутерококка улучшает состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, сон и аппетит, стабилизирует координацию движения. При этом нет никаких побочных явлений. Он активизирует восстановительные процессы не только в период отдыха, но и в процессе самой мышечной деятельности.

Безвредность экстракта элеутерококка, широкий диапазон его защитного действия позволяют рекомендовать этот препарат как молодым в условиях близких к экстремальным, так и (особенно) людям стар-

шего поколения для профилактики комплекса болезней, характерных для пожилого возраста (Аксенова, Фролова, 1989).

Элеутерококк обладает мощной корневой системой, она имеет многочисленные разветвления, большая часть которых равномерно располагается в верхних слоях почвы. Толстое, ветвистое корневище – видоизмененный подземный побег, имеет большое количество утолщенных придаточных корней, сгруппированных на корневище в виде пучков, которые в зоне выхода подземных побегов частично приподнимаются над поверхностью почвы. Корневища залегают неглубоко, в горизонтальной плоскости. Они сравнительно тонкие, до 1.5 см в диаметре, цилиндрические, упругие, жесткие, с ответвлениями, кора на разрезе розово-белая. Корневая система обладает способностью к восстановлению. У взрослых, нормально развитых кустов суммарная длина всех частей корневой системы может достигать 30–32 метров. Происходят постоянно процессы обновления, возникновения дочерних кустов. Часто большие группы растений являются потомками одного или нескольких кустов семенного происхождения. Продолжительность жизни исчисляются десятками и, возможно, сотнями лет. Возраст большинства наземных побегов 11–13 лет.

Зимостоек, нетребователен к почве, но лучшего развития достигает на плодородных влажных почвах, при достаточной влажности воздуха, в условиях некоторого затенения. Листья изменяют окраску в начале октября. Побегообразовательная способность средняя, прирост ежегодный. В первый год растет очень медленно, достигая 0.02 м высоты, в 3 года – 0.4 м, а к 18 годам достигает предельной высоты 2–4 м, при диаметре 1.6 м.

Элеутерококк имеет декоративный вид благодаря пальчатому строению листьев, оригинальным шаровидным соцветиям и лоснящимся черным плодам. Интересен в одиночных и групповых посадках, в ландшафтных парках, живых изгородях, садах любителей (Дардыков, Холина, 1993).

Впервые в условиях Гунибского плато с 1993 года изучаются особенности развития и роста элеутерококка. Практическое значение исследований – установление пригодности элеутерококка, характеризующегося широкой экологической пластичностью и высоким выходом биоактивных веществ, для выращивания на Гунибском плато (1750 м над ур. м) и прилегающих к нему районам Горного Дагестана.

Район проведения исследований входит в зону с умеренно мягкой зимой, отличается отсутствием суровых морозов и теплым летом, климат умеренно-теплый с неустойчивым увлажнением. Среднегодовая температура воздуха +6.7° С, самого холодного (января) -5.2° С. Безморозный период 167 дней. Среднегодовая сумма осадков по многолетним данным составляет 680 мм, причем основная их масса выпадает в теплое время года, относительная влажность воздуха 65%, средняя высота снежного покрова 12 см, максимальная – 33 см.

Условия вегетации (осадки и температура) оказывают определенное влияние на прохождение элеутерококком отдельных фенологических фаз, в основном это касается ранних фаз развития (набухание почек, распускание листьев, переход к бутонизации), на более поздних фазах вегетации различия в характере поведения элеутерококка выражено слабее.

Наиболее интересным в научном и практическом отношении при изучении элеутерококка является развитие растений по сезонам года в новых для них условиях. Наблюдения за характером годичной вегетации элеутерококка в условиях Гунибского плато показывает, что элеутерококк имеет свои специфические особенности развития по сезонам.

Различия в годичном развитии элеутерококка касается сроков формирования и опадения листьев, соотношения вегетативной и генеративной фаз, соотношения активной вегетации и покоя, продолжительности формирования подземных структур и т. д. Основная часть удлиненных и укороченных вегетативных побегов у элеутерококка формируется весной и в первой половине лета. В сухие годы заметно сокращается продолжительность роста побегов и снижается их количество, а также ускоряется опадение листьев.

Во влажные годы существенно задерживается опадение листьев, а продолжительность активной вегетации увеличивается.

Элеутерококк вегетацию начинает с конца марта, а в середине октября переходит в состояние покоя. Рост вегетативных органов начинается в основном в первой декаде мая, завершается – во второй декаде июля. Бутонизация начинается с середины июня, завершается цветение в конце июля.

Растения элеутерококка формируют удлиненные и укороченные, вегетативные и генеративные системы побегов в надземной части: удлиненные вегетативные побеги образуются верхушечными и боковыми почками побегов прошлого года. Происхождение генеративных побегов связано с развитием укороченных

Таблица 1

Основные показатели роста элеутерококка на Гунибской экспериментальной базе по годам (контрольный куст)

Годы	Общий годовой прирост побегов, см	Кол-во побегов, шт.	Кол-во основных разветвл. шт.	Кол-во корневищ. отпрысков шт.	Высота куста, см	Ширина куста, см	Кол-во соцветий-зонтиков
1992	10	1	1	-	10	10	0
1993	28	1	1	-	28	10	0
1994	125	5	13	3	50	20	0
1995	270	12	6	11	50	30	0
1996	500	17	12	6	60	40	2
1997	571	21	14	2	65	50	4
1998	1035	42	15	11	95	60	16
1999	847	53	16	10	100	70	48
2000	1734	90	17	8	120	100	69
2001	3284	199	17	35	210	200	80
2002	2289	150	19	25	265	200	110
2003	2150	140	19	12	270	220	200
2004	1770	105	20	20	270	220	210
2005	2500	300	22	10	270	230	350
2006	3140	350	23	11	270	230	550
2007	3500	550	23	12	270	230	780
2008	4000	800	23	10	270	230	1000

и удлиненных вегетативных структур. Стареющие системы побегов элеутерококка образуют небольшое число слаборазвитых соцветий, и в их структуре преобладают укороченные побеги. У элеутерококка побег первого года образует боковые почки, которые обычно не переходят в рост. В последующие 2–3 года из верхушечной почки этого же побега образуется удлиненный или укороченный вегетативный побег.

Боковые почки начинают расти наряду с верхушечной почкой на 2–4 годы вегетации, образуя боковые разветвления. Однако рост и образование боковых побегов у разветвлений идет неравномерно. При, казалось бы, одинаковых условиях роста, одни побеги разветвлений начинают резко расти, другие же остаются в росте.

Определенной закономерности в образовании и росте корневищных отпрысков не наблюдается. Образование их, в количестве трех штук, началось с третьего года посадки, а в дальнейшем ежегодно образовывалось в среднем до 10 отпрысков, причем они располагаются на расстоянии от 30 до 100 см от материнского куста. В течение года корневищные отпрыски вырастают от 5 до 100 см. Такое различие в росте зависит в основном от мощности и глубины расположения подземного побега, на которых они формируются, а также расстояния от центра куста – чем дальше и глубже располагается подземный побег, тем слабее рост корневищного отпрыска.

Закладка генеративных структур происходит на четвертый год вегетации. В год вступления в плодоношение из верхушечной почки вырастает побег длиной в 30–40 см и на его конце образуется мощное соцветие – зонтик. Причем такое соцветие образуется и на боковых побегах. В среднем на одно разветвление может образоваться до четырех соцветий. В одном соцветии-зонтике до 100 цветков. Те разветвления, на которых не образуются соцветия, дают рост до 45–50 см.

Первые соцветия образовались на элеутерококке в 1996 г., т. е. на пятый год после посадки сеянца в питомник (табл. 1). Тогда образовалось всего два зонтика соцветий. Далее с каждым годом идет интенсивная закладка соцветий и уже к 2008 г. общее их количество составило до тысячи зонтиков на куст.

Большую роль в образовании разветвлений и росте куста элеутерококка играет и интенсивность образования корневищных отпрысков. В первые 2–3 года их почти не было, а в дальнейшем ежегодно образовывалось от 8 до 12 штук. Это играет большую роль также и в вегетативном размножении элеутерококка корневищными отпрысками, т. к. семенное размножение его мало эффективно.

Таблица 2

Динамика накопления биомассы растениями элеутерококка по годам, в см, нарастающим итогом

1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
10	38	163	433	933	1504	2539	3386	5120
<hr/>								
2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	В кг
8404	10693	12843	14613	17113	20253	23753	27753	27,8

Характерной чертой элеутерококка является его высокая способность к ветвлению надземной части скелетных структур. Причем ветвление в надземной части наблюдается только после вступления растений в генеративное состояние или при повреждении апикальной почки.

Экологические условия (плодородие почвы и увлажнение) заметно влияют на динамику накопления питательных веществ в запасающих органах изучаемых растений, изменяют долевое участие отдельных групп почек в формировании определенных особей, что проявляется в изменении соотношения типов побегов в надземной части и в целом в структуре биомассы.

Продуктивность биомассы у элеутерококка составляет в 10-летнем возрасте 10.44 кг. Общая масса сосредотачивается относительно равномерно в надземной и подземной частях.

Полученные данные показывают, что в течение 10 лет после посадки корневых отпрысков формирующееся растение практически ежегодно активно повышают массу надземных органов. К примеру, прирост биомассы, образовавшейся со дня посадки элеутерококка в 1992 году до 2008 г. составил 27753 см. Если даже взять условно один сантиметр прироста сырой массы равным одному грамму, то вся надземная масса за 16 лет составит 27.8 кг. Если учитывать, что общая масса сосредотачивается относительно равномерно в надземной и подземной частях растения, то вся масса элеутерококка за все время наблюдений составит более 50 кг (табл. 2).

Таким образом, почвенно-климатические условия Гунибского плато вполне благоприятствуют для выращивания такого ценного лекарственного растения, как элеутерококк, без дополнительной защиты от зимних морозов. Использование этого растения, который хорошо адаптировался в условиях опытного участка на высоте более 1700 м над ур. м, дает возможность распространить это растение по всем горным и высокогорным районам Республики Дагестан и получить лекарственное сырье в необходимом для промышленности количестве.

## ЛИТЕРАТУРА

- Аксенова Н.А., Фролова Л.А.** Деревья и кустарники для любительского садоводства и озеленения. – М.: Лесная промышленность, 1989. – 158 с.
- Ботанический фармакогностический словарь. – М.: Высшая школа, 1990. – 270 с.
- Дардылов И.В., Холина Э.И.** Элеутерококк – тайны «Панацеи». – СПб.: Наука, 1993. – 210 с.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н.** Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. – 707 с.
- Лекарственные растения в научной и народной медицине. – Саратов: Изд-во Саратовск. ун-та, 1978. – 359 с.

## SUMMARY

Results of many years studying of *Eleuterococcus sessiliflorus* (Araliaceae), which was introduced from the Far East on Gunib plateau (1750 m above sea level) are adduced. This medicinal plant in high mountainous conditions of Republic of Dagestan has been adapted well with a height no more than 270 cm. and width about 230 cm. The total weight of green above-ground part was 20 kg. at the age of 15. So *E. sessiliflorus* is recommended as medicinal plant for growing in Mountainous Dagestan.

УДК 502.72

А.Ю. Гуков  
Д.А. Гвоздева

A.Yu. Gukov  
D.A. Gvozdeva

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В УСТЬ-ЛЕНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

### MODERN CONDITION OF PLANT COVER IN THE LENA DELTA RESERVE

Глобальное потепление климата оказывает влияние на процесс изменения растительных сообществ, сукцессии экосистем. На фоне изменения климатической ситуации в дельте Лены и в горах Верхоянья в тундровых сообществах наблюдается появление таёжных видов, и за счёт них наблюдается возрастание биоразнообразия. Охранная зона заповедника Усть-Ленский имеет громадную территорию, деятельность людей, занимающихся традиционными промыслами на ней очень сложно контролировать. При нарушении растительности на склонах термоэррозия принимает огромные масштабы. Овражная термоэррозия развивается по тракторным и вездеходным колеям, вдоль грунтовых дорог и, как и термокарст, наносит вред дорогам, трубопроводам, линиям электропередачи и т. д. Масштабы нарушений зависят от степени льдистости толщ, при малой льдистости процесс термоэррозии быстро затухает, ямы зарастают мхами и, при достаточном режиме освещенности – цветковыми растениями. На горных участках антропогенная эрозия накладывается на естественные эрозионные и склоновые процессы, протекающие в местах залегания известняков. Поэтому на значительной части крутых склонов почти нет мелкозема и растительности, и лишь на горизонтальных поверхностях под дриадовыми и лишайниками тундрами развиты мерзлотные и тундровые перегнойно-карбонатные сильно щебнистые почвы. В местах развития этих почв выражен бугристо-трещиноватый нанорельеф.

Широкое распространение имеет термокарст. Мерзлый грунт под нарушенным растительным покровом, лишённый защиты, в тёплое время года протаивает на значительную глубину. В водоупорных вечномерзлых породах образуется микроложбина, в которую стекает вода с прилегающих участков тундры. В результате на полосе следа устанавливается особый водно-тепловой режим. При возобновлении растительности здесь поселяются тепло- и влаголюбивые растения. Ярко-зелёные полосы такой растительности хорошо заметны на общем зеленовато-буром фоне тундры. Термокарстовые просадки могут возникнуть из-за увеличения глубины сезонного протаивания грунтов, они являются основной причиной разрушения зданий и сооружений на полярных станциях и кордонах заповедника. Районы полярных станций, аэродрома Темп, геологической базы на м. Ванькин и др. характеризуются наиболее сильными нарушениями наземных экосистем.

В настоящее время актуальной является охрана природы в Арктике и сохранение растений в составе природных растительных сообществ. В Усть-Ленском государственном природном заповеднике в рамках Летописи природы продолжается работа по изучению сосудистых растений. Основная тема научных исследований заповедника – «Изучение естественного хода процессов в арктических и субарктических тундрах низовьев Лены и примыкающей акватории моря Лаптевых».

В дополнение к этой работе проводятся сборы гербария и изучение экологии растений в дельте реки Лена и северной части Верхоянского хребта. Отроги Хараулахских гор, носящие название Приморского кряжа, выходят к побережью моря Лаптевых. Небольшие поднятия и отдельные сопки, сложенные глинистыми сланцами и песчаниками пермского возраста, чередуются с более или менее широкими долинами и озерными котловинами. Абсолютные высоты не превышают в среднем 300–400 м. Относительно плоские пространства связаны главным образом с долинами речек и занимают в общем крайне незначительную площадь.

Климат в районе побережья моря Лаптевых – морской арктический, зимой район находится под господствующим влиянием мощного сибирского антициклона, но нередко сюда доходят наиболее сильные циклоны с Атлантики, сопровождающиеся, как правило, осадками. Средняя температура самого холдного месяца (января)  $-31.0^{\circ}\text{C}$ . Средняя минимальная температура за тот же месяц  $-34.4^{\circ}\text{C}$ . В течение всей зимы преобладают сильные юго-западные ветры. Лето короткое и прохладное, преобладают слабые северо-восточные ветры, приносящие туманы и дождь. За три летних месяца выпадает половина из обще-

го годового количества осадков. Средняя температура самого теплого месяца (августа) +7.9° С; однако в отдельные дни температура может подниматься до 31.8° С. Безморозный период длится в среднем 50 дней, а продолжительность бесснежного периода составляет в среднем 117 дней. Средняя годовая температура воздуха составляет -12.8° С.

Деятельность полярных станций, геологических экспедиций и воинских частей на Новосибирских островах и в устье Лены привели в советский период к масштабным нарушениям почвенного и растительного покрова на отдельных участках. В местах активного движения вездеходов по тундре летом обнажается грунт (термоденудация), колеи наполняются водой. Разрушение льдистых пород происходит под воздействием мерзлотных процессов – термокарст, термоэрзия, термообразия, термоденудация. Типичные изменения таковы: грунт под нарушенным растительным покровом, лишённый защиты, в тёплое время года протаивает на значительную глубину. В водоупорных вечномёрзлых породах образуется микроложбина, в которую стекает вода с прилегающих участков тундры. В результате на полосе следа устанавливается особый водно-тепловой режим. При возобновлении растительности здесь поселяются тепло- и влаголюбивые растения. Ярко-зелёные полосы такой растительности хорошо заметны на общем зеленовато-буром фоне тундры. Термокарстовые просадки могут возникнуть из-за увеличения глубины сезонного протаивания грунтов, они являются основной причиной разрушения зданий и сооружений на полярных станциях и кордонах заповедника. Районы полярных станций, аэродрома Темп, геологической базы на м. Ванькин и др. характеризуются наиболее сильными нарушениями наземных экосистем. Современные и брошенные людьми населенные пункты в устье Лены – Тумат, Тит-Ары, Самах-Ары, Брагино, Сагылах-Ары окружены целой сетью вездеходных дорог и разрастающихся оврагов. В нарушение действующих запретов, вездеходная техника используется на полярных станциях Котельный, Кигилях, Шалаурова и Санникова на Новосибирских островах, Дунай и Столб в дельте Лены, на рыболовецких участках. Охранная зона федерального заповедника Усть-Ленский имеет громадную территорию, деятельность людей, занимающихся традиционными промыслами, на ней очень сложно контролировать. При нарушении растительности на склонах термоэрзия принимает огромные масштабы. Овражная термоэрзия развивается по тракторным и вездеходным колеям, вдоль грунтовых дорог и, как и термокарст, наносит вред дорогам, трубопроводам, линиям электропередачи и т. д. Масштабы нарушений зависят от степени льдистости толщ, при малой льдистости процесс термоэрзии быстро затухает, ямы зарастают мхами и, при достаточном режиме освещенности – цветковыми растениями. На горных участках антропогенная эрозия накладывается на естественные эрозионные и склоновые процессы, протекающие в местах залегания известняков. Поэтому на значительной части крутых склонов почти нет мелкозема и растительности и лишь на горизонтальных поверхностях под дриадовыми и лишайниковыми тундрами развиты мерзлотные и тундровые перегнойно-карбонатные сильно щебнистые почвы. В местах развития этих почв выражен бугристо-трещиноватый нанорельеф.

Глобальное потепление климата оказывает влияние на процесс изменения растительных сообществ, сукцессии экосистем. На фоне изменения климатической ситуации в дельте Лены и в горах Верхоянья в тундровых сообществах наблюдается появление таёжных видов, и благодаря этому наблюдается возрастание биоразнообразия.

## ЛИТЕРАТУРА

**Андреев В.Н.** Современная динамика тундровых экосистем // Тез. дол., представленных XII Междунар. бот. конгрессу. – Л., 1975. – С. 176.

**Комаров В.Л.** Введение в изучение растительности Якутии // Труды комиссии по изучению Якутской АССР, Т. 1. – Л., 1926. – 168 с.

**Лабутин Ю.В., Перфильева В.И., Ревин Ю.В. и др.** Растительный и животный мир дельты реки Лены. – Якутск, 1985. – 140 с.

## SUMMARY

Global warming influenced on the process of changing vegetation communities, succession of ecosystems. On the background of changing climatic situation in the delta of Lena and in Verhoyansk mountains

some taiga species appear in tundra communities and because of that grows biodiversity. The buffer zone of Ust-Lena reserve has a huge territory that's why it is very complicated to check the activity of local people having traditional cropping. Disturbing the vegetation on slopes makes thermoerosion bigger and bigger. Thermoerosion develops on tractor and cross country rut, along roads and as thermokarst is harmful for the roads, pipe lines, electric lines and etc. The article gives information about scales and results of the erosion and thermokarst on different slopes and in different conditions. The influence of these processes on plants have been showed.

УДК 582.734+574(517.3)

Я. Гэрэлчулун

Ja. Garalchuluun

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУСТАРНИКОВ  
ИЗ РОДА ТАВОЛГА (*SPIRAEA* L.) В МОНГОЛИИ**

**ECOLOGICAL FEATURES AND DISTRIBUTION OF THE BUSHES  
FROM GENUS *SPIRAEA* L. IN MONGOLIA**

В настоящее время на территории Монголии произрастает 11 видов рода таволга (*Spiraea* L.). В Институте ботаники Академии наук Монголии (г. Улан-Батор) проведены исследования по интродукции и акклиматизации 7 видов рода, из которых оказались перспективными для озеленения населенных пунктов, а также для биологического восстановления разработок полезных ископаемых.

Виды кустарников из рода Таволга (*Spiraea* L.) играют заметную роль в сложении растительного покрова Монголии. Эти виды кустарников имеют декоративное, кормовое, почвозащитное и другие значения. До сих пор эколого-биологические особенности и вопросы интродукции видов таволги Монголии оставались мало изученными.

Для проведения исследований по интродукции и акклиматизации кустарников из рода таволги необходимо выявить видовой состав этого рода и экологические особенности распространения видов.

Мы выявили некоторые экологические особенности растений этого рода на основе обработки научных материалов и собственных наблюдений в природе, а также путем анализа литературных данных.

Систематика рода *Spiraea* в какой-то степени была изучена в ходе изучения флоры Монголии. В монографии В.И. Грубова (1982) были указаны 7 видов таволги. Позже И.А. Губанов (1996) отметил 10 видов рода. В этих работах отражены богатые материалы по экологии и распространению данных видов таволги. В настоящее время на территории Монголии произрастают 11 видов *Spiraea*.

Учитывая своеобразные экологические условия, Н. Улзийхутаг (1989) в своей работе “Обзор флоры Монголии” выделил 19 экологических групп всех растений Монголии. Согласно этой работе, виды растений рода таволга относятся к следующим экологическим группам: 6 видов мезофитных, 1 вид мезокриофитных, 3 вида ксеро-петрофитных, 1 вид мезо-ксерофитных (табл. 1).

А.А. Юнатов (1950) дал ботанико-географическое районирование Монголии, а В.И. Грубов (1955, 1982) сделал флористическое районирование. По ботанико-географическим округам В.И. Грубова

Таблица 1  
Экологические группы видов растений рода *Spiraea* L. (Улзийхутаг, 1989)

№ ПП	Экологические группы Вид	Мезофиты	Мезо- криофиты	Ксеро- петрофиты	Мезо- ксерофиты
1.	<i>Spiraea alpina</i> Pall.		+		
2.	<i>S. aguilegifolia</i> Pall.			+	
3.	<i>S. elegans</i> Pojark.			+	
4.	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.	+			
5.	<i>S. media</i> Fr. Schmidt				+
6.	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex. Cambess	+			
7.	<i>S. hypericifolia</i> L.			+	
8.	<i>S. pubescens</i> Turcz.	+			
9.	<i>S. salicifolia</i> L.	+			
10.	<i>S. sericea</i> Turcz.	+			
11.	<i>S. ussuriensis</i> Pojark.	+			
Всего		6	1	3	1

Таблица 2

Распространение видов рода *Spiraea* L. по ботанико-географическим округам (Грубов, 1955, 1982)

№ III	Вид	Название округов										
		Хубсугульский горно-таежный (Прихубс.)	Хэнтэйский горно-таежный (Хэнт.)	Хангайский горно-лесостепной (Ханг.)	Монгольско-Даурский горно-лесостепной (Монг.-Даур.)	Кобдоский горно-пустынно-степной (Хобд.)	Монгольско-Алтайский горно-степной (Монг.-Алт.)	Прихинганский горно-лугово-степной (Прихинг.)	Средне-Халхасский степной (Ср. Халх.)	Восточно-Монгольский сухо-степной (Вост.-Монг.)	Пустынно-степной Котловины Великих озер (Котл. оз.)	Гоби-Алтайский пустынно-степной (Гоби-Алт.)
1	<i>Spiraea alpina</i> Pall.	+										
2	<i>S. aquilegifolia</i> Pall.		+									
3	<i>S. elegans</i> Pojark.			+								
4	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.				+							
5	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Cambess	+	+	+	+	+						
6	<i>S. hypericifolia</i> L.		+	+	+	+	+					
7	<i>S. media</i> Fr. Schmidt	+	+	+	+	+	+					
8	<i>S. pubescens</i> Turcz.			+		+	+					
9	<i>S. salicifolia</i> L.			+								
10	<i>S. sericea</i> Turcz.	+	+									
11	<i>S. ussuriensis</i> Pojark.											

Таблица 3

Декоративная характеристика кустарников рода *Spiraea* L.

№ III	Вид	Декоративная характеристика (в баллах)											
		Высота растений	Характер кроны	Цвет коры	Цвет листа	Сроки цветения	Продолжительность цветения в сутках	Окраска цветков	Цвет плодов	Расцвечивание листьев	Аромат цветков	Итоги	
1	<i>Spiraea alpina</i> Pall.	7	1	1	-	3	2	1	-	3	2	20	
2	<i>S. aquilegifolia</i> Pall.	6	1	-	-	3	2	1	-	-	2	15	
3	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.	6	2	-	-	3	2	1	-	3	2	19	
4	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Cambess	6	5	-	-	4	2	2	-	1	2	22	
5	<i>S. hypericifolia</i> L.	7	1	-	-	3	1	1	-	1	2	16	
6	<i>S. media</i> Fr. Schmidt	6	5	1	-	3	1	1	-	1	2	20	
7	<i>S. salicifolia</i> L.	6	3	1	-	4	2	3	-	1	2	22	

Таблица 4

Степень оценки перспективности интродуктированных взрослых растений

Классификация	Содержание классификации	Сумма баллов
I	Перспективные	76-100
II	Средние	41-75
III	Неперспективные	5-40

(1982), мы показываем распространение видов рода таволга. Выяснилось, что многие виды имеют широкое распространение в округах горной тайги Хэнтэя, горной лесостепи Хангая и горной лесостепи Монгольской Даурии (табл. 2). Это еще раз показывает, что эти кустарники вполне могут адаптироваться и расти в условиях города Улан-Батора.

В течение ряда предыдущих лет нами были проведены опыты по интродукции и акклиматизации 7 видов таволги в условиях Ботанического Института ботаники АНМ.

При посадке любых видов деревьев и кустарников для озеленения города необходимо использовать стандартные саженцы, а также важно учесть результаты исследования по интродукции и акклиматизации.

Метод количественной оценки политома (Балковский, 1964; Якушина, 1982; Александрова, 1989; Цэрэннадмид, 1995) был использован нами для оценки декоративной характеристики кустарников рода таволга (табл. 3).

Из таблицы 3 видно, что растения, которые получили свыше 15 баллов могут быть использованы в декоративном назначении. Все растения цветут рано весной и показывают важные декоративные признаки.

В парках и садах таволги могут быть посажены одиночно или группами или же для живой изгороди.

Фенологические фазы кустарников были проведены согласно методике И.Н. Бейдемана (1954, 1974). Наблюдения за набуханием почек, развитием почек, олистванием, расцвечиванием листьев, опадом листьев, началом и концом роста побегов, образованием бутонов, цветением, созреванием плодов и семян и их разлетом, изменением окраски цветков, опадом цветков проводились на 10–30 особях каждого вида кустарников.

Метод комплексной оценки П.И. Лапина, С.В. Сидневой (1973) использовался нами при оценке перспективности адаптации растений в данных условиях при акклиматизации. При этом давались следующие баллы: степень одревесенности – 20 баллов, зимостойкость – 25 баллов, сохранность формы растения – 10 баллов, способность образования побегов – 5 баллов, если идет прирост побегов в каждый год – 5 баллов, если дают семена и плоды – 25 баллов, если размножаются – 10 баллов. По сумме всех баллов выявляются перспективность и способности роста данного вида растения (табл. 4)

Принцип оценки молодых растений в основном одинаковый с взрослыми. Однако и у молодых растений не учитывается размножение, поэтому сумма баллов бывает значительно ниже. Способность расти взрослого растения в данных условиях оценивается суммой баллов выше указанных 7 показателей, рассчитанных из 100 баллов.

В связи с огромной территорией, горным и котловинным рельефом, резко континентальным климатом Монголия имеет своеобразную растительность. На территории нашей страны с севера на юг 3 растительные зоны постепенно переходят одна в другую. С подножия до вершин гор образуются высотные пояса (Улзийхутаг, 1989), а растения таволги широко встречаются в лесо-степном поясе и степной зоне из 6 высотно-поясных зон Монголии.

Мы пересадили и испытывали в Ботаническом саду института ботаники АНМ 7 видов сеянцев таволги с возрастом 2–3 года из природной среды. Все саженцы были изъяты в естественной обстановке и пересажены в ботанический сад весной в начале мая и осенью, когда растения находились в состоянии покоя.

Ниже приводится ботаническая характеристика кустарников из рода *Spiraea*, охваченных исследованием.

1. *Spiraea alpina* Pall. – Т. альпийская.

Кустарник, 0,5–0,8 м выс. Зап. и Вост. Сибирь; Монголия: При-Хубс., Хэнт., Ханг., Хобд., Монг.-Алт.

Таблица 5

Оценка перспективности интродукции таволг по показателям жизнеспособности

№ III	Вид	Показатели жизнеспособности								
		Степень одревеснения побегов	Зимостойкость	Сохранение формы роста	Побегообразательная способность	Прирост в высоту	Способность к генеративному развитию	Способы размножения в культуре	Сумма баллов	Группа перспективности
1	<i>Spiraea aquilegifolia</i> Pall.	20	25	10	5	5	25	10	100	I
2	<i>S. alpina</i> Pall.	20	22	10	3	3	10	0	68	II
3	<i>S. dahurica</i> (Rupr.) Maxim.	20	25	10	5	4	15	0	79	I
4	<i>S. media</i> Fr. Schmidt	20	25	10	5	5	20	5	90	I
5	<i>S. flexuosa</i> Fisch. ex Cambess	20	25	10	5	5	25	6	96	I
6	<i>S. hypericifolia</i> L.	10	20	5	1	0	0	0	36	III
7	<i>S. salicifolia</i> L.	20	25	10	5	5	25	0	90	I

Вегетация с середины мая до середины сентября. Рост побегов со второй декады мая до второй декады августа. Цветет с середины июня до конца июля. Плоды созревают в конце июля – начале августа. Побеги одревесневают на 70–90%. Зимостойкость I–II.

2. *S. aquilegifolia* Pall. – Т. водосборолистная.

Невысокий кустарник. В Ботаническом саду с 2003 г.

Кустарник, 0.5–0.8 м выс. Вост. Сибирь; Монголия – Хэнт., Ханг., Монг.-Даур., Прихинг., Ср. Халха., Вост.-Монг, Вост. Гоби, Гоби-Алт.

Вегетация с середины мая до середины сентября. Рост побегов со второй декады мая до конца августа. Цветет во второй-третьей декаде мая до середины июня. Плоды созревают в конце июня – начале июля. Укореняемость зеленых ветвей – 40%. Побеги одревесневают на 100%. Зимостойкость I.

3. *S. flexuosa* Fisch. – Т. извилистая.

Кустарник до 1.5 м выс. Зап. и Вост. Сибирь; Монголия – При-Хубс., Хэнт., Ханг., Монг.-Даур., Прихинг., Хобд., Ср. Халха., Гоби-Алт.

Вегетация с середины мая до середины сентября. Рост побегов со второй декады мая до конца августа. Цветет с третьей декады мая до середины июня. Плоды созревают в конце июля – первой декаде августа. Побеги одревесневают на 80–100%. Зимостойкость I.

4. *S. hypericifolia* L.– Т. зверобоелистная.

Кустарник, 0.5–1.5 м выс. Вост. Сибирь; Монголия – Ханг., Хобд., Монг-Алт., Котл. оз. Вегетация с середины мая до середины сентября. Побеги одревесневают на 60–70%. Зимостойкость III–IV.

5. *S. media* Fr. Schmidt – Т. средняя.

Кустарник 1–2 м выс. Зап. и Вост. Сибирь; Монголия – При-Хубс., Хэнт., Ханг., Монг.-Даур., Прихинг., Хобд., Монг-Алт., Гоби-Алт.

Вегетация с первой-второй декады мая до второй-третьей декады сентября. Рост побегов со второй декады мая до третьей декады августа. Цветет с первой-второй декады мая до третьей декады июня. Плоды созревают с середины до конца июля. Цветет и плодоносит с 4 лет. Укореняемость зеленых ветвей 70%. Побеги одревесневают на 90–100%. Зимостойкость I.

6. *S. salicifolia* L. – Т. иволистная.

Кустарник 1–2 м выс. Зап. и Вост. Сибирь; Монголия – Хэнт., Монг.-Даур., Прихинг.

Вегетация с первой декады мая до конца сентября. Рост побегов со второй декады мая до конца августа. Цветет с начала июля до конца июля. Плоды созревают с середины до конца августа. Цветет и плодоносит с 5 лет. Укореняемость зеленых ветвей 40%. Побеги одревесневают на 85–100%. Зимостойкость I.

7. *S. dahurica* (Rupr.) Maxim. – Т. Даурская.

Кустарник 1–1.5 м выс. Монголия – Монг.-Даур.

Вегетация с первой–второй декады мая до середины сентября. Рост побегов со второй декады мая до второй декады августа. Цветет со второй декады июня до третьей декады июля. Плоды созревают в первой–второй декаде июля до конца июля. Побеги одревесневают на 80–96%. Зимостойкость I–II (табл. 5).

Из таблицы 5 видно, что *S. aquilegifolia*, *S. alpina*, *S. dahurica*, *S. flexuosa*, *S. media*, *S. salicifolia* относятся к первой категории, а *S. hypericifolia* ко второй категории. Эти виды растут в разных экологических условиях (*S. alpina* является мезо-криофитом, *S. aquilegifolia* – ксеро-петрофитом, *S. media* – мезо-ксерофитом, а *S. dahurica*, *S. flexuosa* и *S. salicifolia* являются мезофитами), лесостепных поясах степных и пустынностепных зон Монголии, и, значит их следуют использовать для целей озеленения городов, других населенных пунктов, а также для биологического восстановления горных разработок.

### Выводы

1. В настоящее время 11 видов кустарников таволги произрастают на территории Монголии.
2. Согласно классификации экологических групп, среди видов таволги доминируют мезофитные, ксеро-петрофитные, и они широко встречаются в Монгольско-Даурском горно-лесостепном округе, Хэнтэйском горно-таежном округе ботанико-географического районирования Монголии. Все это свидетельствует о том, что эти виды могут адаптироваться и расти в условиях города Улан-Батора.
3. По оценке потенциала адаптации у 7 видов кустарников таволги, вовлеченных в интродукцию и акклиматизацию, 6 видов оказались перспективными для условий города Улан-Батора.
4. Сеянцы, выращенные семенами, в возрасте 3 лет удовлетворяют стандартным требованиям к саженцам (которые начали цвести и имели высоту 40–50 см) и поэтому их можно использовать в озеленении города.
5. Для озеленения города использование саженцев, выращенных из семян, имеет преимущество перед пересадкой кустарников, растущих в природных условиях – саженцы таволги семянного происхождения имеют высокую жизнеспособность.

### ЛИТЕРАТУРА

**Байтулин И.О., Шарловская Л.П.** Таволги в озеленении Центрального Казахстана. – Алма-Ата, 1987. – 110 с.

**Грубов В.И.** Определитель сосудистых растений Монголии. – Л., 1982. – С. 140–141.

**Губанов И.А.** Конспект флоры Внешней Монголии. – Л., 1996. – С. 63.

**Улзийхутаг Н.** Флора Монголии. – УБ., 1989. – С. 30–124. (на монг. языке),

**Цэрэннадmid П.** Эколого-биологическое обоснование интродукции декоративных кустарниковых растений и их использование в зеленом строительстве: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – УБ., 1995. – 26 с.

**Чанцалням Д.** Биологические особенности некоторых полезных кустарников при интродукции: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – УБ., 1995. – 28 с.

### SUMMARY

Currently on the territory of Mongolia there are 11 species of the genus meadowsweet (*Spiraea* L.). In the Institute of botany in Mongolian Academy of Science (Ulan-Bator) the researches on introduction and acclimatization of 7 species from this genus have been held. *Spiraea aquilegifolia*, *S. alpina*, *S. dahurica*, *S. flexuosa*, *S. media*, *S. salicifolia* were found prospective among others as for planting of greenery so for biological recovering after mining.

УДК 634.018

Л.М. Долгалева

L.M. Dolgalyeva

## К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «АЛХАНАЙ»)

### TO THE QUESTION ON STRUCTURE INUNDATED WOODS (NATIONAL PARK ALHANAJ)

Пойменные сообщества испытывают воздействие гидрологических процессов. Обладая специфичностью (динамичность, высокая продуктивность, вариабельность процессов смен экосистем, компактность размещения и др.), они могут служить моделями для разработки как вопросов ординации и классификации растительности, так и теории и практики геоботанического исследования.

В результате статистической обработки были получены графики ценотической структуры древостоя: в речных долинах в условиях постоянного подтопления пониженных участков идет ускоренная сукцессия, сопровождающаяся сменой типичных гигрофотов – ивы на леса из лиственницы.

Пойменные сообщества испытывают воздействие флювиальных процессов. Обладая специфичностью (динамичность, высокая продуктивность, вариабельность сукцессионных процессов, компактность размещения и др.), они могут служить моделями для разработки как вопросов ординации и классификации растительности, так и теории и практики геоботанического исследования.

Территория исследования – национальный парк «Алханай» – находится в Забайкалье, на южном склоне Могойтуйского хребта (высочайшая его вершина – г. Алханай – 1662 м н.у.м.). Публикации по Алханаю незначительны (Итигилова и др., 2000; Алханайский ..., 2003; Синица и др., 2005; и др.), пойменная растительность почти не рассматривалась исследователями. Этот малоисследованный район провинции Ононская Дауря относится (по ботанико-географическому районированию) к Даурской ботанико-географической подобласти Дауро-Маньчжурской области (Беликович, Галанин, 2004).

Исследования проводились в 2006–2010 гг., в течение которых выполнены 54 полных геоботанических описания лесных сообществ по стандартной методике В.Н. Сукачева, заложено 12 постоянных пробных площадей в поймах реки Иля (левый приток р. Онон) и ее притоков. Анализ структуры в лиственничных сообществах очень важен для обсуждения сукцессионных процессов, происходящих в условиях динамики гидрографических процессов долин рек.

В зависимости от тектоники и характера экзогенных процессов, здесь сформировались две основные генетические категории – выработанный рельеф и аккумулятивный рельеф. Почвы и почвообразующие породы на территории парка по механическому составу делятся на: песчаные – 1%, супесчаные – 1%, суглинистые – 13%, глинистые – 9%, щебенчатые и каменистые – 76%.

Долинные ландшафты подстилают песчаные и супесчаные почвы (преимущественно в долине реки Иля), а также долинные и наносовые по берегам рек и ручьев. По данным Ю.Н. Бутенко и др. (1980), многолетнемерзлые породы приурочены к отрицательным формам рельефа – долинам рек, ручьев, падей, а также в делювиально-пролювиальных отложениях днищ узких верховий падей и предгорных шлейфов.

Климат Алханая резко континентальный, со среднегодовыми температурами воздуха от -1,2° до -1,8° С. Густота речной сети составляет 0,5 км/км<sup>2</sup>. Почти все водотоки имеют значительную крутизну тальвегов ручьев и рек, что обуславливает большие скорости течения (Эколого-экономическое ..., 1997).

#### Результаты и обсуждение

В результате статистической обработки были получены графики ценотической структуры древостоя (рис. 1, А, Б). Вариационные ряды представляют собой убывающую последовательность окружностей стволов, скомпонованных по видам-доминантам древостоя. Чем больше на пробной площади особей определенной породы дерева, тем длиннее вариационный ряд. Таким образом, оказывается, что в пионерном ценозе вариационный ряд длинный, в коренном короткий. Форма кривой (вогнутая, выпуклая, прямая), описывающей вариационный ряд показывает характер структуры ценопопуляции. Вогнутый вариационный ряд показывает интенсивное возобновление, сопровождающееся высокой степенью конкуренции. Выпуклая кривая вариации свидетельствует о постепенной деградации популяции, сопровождающейся низким возобновлением и высокой степенью старых особей.

В речных долинах в условиях постоянного подтопления пониженных участков идет ускоренная сукцессия, сопровождающаяся сменой типичных гигрофотов – ив на лиственничные леса. Пробная пло-

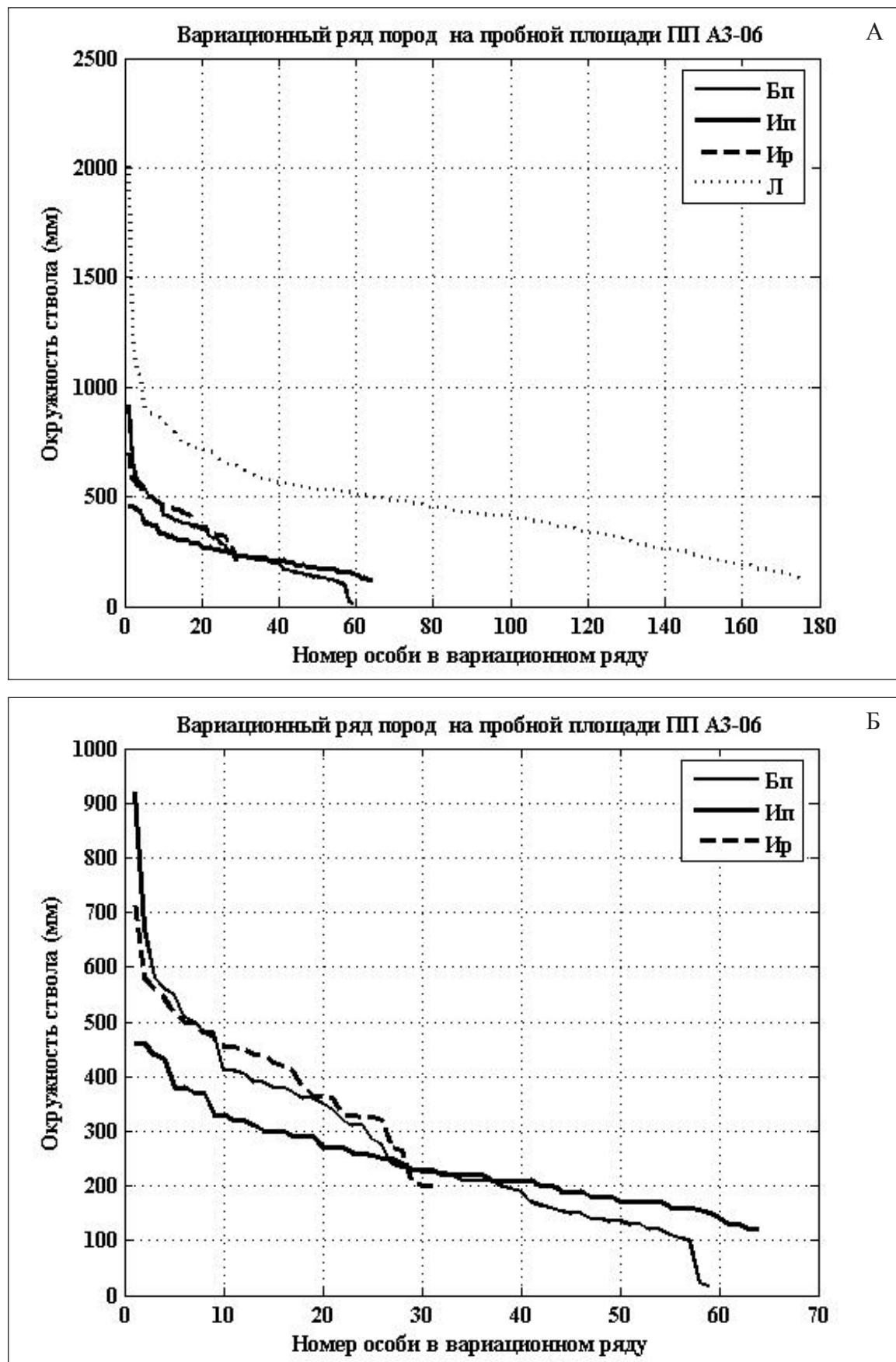


Рис. 1. Вариационные ряды доминатнов и содоминаттов лиственничного леса *Larix dahurica* Turcz. (=*L. gmelinii* (Rupr.) Rupr.) с берёзой и ивой в 2006 г. живых (А) и сухих (Б) на ПП-А3, р. Иля. Бп – *Betula platyphylla* Sukacz.; Лд – *Larix dahurica*; Ир – *Salix rorida* Laksch; Ип – *Salix schwerinii* E. Wolf.

щадь, ПП А3, заложенная на левом берегу реки Иля, расположена в пониженном участке излучины, в процентном соотношении состоит из 55,4 % лиственницы, 19,4 % ивы Шверена, 15,3 % ивы росистой, 9,9% березы плосколистной.

Вариационный ряд характеризуется доминированием лиственницы и замедленным пополнением основного древостоя из подроста. В ряду березы меньше общее количество особей и максимальная окружность не достигает 900 мм, по сравнению с ценопопуляцией лиственницы (рис. 1). В целом, короткие вариационные ряды ив и березы свидетельствуют о замещении короткоживущих пород лиственницей, что ведет к стабилизации экосистемы. Вариационный ряд сухих особей показывает на отмирание наиболее толстых ив и березы, замещающихся пневой порослью при наступлении благоприятных экологических условий. Вогнутый характер кривой показывает интенсивное возобновление доминирующей породы, что связано, возможно, с экологическими условиями, максимально удовлетворяющими вид: умеренная влажность, гумусированность почвы, подрусловое увлажнение. Флювиальные процессы, проявляющиеся в образовании промоин, повышенном содержании органических останков, способствуют заболачиванию, при котором вымокает береза и повышается фаутность ив, вызванная грибковой гнилью.

Сравнительный анализ популяций с учетом медиан (живые особи) показывает смещение медиан березы и ивы Шверена ниже средних показателей и повышение линии медианы для лиственницы и ивы росистой. Кроме того, наличие «выбросов» – крупных деревьев, превышающих пределы выборки говорит о формировании лидеров, «захватывающих» верхний ярус и формирующих вертикальную структуру популяций в экосистеме (рис. 2).

В ивовых лесах, занимающих пониженные участки, ценотическая структура претерпевает радикальные изменения, связанные, возможно, с изменениями гидрологического режима рек. В этих ценозах, сменяемых на лиственничные, мы наблюдали образование мочажин в результате протайки многолетней мерзлоты, смену мохового покрова травяным. На пониженных участках сохранился моховый покров, но процент его проективного покрытия снизился на 20% и носит характер пятен из лишайников и ксерофитов. Увеличение доли луговых видов трав мы также связываем с изменением климата.

#### Выводы

1. Таким образом, лиственничные леса Алханайского национального парка, находящиеся в услови-

**Статистические параметры выборки на пробной площади ПП А3-06**

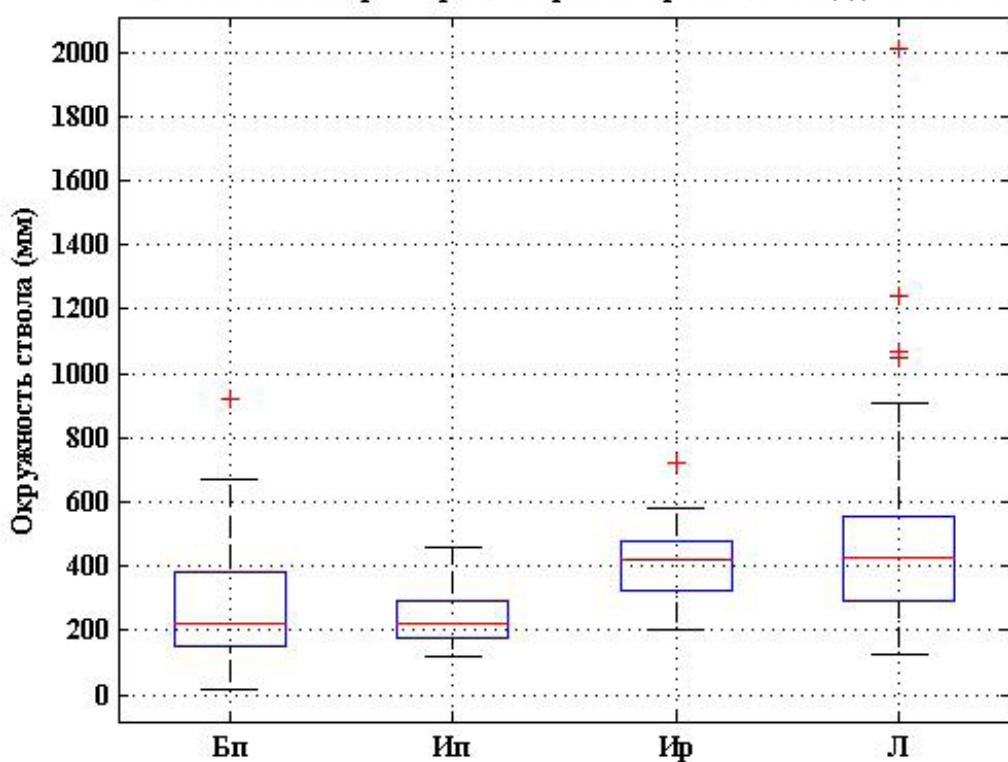


Рис. 2. Box-plot ценотической выборки живых деревьев на ПП -А3 в 2006 г. Обозначения аналогичны рис. 1.

ях существенного воздействия гидрологических (флювиальных) процессов, отличаются подвижностью и могут рассматриваться как сукцессионные.

2. В лесных экосистемах вдоль рек и ручьев сохраняется тенденция к усложнению ценотической структуры. Устойчивость ценопопуляций лиственницы в изученных фитоценозах определяется двумя факторами: относительной стабильностью режима увлажнения и регулярным пополнением ценопопуляций видов деревьев за счет возобновления и за счет пропорционального роста деревьев.

3. Использованные нами методы статистической обработки данных дают вполне достоверные результаты и способствуют пониманию сукцессионных процессов, происходящих в прирусловых лесах.

## ЛИТЕРАТУРА

Алханайский национальный парк. – Самара: Изд. дом «АГНИ», 2003. – 18 с.

**Бутенко Ю.Н. и др.** Геологическое строение и полезные ископаемые бассейнов рек Иля и Дульдурга // Фонды Читагеолкома. – Чита, 1980. – 389 с.

**Галанин А.В., Беликович А.В., Галанина И.А.** Даурия и ее ботанико-географическое районирование // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XX I века. Часть 5. Геоботаника: Матер. всеросс. конф. – Петрозаводск: Карельский НЦ РАН, 2008. – С. 56–59.

**Итигилова М.Ц., Синица С.М., Стрижкова Т.А. и др.** Алханай: природные и духовные сокровища. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. – 280 с.

**Синица С.М. и др.** Научный туризм в национальном парке Алханай: Учебное. пособие. – Чита: Поиск, 2005. – 144 с.

Экологово-экономическое обоснование национального парка «Алханай». – Чита, 1997. – 64 с.

## SUMMARY

Inundated communities are affected by hydrological processes. Possessing specificity (dynamism, high efficiency, variability of processes of changes ecosystems, compactness of placing, etc.), they can serve as models for working out as questions vegetation classifications, so theory and practice of geobotanical research. As a result of statistical processing schedules of cenotic forest structures have been received: in river valleys in the conditions of constant flooding of the lowered sites accelerated succession is running, accompanied by changing of typical gigrophytes – willows on woods from *Larix dahurica* Turcz.

УДК 581.9+581.524.34(470.311)

В.Н. Егорова

V.N. Egorova

**ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ПОЙМЫ СРЕДНЕЙ ОКИ  
В ПРЕДЕЛАХ ДЕДИНОВСКОГО РАСШИРЕНИЯ (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ) В 1940–1960 – 1997–2005 ГГ.  
В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ**

**SPECIES STRUCTURE DYNAMICS OF BOTTOMLAND PARTIAL FLORAS OF MIDDLE OKA RIVER  
WITHIN DEDINOVO GROUNDS (MOSCOW REGION) IN 1940–1960 – 1997–2005 IN CONDITIONS OF  
DIFFERENT MAN-INDUCED PRESSURE**

В работе проанализирована динамика парциальных флор пойменного ландшафта Средней Оки (Московская область) в 1940–1960 гг. – 1997–2005 гг. В исходном состоянии парциальные флоры включали виды, которые входили во флору только в одной части поймы. Они также отличались по таксономической и биоморфологической структуре, по общему числу видов, по относительной доли видов, общих для всех парциальных флор и др. В результате длительного антропогенного пресса парциальные флоры претерпели существенные изменения, наметилась тенденция их унификации. Выявлена специфика сукцессий парциальных флор в различных частях поймы.

Динамика видового состава парциальных флор пойменного ландшафта в пределах Дединовского расширения р. Ока была изучена в условиях различной антропогенной нагрузки (Егорова 2004; и др.). Пойменный ландшафт является наиболее обширным по площади в Северной и Центральной России и отличается хорошо выраженным структурными элементами – прирусловый вал, прирусловая, переходная от прирусловой к центральной, центральная (верхнего, среднего, нижнего уровней), притеррасная части поймы. В ненарушенном состоянии режимы поемности и аллювиальности, характерные для целостного пойменного ландшафта, обеспечивали специфичность и контрастность формирования почв, гидрологических режимов и экотопических условий в каждой части поймы. В этой связи флора и растительность в каждой части поймы характеризовались индивидуальным (самобытным) видовым составом и структурой. Это послужило основанием для характеристики динамики видового состава флористических образований в каждой части поймы на экотопическом (внутриландшафтном) уровне и для использования понятия «парциальная флора» (Юрцев, 1987а, б; и др.). Парциальные флоры типов экотопов как структурные элементы флор были использованы О.В. Хитун, А.А. Зверевым, О.В. Ребристой (2007) при изучении изменения структуры широтных географических элементов Западносибирской Арктики. Следует заметить, что в литературе существуют и другие представления о флористических образованиях внутриландшафтного (топологического) уровня (Вынаев, 1987; и др.). Для анализа видового состава парциальных флор в исходном состоянии в 1940–1960 гг. использовали литературные материалы (Серебрякова, 1956; Работнов, 1973; и др.) и наши данные.

В исходном состоянии в условиях слабого антропогенного пресса парциальные флоры различались по общему числу видов и числу видов, которые входили во флору только в одной части поймы, по их таксономической и биоморфологической структуре, по относительной доли видов, общих для всех парциальных флор и др. В этот период в парциальных флорах было зафиксировано 36 видов (15,4 % от общего числа видов флоры пойменного ландшафта и, соответственно, от числа видов парциальных флор – 34,0 % прирусловой, 43,4 % – переходной от прирусловой к центральной, 41,4 % – центральной, 22,1 % – притеррасной частей поймы), которые встречались во всех частях поймы. Это следующие виды: *Achillea millefolium* L., *Agrostis gigantea* Roth., *Alopecurus pratensis* L., *Amoria hybrida* (L.) C. Presl, *A. repens* (L.) C. Presl, *Artemisia vulgaris* L., *Barbarea vulgaris* R. Br., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Carum carvi* L., *Centaurea jacea* L., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *C. incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Equisetum sylvaticum* L., *Festuca rubra* L., *Galium rubioides* L., *G. verum* L., *Geranium pratense* L., *Glechoma hederacea* L., *Heracleum sibiricum* L., *Lathyrus pratensis* L., *Medicago falcata* L., *Phleum pratense* L., *Pimpinella saxifraga* L., *Poa pratensis* L., *Potentilla anserina* L., *Ranunculus acris* L., *R. polyanthemos* L., *Rumex confertus* Willd., *Seseli libanotis* (L.) Koch, *Taraxacum officinale* Wigg., *Thalictrum lucidum* L., *Th. minus* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia cracca* L.

Во флоре прирусловой части поймы в исходном состоянии присутствовало 34 (30,2 % от общего

числа) вида (*Allium oleraceum* L., *Amoria montana* (L.) Sojak, *Arctium minus* (Hill) Bernh., *Artemisia absinthium* L., *Astragalus cicer* L., *Berteroia incana* (L.) DC., *Campanula bononiensis* L., *C. cervicaria* L., *Carduus crispus*, *C. thoermeri* Weinm., *Centaurea scabiosa* L., *Cichorium intybus* L., *Convolvulus arvensis* L., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Delphinium cuneatum* Stev. ex DC., *Echinops sphaerocephalus* L., *Equisetum arvense* L., *E. pratense* Ehrh., *Euphorbia procera* Bieb., *Fragaria viridis* (Duch.) Weston, *Lepidium ruderale* L., *Linaria vulgaris* L., *Matricaria inodora* L., *Medicago sativa* L., *Melandrium latifolium* (Poir.) Maire, *Mentha austriaca* Jaeq., *M. arvensis* L., *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench., *Potentilla reptans* L., *Silene procumbens* Murr, *Sonchus arvensis* L., *Tragopogon pratensis*, *Verbascum nigrum* L., *Viola rupestris* F.W. Schmidt), которые не встречались в других парциальных флорах.

В исходном состоянии в парциальной флоре переходной от прирусловой к центральной части поймы было 6 (7,2 % от общего числа) видов (*Allium schoenoprasum* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Crepis tectorum* L., *Lysimachia vulgaris* L., *Pedicularis kayfmannii* Pinzg., *Persicaria amphibia* (L.) S.F. Gray), которые не встречались в остальных парциальных флорах. Другие виды флоры встречались либо в двух, либо в трех парциальных флорах. В парциальной флоре центральной части поймы было 3 (3,5 % от общего числа) вида (*Allium angulosum* L., *Galium uliginosum* L., *Ptarmica cartilaginea* (Ledeb. ex Reichenb.) Ledeb.), которые не были зафиксированы в остальных парциальных флорах.

Наибольшая специфика по видовому составу выявлена во флоре притеррасной части поймы (сухое и влажное притеррасье). Здесь было зафиксировано 80 (49,1 % от общего числа) видов (*Agrostis stolonifera* L., *A. tenuis* Sibth., *Alchemilla xanthochlora* Rothm., *Alisma plantago-aquatica* L., *Alopecurus geniculatus* L., *Angelica sylvestris* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Artemisia campestris* L., *A. latifolia* Ledeb., *Briza media* L., *Calamagrostis canescens* (Web.) Roth, *C. epigeios* (L.) Roth, *Caltha palustris* L., *Campanula patula* L., *C. rotundifolia* L., *Carex acuta* L., *C. cespitosa* L., *C. contigua* Hoppe, *C. heleonastes* Ehrh., *C. lachenalii* Schkuhr, *C. palescens* L., *Cerastium holosteoides* Fries, *Chenopodium album* L., *Chrysaspis aurea* (Poll.) Greene, *Ch. spadicea* (L.) Greene, *Coccyganthe flos-cuculi* (L.) Fourr., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Dianthus deltoides* L., *Epilobium palustre* L., *E. roseum* Schreb., *Erigeron acris* L., *Euphorbia parviflora* Schag., *Frangula alnus* Mill., *Filaginella uliginosa* (L.) Opiz, *Galium mollugo* L., *G. palustre* L., *Genista tinctoria* L., *Gentiana pneumonanthe* L., *Geranium sylvaticum* L., *Geum rivale* L., *Glyceria maxima* (Hartm.) Holub, *Hieracium umbellatum* L., *Hierochloë odorata* (L.) Beauv., *Hypericum maculatum* Crantz, *H. perforatum* L., *Iris pseudacorus* L., *I. sibirica* L., *Juncus effusus* L., *J. inflexus* L., *Kadenia dubia* (Schkuhr.) Lavrova et Tichomirov, *Medicago lupulina* L., *Melampyrum nemorosum* L., *M. pratense* L., *Myosotis palustris* (L.) L., *Odontites vulgaris* Moench., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. et F. Schultz, *Persicaria maculata* (Rafin.) A. et D. Löve, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Plantago lanceolata* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Potentilla argentea* L., *P. recta* L., *Scirpus sylvaticus* L., *Scrophularia nodosa* L., *Scutellaria galericulata* L., *Senecio jacobaea* L., *Sium latifolium* L., *Solidago virgaurea* L., *Stachys officinalis* (L.) Trevis., *Stellaria palustris* Retz., *Steris viscaria* (L.) Rafin., *Succisa pratensis* Moench, *Trifolium arvense* L., *Tripleurospermum perforatum* (Merat) M. Lainz, *Trollius europaeus* L., *Turritis glabra* L., *Veronica chamaedrys* L., *Viola canina* L., *Xanthium strumarium* L.), которые не встречались в других парциальных флорах пойменного ландшафта.

В результате длительного, различной интенсивности антропогенного воздействия видовой состав парциальных флор сократился (рисунок). Наиболее стабильное состояние флоры по общему числу видов за анализируемый период было в парциальных флорах прирусловой и переходной частей поймы при всех способах использования растительности (рисунок, сохранилось видов; I, II, 1). В этих условиях отмечалось и наибольшее число вновь внедрившихся видов. Такой характер сукцессий в этих парциальных флорах связан, главным образом, с тем, что здесь сохранились небольшие участки (в целом не более одного процента от общей площади данных частей поймы), выделенные для сенокосно-пастибищного использования местным жителям, где не вносят минеральные удобрения. В условиях сравнительно невысокой антропогенной нагрузки флористический состав этих участков поймы не претерпел заметных изменений, по сравнению с исходным состоянием, что способствует поддержанию стабильного видового состава парциальных флор. Кроме того, в этих частях поймы в основном размещены жилищные и хозяйствственные строения, значительная часть асфальтовых и грунтовых дорог, карьеров после выемки песка, глины, грунта пр. Флора и растительность этих нарушенных внутриструктурных местообитаний формируется преимущественно (до 68,8 %) за счет аборигенных видов (Егорова и др., 2006). Находясь вблизи естественных сообществ, они являются потенциальными источниками для поддержания их флористического богатства в условиях невысокой антропогенной нагрузки.

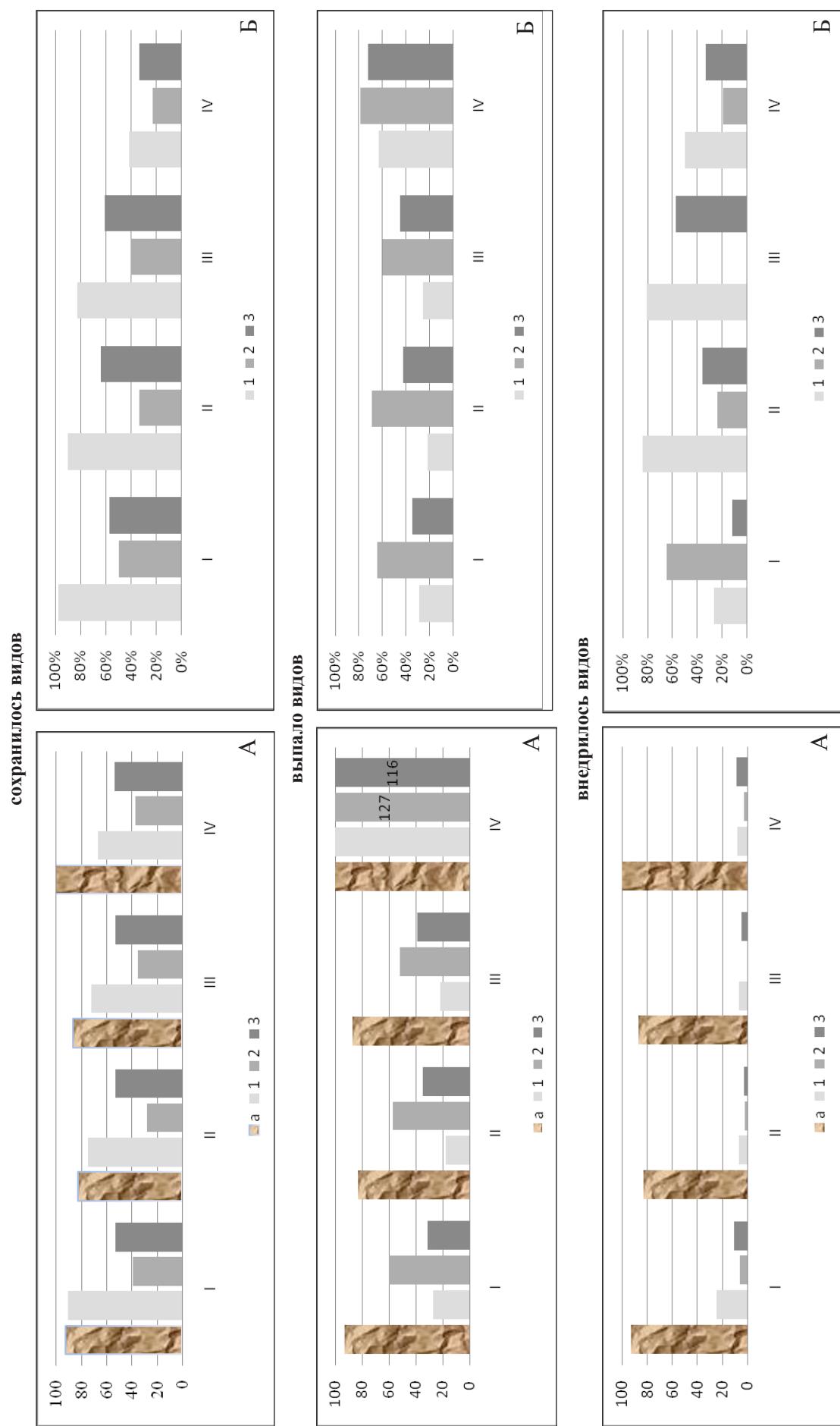


Рис. Динамика числа и относительной доли видов парциальных филор поймы р. Ока в 1940–1960 – 1997–2005 гг.

**Примечание.** Относительная доля сохранившихся, выпавших и вынедрившихся видов рассчитана по отношению к числу видов в исходном состоянии: а – число видов в 1940–1960 гг. (исходное состояние), 1 – при всех способах использования растительности, 2 – при длительном внесении высоких доз минеральных удобрений и пастбищном использовании растительности, 3 – при внесении высоких доз минеральных удобрений и сеноконосном использовании растительности.

**Условные обозначения:** А – число видов, Б – относительная доля; Парциальные флоры: I – прирусловой части поймы, II – переходной от прирусловой к центральной части поймы, III – центральной части поймы, IV – притеррасной части поймы (сухое и влажное притеррасье).

При интенсивном антропогенном прессе (длительное внесение высоких доз минеральных удобрений, сенокосное и пастьбенное использование растительности и др.) динамика парциальных флор характеризуется односторонностью и сопровождается значительным сокращением флористического богатства. Число вновь внедрившихся видов в этих условиях колебалось от 0 до 11 за исследуемый период в различных парциальных флорах. Максимальное сокращение видового состава парциальной флоры в ходе антропогенных сукцессий произошло в притеррасной части поймы (рисунок). Это обусловлено кардинальной сменой экотопических условий в этой части поймы в связи с осушением всех болот к середине XX столетия, исстари окружавших пойменный ландшафт, существенным сокращением в последние 20–30 лет продолжительности стояния полых вод, уменьшением количества оседавшего наилка. В результате комплексного воздействия всех факторов изменился гидрологический режим притеррасья (уровень стояния грунтовых вод, динамика их в течение вегетационного периода, динамика влажности почвы и др.). Изменение экотопических условий притеррасной части поймы не только непосредственно влияло на темпы и интенсивность динамики структуры парциальной флоры, но и увеличивало интенсивность воздействия других антропогенных факторов (внесение высоких доз минеральных удобрений, пастьба животных и пр.).

## ЛИТЕРАТУРА

- Вынаев Г.В.** О понятии «флора» и задачах науки о «флоре» // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – СПб.: Наука, 1987. – С. 28–30.
- Егорова В.Н.** Динамика видового состава и спектров жизненных форм флоры поймы реки Оки в ходе естественных и антропогенных сукцессий // Бот. журн., 2004. – Т. 89, № 6. – С. 957–973.
- Егорова В.Н., Астафьева К.С., Джамус В.М.** Фитоценотическая роль аборигенных видов в формировании флоры и растительности внутриландшафтных антропогенно нарушенных местообитаний поймы реки Оки // Экологические проблемы музеев-заповедников. – М., 2008. – С. 412–420.
- Работнов Т.А.** Влияние минеральных удобрений на луговые растения и луговые фитоценозы. – М., 1973. – 177 с.
- Серебрякова Т.И.** Побегообразование и ритм сезонного развития растений заливных лугов средней Оки // Уч. Зап. Моск. гос. пед. ин-та им. В.И. Ленина, 1956. – Т. 9, вып. 3. – С. 43–120.
- Хитун О.В., Зверев А.А., Ребристая О.В.** Изменения структуры широтных географических элементов локальных и парциальных флор Западносибирской Арктики // Бот. журн., 2007. – Т. 92, № 12. – С. 1857–1874.
- Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 990 с.
- Юрцев Б.А.** Флора как базовое понятие флористики: содержание понятия, подходы к изучению // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – СПб.: Наука, 1987 а. – С. 13–28.
- Юрцев Б.А.** Элементарные естественные флоры и опорные единицы сравнительной флористики // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. – СПб.: Наука, 1987 б. – С. 47–66.

## SUMMARY

This work analyzed the dynamics of partial floras of Middle Oka bottomland (Moscow region) in 1940–1960 – 1997–2005. In initial conditions partial floras included species which were elements of flora only in one part of the bottomland. They also differed in a taxonomic and biomorphological structure, in total amount of species, in relative fraction of species general for all partial floras. Partial floras had serious changes and a tendency for unification as results of extended man-induced pressure. The specific of successions was figured out during the work.

УДК 582.594(502.1)

П.Г. Ефимов

P.G. Efimov

## ОПЫТ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ОРХИДНЫХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ

### THE LONG-TERM DYNAMICS OF THE ORCHIDS OF NORTH-WEST EUROPEAN RUSSIA

Сделана попытка определения динамики численности орхидных северо-запада европейской России на основе музейных данных. Метод исследования состоял в сравнении количества сеточных ячеек, в которых различные виды были зарегистрированы в различные временные периоды. Показано сокращение численности *Coeloglossum viride*, *Corallorrhiza trifida*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, *Herminium monorchis*, *Malaxis monophyllos*, *Neotinea ustulata*, *Orchis militaris*, *Calypso bulbosa*, *Cephalanthera rubra* и *Ophrys insectifera*. Зафиксирован рост численности *Dactylorhiza baltica*, *Platanthera bifolia* и *P. chlorantha*.

Определение динамики численности редких видов растений – важная задача, продиктованная необходимостью формулировки критериев, регулирующих внесение таксонов в перечни охраняемых видов. Снижение численности – не единственный критерий, дающий основания на установление охраны (IUCN ..., 2001). Однако он очень важен, и отсутствие сведений по этому вопросу препятствует своевременной реакции на неблагоприятное состояние растений. Без специальных исследований отрицательная динамика видов выявляется лишь в наиболее явных случаях. Поэтому необходимы специальные исследования, опирающиеся на критерии достоверности, которые позволили бы своевременно выявлять этот неблагоприятный сигнал. С другой стороны, динамика численности вида, отрицательная или положительная – неотъемлемая черта биологических видов, научный интерес к которой может и не быть связан с вопросами охраны природы (Динамика ..., 1985; Заугольнова и др., 1988).

Одним из методов исследования, дающим четкий ответ на вопрос об изменении численности растений, является наблюдение за популяциями (Динамика ..., 1985; Заугольнова и др., 1988). Однако наблюдение за конкретными популяциями не дает однозначного вопроса на состояние вида в целом и не позволяет оценивать долговременную динамику, свободную от влияния стохастических причин, таких, как климатические колебания, внезапное антропогенное воздействие и т.п. Поэтому широкое применение для этих целей находит также исследование данных музейного типа, при анализе которых предлагается использовать уравнение Солоу или проводить анализ корреляций между количеством находок и временем (McCarthy, 1998). Мы также сделали попытку ответить на этот вопрос при помощи анализа музейных (гербарных) данных. Методика была отработана на представителях семейства орхидных северо-западной России (в пределах Ленинградской, Псковской и Новгородской областей). Семейство орхидные насчитывает большое число редких и вымирающих видов, а территория северо-западной России характеризуется давней историей исследования, что делает поставленную задачу практически значимой и исполнимой. Основной причиной вымирания орхидных считается сокращение подходящих местообитаний (Cribb et al., 2003) – первичных лесов, олиготрофных лугов и других растительных сообществ.

#### Материалы и методы

В качестве источника сведений использовалась база данных «Орхидные северо-западной России», содержащая сведения о местонахождениях орхидных по гербарным и литературным данным, а также сведения, собранные в ходе полевых наблюдений. Для исследования динамики численности видов были задействованы данные по регистрам «год сбора» и «географические координаты». Для автоматического анализа сведений было подготовлено MySQL-приложение, позволяющее группировать записи по любым задаваемым временными интервалам и создавать соответствующие сеточные карты распространения. Для картирования была разработана оригинальная градусная сетка с шагом ячеек в 1/6 градуса по долготе и 1/12 градуса по широте. Этим способом вся территория северо-западной России была поделена на 1619 ячеек. Для анализа динамики численности использовались данные о количестве сеточных ячеек, в которых вид был зарегистрирован в заданные временные периоды.

Для измерения динамики численности был задействован критерий «хи-квадрат». Каждый раз производилось попарное сравнение числа ячеек – эмпирического (наблюданного) с теоретически предсказан-

ным при отсутствии изменения численности. Расчеты были автоматизированы средствами программы MS Excel.

### **Учет интенсивности исследований**

Интенсивность регистрации местонахождений была неравномерной в различные временные периоды. Поэтому нельзя сравнивать данные по различным временными интервалам, не стандартизируя их относительно интенсивности исследований. Эта стандартизация производилась при вычислении теоретически предсказанного числа ячеек в каждый из сравниваемых временных периодов. Мы разработали два способа оценки интенсивности исследований. В первом случае исходили из предположения, что общее количество орхидных в различные временные интервалы остается без изменений. Однако имеются данные, что численность орхидных падает в целом (Kull, Hutchings, 2006), и поэтому оценка динамики численности данным способом может быть более оптимистичной, по сравнению с реальной ситуацией. Таким образом встал вопрос получения альтернативной, более «пессимистичной» оценки динамики численности. Для этого был разработан второй способ, состоящий в том, что неизменной считалась динамика численности конкретного вида, который удовлетворял бы следующим требованиям: 1) был бы широко распространенным; 2) имелись бы данные в пользу стабильной численности этого вида; 3) оценка динамики численности этого вида первым методом показала бы небольшой прирост численности (т. е. первый метод проявил бы оптимистичность своей оценки). В качестве такого вида был выбран пальчатокоренник пятнистый, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó – вид, характерный для сфагновых болот, характеризующийся относительной стабильностью экологических условий и относительно слабым антропогенным влиянием. Таким способом была получена вторая, альтернативная оценка динамики численности орхидных (табл. 1), которая, исходя из наших предпосылок, по-видимому, более точно соответствует действительности.

### **Подходы к выбору сравниваемых временных интервалов**

Использовалось два подхода к определению динамики численности видов. В первом случае анализировались короткие непересекающиеся временные интервалы, а во втором (табл. 1) – накладывающиеся временные отрезки, включающие все годы от границы периода наблюдений до заданного года. Каждый из способов имеет свои недостатки. Так, первый способ в силу малого количества данных в каждый из анализируемых периодов страдает от значительного влияния такого случайного фактора, как неравномерность исследований территории в разные периоды. Для того, чтобы свести влияние этого фактора к минимуму, мы были вынуждены максимально увеличивать интервалы, но при этом снижалась разрешающая способность метода. Так, сравнительный анализ десятилетий и двадцатилетий не дал практически никаких достоверных результатов, и пришлось проводить сравнение временных интервалов длительностью в 30 лет. Второй метод лишен данного недостатка, но поскольку при анализе учитывается весь материал по анализируемому виду, он не дает точных данных по конкретному временному отрезку, а его результаты скорее следует рассматривать как общую тенденцию, характерную для конкретного вида.

### **Результаты**

Несмотря на разнообразие использованных подходов к оценке динамики численности видов, все методы показали сходные результаты. Из таблицы 1 видно, что явственное сокращение численности проявляют *Coeloglossum viride* (L.) Hartm., *Corallorrhiza trifida* Chatel, *Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Bess., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Malaxis monophyllos* (L.) Sw., *Neotinea ustulata* (L.) R.M. Bateman et al., *Orchis militaris* L. К этому списку стоит добавить также *Calypso bulbosa* (L.) Oakes, *Cephalanthera rubra* (L.) Rich. и *Ophrys insectifera* L. – редкие виды, для которых метод хи-квадрат был неприменим из-за низких частот ячеек, в которых вид был отмечен. Достоверный рост численности показан для *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Nevski, *Platanthera bifolia* (L.) Rich. и *P. chlorantha* (Cust.) Rchb. Однако использованный метод не свободен от недостатков. Например, артефактом, по-видимому, нужно считать рост численности *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze в период после 1960 года, поскольку это может быть связано с началом периода более активного исследования болот Северо-Запада. Заметим, что примененный метод позволяет также выявлять неравномерность изменения динамики численности во времени. В частности, можно отметить, что вымирание *Epipactis atrorubens* и *Orchis militaris* приходится на XIX век, в то время как *Gymnadenia conopsea*, напротив, начинает резко сокращать свою численность лишь со второй половины XX века.

Исследования проводятся в рамках госконтракта с Федеральным агентством по образованию № П912 от 20.08.2009.

Таблица

Динамика изменения численности орхидных Северо-Запада

Вид	1770-1999	1770-1989	1770-1990-	1770-1980-	1770-1970-	1770-1959 и	1770-1949 и	1770-1939 и	1770-1929 и	1770-1919 и	1770-1909 и	1770-1899 и	1770-1889 и	1770-1869 и
	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010
<i>Calypso bulbosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cephalanthera rubra</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coeloglossum viride</i>	<b>7,36</b>	<b>13</b>	<b>15,21</b>	<b>13,85</b>	<b>18,27</b>	<b>17,33</b>	<b>14,09</b>	<b>16,84</b>	<b>19,88</b>	<b>8,65</b>	<b>10,67</b>	<b>2,63</b>	<b>5,05</b>	-
<i>Corallorrhiza trifida</i>	<b>6,49</b>	<b>6,77</b>	<b>6,58</b>	<b>11,6</b>	<b>30,57</b>	<b>26,64</b>	<b>26,37</b>	<b>30,03</b>	<b>37,87</b>	<b>26,61</b>	<b>31,14</b>	<b>11,57</b>	<b>17,46</b>	<b>0,02</b>
<i>Cypripedium calceolus</i>	<b>3,65</b>	<b>2,89</b>	<b>1,65</b>	<b>2,57</b>	<b>7,02</b>	<b>7,23</b>	<b>6,83</b>	<b>11,38</b>	<b>16,62</b>	<b>10,98</b>	<b>8,71</b>	<b>10,85</b>	<b>11,67</b>	-
<i>Dactylorhiza baltica</i>	<b>*65,8</b>	<b>*72,8</b>	<b>*59,6</b>	<b>*45</b>	<b>*55,3</b>	<b>*52,1</b>	<b>*50,6</b>	<b>*38,7</b>	<b>*24,9</b>	<b>*20</b>	<b>*17,8</b>	-	-	-
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	<b>*0,9</b>	<b>*2,25</b>	<b>*6,49</b>	<b>*8,31</b>	<b>*10,8</b>	<b>*10,2</b>	<b>*12,4</b>	<b>*10,1</b>	<b>*6,91</b>	<b>*6,91</b>	<b>*6,41</b>	<b>*4,76</b>	<b>*1,83</b>	-
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	<b>1,24</b>	<b>3,4</b>	<b>1,31</b>	<b>0,77</b>	<b>0</b>	<b>0,01</b>	<b>0,03</b>	<b>0,97</b>	<b>3,6</b>	<b>1,31</b>	<b>1,47</b>	<b>3,5</b>	<b>8,71</b>	<b>*0,05</b>
<i>Dactylorhiza maculata</i>	<b>0</b>													
<i>Dactylorhiza traunsteineri</i>	<b>3,85</b>	<b>2,08</b>	<b>0,52</b>	<b>0,7</b>	<b>2,88</b>	<b>3,38</b>	<b>3,64</b>	<b>2,31</b>	<b>5,56</b>	<b>2,44</b>	<b>0,25</b>	<b>0,99</b>	<b>3,62</b>	-
<i>Epipactis atrorubens</i>	<b>0,44</b>	<b>0,21</b>	<b>0,74</b>	<b>2,11</b>	<b>3,68</b>	<b>4,2</b>	<b>4,47</b>	<b>7,18</b>	<b>13,7</b>	<b>20,24</b>	<b>24,68</b>	<b>29,82</b>	<b>49,45</b>	-
<i>Epipactis helleborine</i>	<b>1,61</b>	<b>0,7</b>	<b>0,88</b>	<b>0,61</b>	<b>5,84</b>	<b>5,94</b>	<b>5,06</b>	<b>8,44</b>	<b>7,43</b>	<b>5,37</b>	<b>5,07</b>	<b>7,17</b>	<b>13,88</b>	<b>0,18</b>
<i>Epipactis palustris</i>	<b>0,11</b>	<b>1,89</b>	<b>0,86</b>	<b>3,63</b>	<b>0,01</b>	<b>*0,03</b>	<b>*0,05</b>	<b>0</b>	<b>0,95</b>	<b>0,33</b>	<b>0,15</b>	<b>0,53</b>	<b>4,65</b>	<b>*0,08</b>
<i>Epipogium aphyllum</i>	-	-	<b>4,04</b>	<b>1,84</b>	<b>6,6</b>	<b>4,72</b>	<b>3,58</b>	<b>2,9</b>	<b>7,26</b>	<b>4,64</b>	<b>5,73</b>	<b>3,92</b>	-	-
<i>Goodyera repens</i>	<b>0,02</b>	<b>*0,04</b>	<b>*0,47</b>	<b>*0,23</b>	<b>*0,09</b>	<b>*0,11</b>	<b>*0,04</b>	<b>0,01</b>	<b>0,29</b>	<b>0,09</b>	<b>*0,05</b>	<b>*0,04</b>	<b>*0,24</b>	<b>*1,83</b>
<i>Gymnadenia conopsea</i>	<b>7,7</b>	<b>17,23</b>	<b>19,36</b>	<b>24,29</b>	<b>18,94</b>	<b>16,21</b>	<b>12,05</b>	<b>16,48</b>	<b>7,87</b>	<b>1,49</b>	<b>6,73</b>	<b>14,83</b>	<b>0</b>	-
<i>Hammarbya paludosa</i>	<b>*1,25</b>	<b>*3,32</b>	<b>*10,4</b>	<b>*7,35</b>	<b>*1,25</b>	<b>*1,54</b>	<b>*1,35</b>	<b>*0,9</b>	<b>0,15</b>	<b>0,15</b>	<b>0,25</b>	<b>0</b>	<b>1,11</b>	-
<i>Herminium monorchis</i>	-	<b>19,18</b>	<b>16,35</b>	<b>25,3</b>	<b>25,6</b>	<b>24,69</b>	<b>25,57</b>	<b>33,95</b>	<b>32,77</b>	<b>25,58</b>	<b>31,87</b>	<b>33,22</b>	<b>37,62</b>	<b>4,96</b>
<i>Liparis loeselii</i>	-	<b>0</b>	<b>*4,91</b>	<b>*3,38</b>	-	<b>*0,98</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Listera cordata</i>	<b>0,71</b>	<b>*0,71</b>	<b>*2,14</b>	<b>*0,13</b>	<b>1,04</b>	<b>1,39</b>	<b>1,59</b>	<b>1,52</b>	<b>10,09</b>	<b>16,86</b>	<b>13,19</b>	<b>4,95</b>	<b>3,82</b>	-
<i>Listera ovata</i>	<b>*0,05</b>	<b>0,12</b>	<b>0,59</b>	<b>0,78</b>	<b>1,94</b>	<b>1,92</b>	<b>1,73</b>	<b>4,79</b>	<b>7,84</b>	<b>3,95</b>	<b>5,41</b>	<b>7,28</b>	<b>17,84</b>	<b>*1,39</b>
<i>Malaxis monophyllos</i>	<b>2,49</b>	<b>2,51</b>	<b>4,26</b>	<b>11,06</b>	<b>21,16</b>	<b>23,49</b>	<b>20,14</b>	<b>25,72</b>	<b>39,03</b>	<b>29,08</b>	<b>21,31</b>	<b>35,27</b>	<b>46,86</b>	<b>0,84</b>
<i>Neottia nidus-avis</i>	<b>*0,41</b>	<b>0,35</b>	<b>0,69</b>	<b>2,4</b>	<b>5,38</b>	<b>6,43</b>	<b>4,77</b>	<b>7,5</b>	<b>12,96</b>	<b>12,58</b>	<b>11,21</b>	<b>8,79</b>	<b>14,15</b>	<b>0,04</b>
<i>Neotinea ustulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>37,33</b>	-	<b>47,99</b>	<b>61,25</b>	<b>57,61</b>	-
<i>Ophrys insectifera</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>8,33</b>	-	<b>9,45</b>	-	-	-
<i>Orchis militaris</i>	<b>*2,26</b>	<b>*0,01</b>	<b>0,22</b>	<b>1,8</b>	<b>6,33</b>	<b>7,07</b>	<b>7,45</b>	<b>9,41</b>	<b>19,03</b>	<b>16,13</b>	<b>16,29</b>	<b>23,28</b>	<b>26,15</b>	-
<i>Platanthera bifolia</i>	<b>0,22</b>	<b>0,13</b>	<b>0,03</b>	<b>0,03</b>	<b>*0,27</b>	<b>*0,17</b>	<b>*0,71</b>	<b>*0,02</b>	<b>*2,34</b>	<b>*4,66</b>	<b>*6,2</b>	<b>*4,16</b>	<b>*0,34</b>	<b>*2,6</b>
<i>Platanthera chlorantha</i>	<b>*4,57</b>	<b>*14,9</b>	<b>*26,6</b>	<b>*21,6</b>	<b>*16,5</b>	<b>*16,1</b>	<b>*11,5</b>	<b>*7,62</b>	<b>*8,36</b>	<b>*8,86</b>	-	-	-	-

Примечание: в ячейках указаны значения критерия хи-квадрат. Полукирнным выделены значения, показывающие наличие изменения численности с вероятностью более 99%. Прочерк стоят в случаях, когда использование критерия хи-квадрат некорректно из-за малого числа ячеек, в которых вид был зафиксирован. Знак «\*» показывает случаи возрастания численности вида. При составлении таблицы применен метод перекрывающихся временных интервалов. *Dactylorhiza maculata* принята в качестве «точки отсчета» – вида, численность которого на протяжении времени остается неизменной.

## ЛИТЕРАТУРА

- Динамика ценопопуляций растений / Под ред. Т.И. Серебряковой. – М., 1985. – 208 с.
- Заугольнова Л.Б., Жукова А.А., Комарова А.С., Смирнова О.В.** Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М., 1988. – 184 с.
- Cribb P.J., Kell S.P., Dixon K.W., Barrett R.L.** Orchid conservation: a global perspective // Dixon K.W. et al. Orchid conservation. – Kota Kinabalu, 2003. – P. 1–24.
- IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1. – Gland & Cambridge, 2001. – 30 p.
- Kull T., Hutchings M.J.** A comparative analysis of decline in the distribution ranges of orchid species in Estonia and the United Kingdom // Biol. Cons., 2006. – Vol. 129. – P. 31–39.
- McCarthy M.A.** Identifying declining and threatened species with museum data // Biol. Cons., 1998. – Vol. 83, № 1. – P. 9–17.

## SUMMARY

The article represents an attempt to reveal the dynamics of orchids of North-West European Russia based on museum data. The main method of the investigation was to compare the number of grid cells where certain species was registered in different periods of time. It was shown that *Coeloglossum viride*, *Corallorrhiza trifida*, *Epipactis atrorubens*, *Gymnadenia conopsea*, *Herminium monorchis*, *Malaxis monophyllos*, *Neotinea ustulata*, *Orchis militaris*, *Calypso bulbosa*, *Cephalanthera rubra* and *Ophrys insectifera* display significant decrease, whereas *Dactylorhiza baltica*, *Platanthera bifolia* and *P. chlorantha* are increasing.

УДК 582.594(571)

П.Г. Ефимов

P.G. Efimov

## РОД *DACTYLORHIZA* NECKER EX NEVSKI В ЮЖНОЙ СИБИРИ

### GENUS *DACTYLORHIZA* NECKER EX NEVSKI IN SOUTH SIBERIA

Кратко рассмотрены основные проблемы систематики рода *Dactylorhiza* на территории южной Сибири. Охарактеризованы основные эволюционные процессы, способствующие образованию новых таксонов на рассматриваемой территории. Приводится комментированный перечень видов рода *Dactylorhiza*, наиболее часто указывавшихся для различных регионов южной Сибири.

Род *Dactylorhiza* по праву считается наиболее сложным в таксономическом отношении среди орхидных России. Отсутствие четких отличительных признаков видов и широкий размах внутривидовой изменчивости сильно усложняет определение видов для флористов, а продолжающийся эволюционный процесс, как и появление новых данных по филогении, препятствуют созданию устойчивой классификации рода.

Известно (Averyanov, 1990; Pillon et al., 2006), что область наибольшего видового и генетического разнообразия рода *Dactylorhiza* охватывает страны Западной Европы, Кавказ и Малую Азию. В Сибири расположена лишь периферическая часть ареала, и флора этого региона значительно менее богата видами рода *Dactylorhiza*, чем Европа.

Тем не менее, из-за высокого полиморфизма многих видов и способности к межвидовой гибридизации в полевых условиях и гербарных коллекциях часто встречаются нетипичные образцы, которые трудно отнести к какому-либо из видов, известных для данной территории. Из-за этого в определениях гербарных образцов и различных публикациях периодически появляются сообщения о новых видах, прежде не приводившихся для Сибири. Поэтому перечни видов рода *Dactylorhiza* во многих региональных «Красных книгах» и флористических списках оказываются перегружены названиями, возникающими в результате ошибочных определений материала, а также вследствие придания видового статуса незначительно отличающимся формам и случайным гибридам. Поскольку многие виды рода *Dactylorhiza* являются охраняемыми растениями, имеется риск того, что неверные определения образцов могут быть учтены при принятии административных решений.

Род *Dactylorhiza* в последнее десятилетие широко исследуется также различными молекулярными методами (Hedren et al., 2001; Shipunov et al., 2004; Devos et al., 2005; Pillon et al., 2006; Филиппов, 2007; и мн. др.), благодаря которым удалось существенно продвинуть исследования внутриродовой филогении. Какова же, по сегодняшним представлениям, общая картина эволюционных преобразований, в результате которых сформировалось современное видовое разнообразие пальчатокоренников Сибири?

По имеющимся данным, пальчатокоренники Сибири несут два основных генома, названные «*incarnata*-» и «*fuchsii*-» геномами по названиям видов *D. incarnata* и *D. fuchsii*, для которых характерны геномы соответствующего типа в наименее измененном состоянии. Их диплоидные числа хромосом равняются 40. Дальнейшая эволюция видов – носителей этих геномов шла по следующим путям:

1) Путем дивергенции видов по географическому или экологическому принципу, в результате чего возникли нечетко отграниченные расы, часто трактуемые как «мелкие виды», например *D. incarnata* – *D. salina* – *D. umbrosa*, *D. fuchsii* – *D. hebridensis* – *D. psychrophila* и др.

2) Путем автополиплоидии. Наиболее известным примером автополиплоидного вида является *D. maculata* ( $2n=80$ ). Он содержит удвоенный геном *fuchsii*-типа, однако в значительно измененном состоянии. В диплоидном состоянии этот геном известен у эндемика о. Мадейра *D. foliosa* Soó (Devos et al., 2005).

3) Путем гибридизации. Гибридизация видов *Dactylorhiza* происходит достаточно свободно, причем гибриды, в особенности если родительские виды содержат одинаковое число хромосом, обычно fertильны и способны к возвратным скрещиваниям. В настоящее время имеется большое число стабилизованных видов-аллотетраплоидов с  $2n=80$ , возникших в результате древней, по-видимому доледниковой гибридизации видов – носителей геномов «*incarnata*-» и «*fuchsii*-» типов. В качестве примеров можно привести *D. traunsteineri*, *D. majalis*, *D. praetermissa* (Druce) Soó и многие другие европейские виды. В то же

время, имеются виды хотя и аналогичного, но значительно более позднего происхождения, как, например, *D. baltica*. Имеются также гибридогенные расы, возникшие совсем недавно, стабилизация и расселение которых идет на наших глазах. К последним мы причисляем расу гибридогенного происхождения, получившую широкое распространение на Западном Алтае и в свежих сборах численно преобладающую над родительскими видами *D. incarnata* и *D. fuchsii*. Наконец, по всей области перекрывания ареалов *D. incarnata* и *D. fuchsii* могут встречаться гибриды локального происхождения, способные или неспособные к дальнейшему размножению и расселению.

По нашему мнению, в настоящее время на территории Сибири встречается 5 крупных видов (или «видов-агрегатов»). Это *Dactylorhiza fuchsii*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *D. salina* и *D. traunsteineri*. Некоторые из них могут быть, по-видимому, подразделены на более мелкие виды. На наш взгляд, в качестве самостоятельных видов могут рассматриваться *D. psychrophila*, *D. sudetica*, возможно *D. umbrosa* и *D. russowii*. Однако для более обоснованных выводов о статусе этих «мелких» видов желательны дополнительные исследования. Большое влияние на ранг таксонов оказывает также таксономическая позиция автора. Ниже мы приводим перечень наиболее часто встречающихся названий рода *Dactylorhiza* в ранге вида, указывавшихся для различных районов южной Сибири.

***D. baltica* (Klinge) Nevski.** Вид недавнего гибридогенного происхождения, возникший в результате гибридизации между *D. incarnata* и *D. fuchsii*. Распространен преимущественно в Восточной Европе. Восточная граница ареала, по-видимому, проходит в районе Поволжья, но имеется тенденция к расширению ареала. Указания для Сибири ошибочны (Куликов, Филиппов, 1999б) и относятся к гибридам между *D. incarnata* и *D. fuchsii*.

***D. cruenta* (O.F. Müll.) Soó.** Гиперхромная раса *D. incarnata* с пятнистыми листьями и темноокрашенными цветками. Широко встречается по всему ареалу *D. incarnata*. На наш взгляд, использование названия «*D. cruenta*» на сибирском материале нецелесообразно из-за отсутствия связи сибирских растений с европейскими, по которым этот вид был описан.

***D. fuchsii* (Druce)** Soó. Широко распространенный, морфологически очень изменчивый вид. Его наиболее сильно отличающиеся формы неоднократно описывались в ранге самостоятельных видов (*D. hebridensis*, *D. meyeri* и др.). Ареал охватывает Европу, Урал, Западную и Восточную Сибирь.

***D. hebridensis* (Wilmott)** Aver. Под этим названием обычно подразумевают некрупные экземпляры *D. fuchsii*. Таксономическая самостоятельность этой формы находится под большим вопросом. Название таксона дано по местности, из которой вид был описан (Гебридские о-ва у побережья Шотландии).

***D. incarnata* (L.) Soó.** Широко распространенный, морфологически изменчивый вид. Наиболее сильно отличающиеся формы неоднократно описывались в ранге самостоятельных видов – ***D. cruenta***, ***D. ochroleuca* (Wüst. ex Boll)** Holub и др., видовая самостоятельность которых служит объектом специальных исследований (Vallius et al., 2004; Филиппов, 2007).

***D. intermedia* (Serg.) P.V. Kulikov et E.G. Philippov.** Согласно предложенной типификации, этот таксон следует синонимизировать с *D. incarnata*.

***D. longifolia* (Neuman)** Aver. Неприоритетное название *D. baltica*.

***D. maculata* (L.) Soó.** Автотетраплоидный вид, содержащий видоизмененный геном «*fuchsii*-» типа. В Сибири встречается только на Урале. Возможно, обитает также в прилегающей части западносибирской низменности (восточная граница ареала нуждается в уточнении). Многочисленные указания из более восточных районов относятся к мелким, узколистным особям *D. fuchsii*. Типичная *D. maculata* характерна для мезоолиготрофных сфагновых болот.

***D. majalis* (Rchb. f.) P.F. Hunt & Summerh.** Европейский аллотетраплоидный вид, сочетающий гены «*incarnata*-» и «*fuchsii*-» типов. Восточная граница ареала *D. majalis* пересекает Прибалтику, Беларусь и Украину (в пограничных областях России имеются единичные местонахождения). Немногочисленные указания для Сибири возникли случайно: по недоразумению, часть образцов типичной *D. incarnata*, подписанные как «*Orchis latifolia* L.», были «переопределены» в *D. majalis*. Это было связано с тем, что *Orchis latifolia* в прошлом синонимизировали с *D. incarnata*, а после одной из типификаций стали объединять с *D. majalis*. Недавно (Pedersen, 2000) двусмысленное название *Orchis latifolia* было отвергнуто и больше не используется.

***D. meyeri* (Rchb.f.) Aver.** Под этим названием обычно подразумевают то же, что и *D. hebridensis*. Если эти таксоны объединять, то эпитет «*hebridensis*» имеет приоритет в ранге вида, а «*meyeri*» – в ранге разновидности (как *D. fuchsii* var. *meyeri* (Rchb.f.) Soó).

**D. psychrophila** (Schltr.) Aver. Низкорослая раса *D. fuchsii*, характерная для северных районов Европы и Сибири. Отмечается также в высокогорьях. Принимается в ранге вида, подвида или разновидности *D. fuchsii*.

**D. salina** (Turcz. ex Lindl.) Soó. Диплоидный вид, носитель генома «*incarnata*-» типа. Широко распространен в странах Азии. Проявляет высокую географическую и экологическую изменчивость, что послужило поводом к описанию ряда близких видов, среди которых **D. umbrosa**, **D. knorrtingiana** (Kraenzl.) Ikonn., **D. magna** (Czerniak.) Ikonn., **D. kotschy**i (Reichenb. f.) Soó и другие, таксономический статус которых неоднозначен.

**D. sudetica** (Poech ex Reichenb. f.) Aver. Низкорослая раса *D. maculata*, характерная для северных районов Европы и Урала. Возможно, заходит в Западную Сибирь. Принимается в ранге вида, подвида или разновидности *D. maculata*.

**D. traunsteineri** (Saut.) Soó. Один из аллотетраплоидных видов, сочетающий геномы «*incarnata*-» и «*fuchsii*-» типов. В Сибири – только на Урале и в прилегающих районах Западной Сибири (Куликов, Филиппов, 1999а). Указания для более восточных районов ошибочны, и относятся либо к гибридам *D. incarnata* и *D. fuchsii*, либо к нетипичным экземплярам других видов. Иногда внутри *D. traunsteineri* выделяют более мелкие виды: **D. russowii** (Klinge) Holub и (реже) **D. curvifolia** (Nyl.) Czer. (см.: Куликов, Филиппов, 1999а).

**D. umbrosa** (Kar. et Kir.) Nevski. Вид, близкородственный *D. salina*. Необходимы специальные исследования для выявления степени обособленности этого вида от *D. salina* и уточнения его таксономического статуса.

Исследования проводятся в рамках работы по грантам РФФИ 10-04-90730 и 08-04-00756.

## ЛИТЕРАТУРА

**Куликов П.В., Филиппов Е.Г.** Таксономический состав и распространение представителей комплекса *Dactylorhiza aggr. traunsteineri* (Saut.) Soó (Orchidaceae) на Урале // Бюлл. МОИП, отд. биол., 1999 а. – Т. 104, вып. 1. – С. 61–65.

**Куликов П.В., Филиппов Е.Г.** О наличии *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova во флорах Урала и Западной Сибири // Бюлл. МОИП, отд. биол., 1999 б. – Т. 104, вып. 2. – С. 29–33.

**Филиппов Е.Г.** *Dactylorhiza ochroleuca* (Wüst. ex Boll) Holub на Урале // Вестник ТвГУ, сер. биол. и экол., 2007. – № 8 (36). – С. 178–180.

**Averyanov L.V.** A review of the genus *Dactylorhiza* / J. Arditti (ed.). Orchid biology: reviews and perspectives, V. – Portland, 1990. – P. 159–206.

**Devos N., Oh S.-H., Raspé O., Jacquemart A.-L., Manos P.S.** Nuclear ribosomal DNA sequence variation and evolution of spotted marsh-orchids (*Dactylorhiza maculata* group) // Mol. Phyl. Evol., 2005. – Vol. 36. – P. 568–580.

**Hedrén M., Fay M.F., Chase M.W.** Amplified Fragment Length Polymorphisms (AFLP) reveal details of polyploid evolution in *Dactylorhiza* (Orchidaceae) // Amer. Journ. Bot., 2001. – Vol. 88, № 10. – P. 1868–1880.

**Pedersen H.Æ.** Proposal to reject the name *Orchis latifolia* L. (Orchidaceae) // Taxon, 2000. – Vol. 49, № 2. – P. 299–302.

**Pillon Y., Fay M.F., Shipunov A.B., Chase M.W.** Species diversity versus phylogenetic diversity: A practical study in the taxonomically difficult genus *Dactylorhiza* (Orchidaceae) // Biol. Cons., 2006. – Vol. 129. – P. 4–13.

**Shipunov A.B., Fay M.F., Pillon Y., Bateman R.M., Chase M.W.** *Dactylorhiza* (Orchidaceae) in European Russia: combined molecular and morphological analysis // Amer. Journ. Bot., 2004. – Vol. 91, № 9. – P. 1419–1426.

**Vallius E., Salonen V., Kull T.** Factors of divergence in co-occurring varieties of *Dactylorhiza incarnata* (Orchidaceae) // Plant Syst. Evol., 2004. – Vol. 248. – P. 177–189.

## SUMMARY

The main problems of the intrageneric systematics of the genus *Dactylorhiza* in South Siberia are discussed. The evolutionary processes which played an important role in the formation of modern biodiversity within the genus in Siberia are characterized. The list of *Dactylorhiza* species most commonly cited in the floristic lists from South Siberia is given.

УДК 615.322

Л.Н. Зибарева  
Н.А. Иванова  
О.В. Волкова

L.N. Zibareva  
N.A. Ivanova  
O.V. Volkova

### ЭКДИСТЕРОИДЫ *SILENE FRIVALDSZKYANA* HAMPE

### ECDYSTEROIDS OF *SILENE FRIVALDSZKYANA* HAMPE

Исследован ритм сезонного развития *Silene frivaldszkyana* Hampe (*Caryophyllaceae*) и динамика содержания 20-гидроксиэкдизона. Показано, что этот вид – эндемик Балканского полуострова хорошо адаптируется на юге Томской области. Фазой максимального накопления экдистероидов является фаза бутонизации. Все органы растения вносят весомые доли в общее количество 20-гидроксиэкдизона. Потомственные поколения вида сохраняют способность к синтезу экдистероидов. При интродукции наблюдается увеличение содержания экдистероидов в 2–3 раза.

В настоящее время большой интерес с научной точки зрения представляют полигидроксилированные стерины – экдистероиды, выделенные из различных объектов животного и растительного происхождения. Являясь лигандами для внутриклеточных и мембранных рецепторов, экдистероиды обладают способностью изменять гомеостаз организма, воздействуя на рост, дифференцию и запрограммированную смерть клеток (Севостьянов, 2006).

Экдистероиды проявляют широкий спектр фармакологического действия – анаболическое, адаптогенное, радиопротекторное, гемореологическое и другие. Растения являются предпочтительными источниками экдистероидов для создания фармпрепаратов, т. к. они по качественному и количественному содержанию превосходят другие (Зибарева, 2008).

В настоящее время известно, что род *Silene* (*Caryophyllaceae*) является самым богатым источником экдистероидов (Абубакиров, 1981; Саатов, 1993; Girault et. al., 1990; Bathori et. al., 1999; Зибарева и др., 2007; Zibareva et. al., 2000, 2004, 2009), выделено более 300 фитоэкдистероидов, более 80 из них обнаружены в видах этого рода. Выявлен ряд перспективных видов *Silene* – сверхконцентратов этих соединений, среди которых интересным по составу и высоким уровням экдистероидов является *Silene frivaldszkyana* Hampe (Зибарева и др., 1997). Ранее показано, что этот вид способен успешно адаптироваться к климатическим условиям Томской области (Иванова, Зибарева, 2002).

Целью настоящего исследования является детальное изучение распределения фитоэкдистероидов, на примере мажорного компонента 20-гидроксиэкдизона в образцах *Silene frivaldszkyana*, интродуцированных в Сибирском ботаническом саду Томского госуниверситета (СибБС ТГУ).

*Silene frivaldszkyana* – многолетний травянистый поликарпик, имеет мощный корень и деревянистый разветвленный каудекс, на котором развиваются вегетативные розеточные и генеративные побеги, является эндемиком Балканского полуострова.

В качестве объектов исследования использовали 25 образцов *S. frivaldszkyana*, выращиваемых в течение 16 лет в Сибирском ботаническом саду Томского госуниверситета (СибБС ТГУ) из семян, полученных из ботанических садов Германии, Румынии, Франции, Польши, Венгрии, Латвии, а также 14 репродукций СибБС ТГУ.

Лучше адаптировались образцы, семена которых получены из ботанических садов Германии, Венгрии и Польши, содержание 20-гидроксиэкдизона (20E) в надземной части в фазе цветения варьирует в пределах 0.5–1.0 и цветках – 1.8–4.3%. Уровни 20E в репродукциях СибБС, полученных из семян ботанических садов Галле и Гессен выше исходных растений (табл. 1).

В первый год жизни у *S. frivaldszkyana* формируются вегетативные розеточные побеги, вегетационный период растения заканчиваются преимущественно в виргинильном возрастном состоянии, а в генеративный период вступают на второй год жизни. Активный рост розеточных побегов начинается во второй половине мая. В начале июня, когда на побегах сформировано 4–6 пар листьев, наблюдается их удлинение, отдельные побеги становятся полурозеточными.

В июле в период формирования соцветия верхняя часть побега растет со скоростью 25–28 мм в сутки. Генеративные побеги *S. frivaldszkyana* мощные, 80–100 см в высоту. Число цветоносных побегов

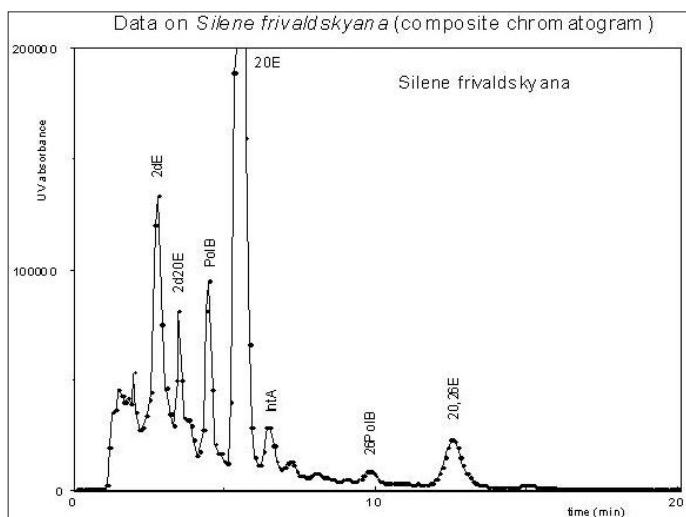


Рис. 1. ВЭЖХ этанольного экстракта *Silene frivaldszkyana* (дихлорметан-изопропанол вода 100:40:3, 2 мл/мин, Zorbax-Sil).

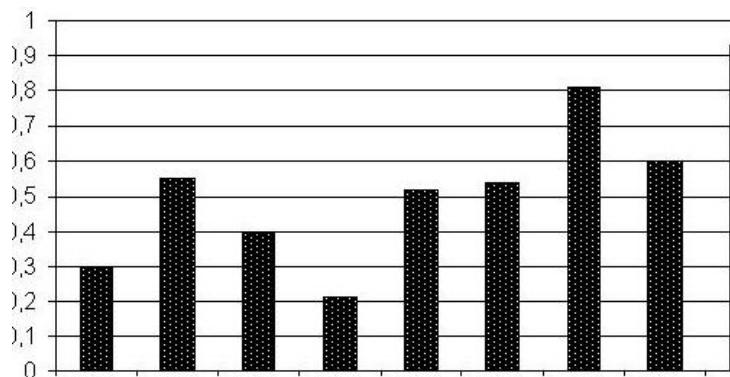


Рис. 2. Уровень 20E в семенах разных поколений *Silene frivaldszkyana* (где 1 – маточные растения; 2–6 – второе поколение; 7–9 – третье поколение).

на зрелых генеративных растениях в благоприятные годы достигает 40, в среднем 27 побегов. Период цветения *S. frivaldszkyana* продолжается с конца июля до конца августа, массовое цветение приходится на первую половину августа (табл. 2).

Реальная семенная продуктивность *S. frivaldszkyana* составляет 4700 семян с растения, коэффициент семенификации 0.7, лабораторная всхожесть семян после 2–3 лет хранения достигает 96 %. Проживание растениями полного цикла развития с созреванием полноценных семян и продолжительность жизни растений в течение 16 лет и более, а также полученные показатели свидетельствуют об успешности акклиматизации растений *S. frivaldszkyana* в условиях юга Томской области.

Из надземной части интродуцированных растений *S. frivaldszkyana* выделено 8 эндистероидов. Совместно с коллегами Р. Лафоном (Париж) и Л. Дайненом (Эксетер, Великобритания) на основе ВЭЖХ,

Таблица 1

Содержание 20-гидроксиэкдизона в репродукциях *Silene frivaldszkyana* в фазе цветения (в абс. сух. сырье)

	Происхождение*	Надземная часть, %	Цветки, %
1.	Германия, Галле	0.8	4.0
2.	Германия, Гессен	0.5	4.5
3.	Германия, Берлин-Далем	0.6	2.7
4.	Германия, Аахен	0.6	4.3
5.	Польша, Познань	1.0	3.1
6.	Венгрия, Ванкрадот	0.7	1.8
7.	Репродукция от 1	2.8	6.7
8.	Репродукция от 2	1.0	4.2

Примечание: \* – семена получены из ботанических садов.

Таблица 2

Ритм сезонного развития *Silene frivaldszkyana* при интродукции в Сибирском ботаническом саду

Возраст растений, г	Начало вегетации	Фенофазы									Конец вегетации	
		Бутонизация			Цветение			Созревание семян				
		начало	массовая	конец	начало	массовое	конец	начало	массовое	конец		
2	04.05	25.06	27.07	18.08	30.07	11.08	24.08	31.08	08.09	4.10	4.10	
3	15.05	26.06	20.07	14.08	25.07	03.08	24.08	28.08	05.09	5.10	5.10	
4	12.05	17.06	8.07	05.08	15.07	22.07	26.08	18.08	28.08	2.10	2.10	

УФ-, ЯМР-, масс-спектрометрии установлено, что вид синтезирует известные ранее – 20-гидроксиэкдизон, полиподин В (PolB), 2-дезокси-20-гидроксиэкдизон (2d20E), 2-дезоксиэкдизон (2dE), интегристерон А (IntA), 26-гидроксиполиподин В (26PolB), 20,26-дигидроксиэкдизон (20,26E) и новое соединение – 26-интегристерон А (рис. 1) (Zibareva et. al., 2009; Зибарева и др., 2008).

Как следует из рисунка 1, 20E является мажорным компонентом и поэтому в процессе развития растений изучали изменение его содержания. Сезонную динамику и особенности накопления 20E изучали на зрелых генеративных 2-5-летних растениях. Сбор сырья проводили в 5 фенофаз: начало вегетации (весеннее отрастание), бутонизация, цветение, плодоношение (в период максимального проявления фазы) и конец вегетации (отмирание генеративных побегов). Для изучения распределения 20E и оценки доли органов в общем количестве 20E растения в каждую фазу собирали по 3 растения *S. frivaldszkyana*. Наибольшее содержание 20E в надземной части наблюдали в начале вегетации, во время отрастания розетки, в то время как в корнях происходило накопление к концу вегетации (табл. 3).

В фазе максимального накопления наибольшие уровни 20E в надземной части наблюдаются на 4 году жизни растений. В последующем в надземной части сохраняется уровень в пределах 1.0–1.5% до 16 года жизни. Максимальное содержание 20E характерно для репродуктивных органов, в бутонах некоторых образцов достигало более 6.9%.

В связи с тем, что в течение вегетации увеличивалась биомасса растений, а уровень 20E сохранялся высоким, наибольшее количество его наблюдалось в период бутонизации, достигая максимальной величины – 634 мг/1 растение.

Из маточных растений, семена которых были присланы из Галле (Германия), получены потомственные поколения. Из исходных семян с содержанием 20E 0.3%, собраны семена на 2, 3, и 6 и 12 годах жизни растений со значительно большей концентрацией 0.6, 0.4, 0.5 и 0.5% соответственно.

Распределение 20E в растениях трех потомственных поколений изучено на примере репродукции,

Таблица 3

Распределение 20E в органах в процессе развития маточных растений *Silene frivaldszkyana*

Органы растений	Начало вегетации	Бутонизация	Цветение	Плодоношение	Конец вегетации
Репродуктивные органы					
2 год		5.3	3.5	3.2	0.6
3 год		2.6	2.0	0.6	0.4
4 год		4.7	3.2	1.3	0.2
5 год		3.7	2.2	0.7	0.3
Листья	1 год	1.3			0.9
	2 год	1.6	1.3	0.5	0.6
	3 год	3.5	0.6	0.5	0.4
	4 год	4.2	1.1	0.8	0.1
	5 год	1.8	0.9	0.6	0.1
Стебель	2 год		0.4	0.5	0.1
	3 год		0.1	0.2	0.2
	4 год		0.4	0.1	0.3
	5 год		0.4	0.2	0.1

успешно введенной в интродукцию с 1994 г. в СибБС. Показано, что растения всех поколений сохраняют способность синтезировать 20E, его уровень в надземной части растений в фазу цветения больше, чем в исходных маточных растениях.

Сравнение содержания 20E в исходных семенах, полученных из ботанических садов, и семенах различных репродукций СибБС показало, что его уровень в 2–3 раза выше в потомственных поколениях (рис. 2).

Это может свидетельствовать: 1) о сохранении способности синтезировать эcdистероиды потомственными поколениями, т. е. является генетически закрепленным признаком; 2) о зависимости адаптационной способности растений к более суровым условиям от уровня эcdистероидов.

Таким образом, вид *Silene frivaldszkyana* – эндемик Балканского полуострова, успешно интродуцирован в Западной Сибири, и получено несколько его поколений, проходящих полный цикл развития. Повышение уровней фитоэcdистероидов в растениях европейской флоры при адаптации в Западной Сибири открывает возможности использования их в качестве более перспективных источников этих соединений. По всей вероятности, одной из функций фитоэcdистероидов является увеличение адаптационной способности растений.

## ЛИТЕРАТУРА

**Абубакиров Н.К.** Эcdистероиды цветковых растений (*Angiospermae*) // Химия природ. соедин., 1981. – № 6. – С. 685–702.

**Зибарева Л.Н., Еремина В.И., Иванова Н.А.** Новые эcdистероидоносные виды рода *Silene* L. и динамика содержания в них эcdистерона // Раст. ресурсы, 1997. – Т. 33, вып. 3. – С. 73–76.

**Зибарева Л.Н.** Фитоэcdистероиды семейства Caryophyllaceae // Сибирский экологический журнал, 2009. – № 5. – С. 753–764.

**Зибарева Л.Н., Дайнен Л., Еремина В.И.** Скрининг видов семейства Caryophyllaceae на присутствие фитоэcdистероидов // Раст. ресурсы, 2007. – Т. 43, вып. 4. – С. 66–74.

**Зибарева Л.Н., Лафон Р., Мунхжаргал Н., Иванова Н.А.** Идентификация фитоэcdистероидов в некоторых видах рода *Silene* L. (Caryophyllaceae) // Вестник ТГУ, 2008. – № 307. – С. 157–160.

**Иванова Н.А., Зибарева Л.Н.** Интродукция перспективного источника эcdистероидов *Silene frivaldszkyana* Hampe в Сибирском ботаническом саду // Ботанические сады: состояние и перспективы сохранения, изучения, использования биоразнообразия растительного мира: Тез. докл. Междунар. науч. конф. – Минск, 2002. – С. 106–107.

**Саатов З.** Эcdистероиды растений сем. Caryophyllaceae, Labiate, Compositae: Автореф. дисс. ... докт. хим. наук – Ташкент, 1993. – 36 с.

**Севостьянов А.Е., Соколов В.А., Дармограй В.Д.** Перспективы применения фитоэcdистероидов в офтальмологии. // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова, 2006. – № 1. – С. 71–78.

**Girault J.-P., Bathori M., Varga E., Szendrei K., Lafont R.** Isolation and identification of new ecdysteroids from the Caryophyllaceae // J. of Natural Products, 1990. – V. 53. – P. 279–293.

**Bathori M., Girault J.-P., Kalasz H., Mathe I., Dinan L.N., Lafont R.** Complex phytoecdysteroid cocktail of *Silene otites* (Caryophyllaceae) // Archives of Insect Biochemistry and Physiology, 1999. – V. 41. – P. 1–8.

**Zibareva L.** Distribution and levels of phytoecdysteroids in plants of genus *Silene* during development // Archives of insect biochemistry and physiology, 2000. – V. 43. – P. 1–8.

**Zibareva L.** Phytoecdysteroids of Caryophyllaceae Juss. // Contemporary Problems of Ecology. SpringerLink, 2009. – V. 2, №. 5. – P. 476–488.

**Zibareva L., Yeriomina V.I., Munkhjargal N., Girault J.-P., Dinan L., Lafont R.** The Phytoecdysteroid Profiles of 7 Species of *Silene* (Caryophyllaceae) // Archives of insect biochemistry and physiology, 2009. – V. 72, № 4. – P. 234–248.

**Zibareva L., Volodin V., Saatov Z., Savchenko T., Whiting P., Lafont R., Dinan L.** Distribution of phytoecdysteroids in the Caryophyllaceae // Phytochemistry, 2004. – V. 64, № 2. – P. 499–517.

## SUMMARY

The rhythm seasonal development of *Silene frivaldszkyana* Hampe (Caryophyllaceae) and the dynamics of 20-hydroxyecdysone content were researched. It is shown that this species – endemic species of the Balkan Peninsula is highly adaptable to the South of the Tomsk region. The budding is phase of 20E maximum accumulation. All parts of plants make a considerable contribution in the total quantity of 20-hydroxyecdysone. Hereditary generations species preserve the ability to synthesize ecdysteroids. The increase of ecdysteroids content in 2–3 times was observed when plants introduction in culture.

УДК 581.9:911.52(571.15)

Д.В. Золотов  
Д.В. Черных

D.V. Zolotov  
D.V. Chernykh

## СООТНОШЕНИЕ ФЛОРИСТИЧЕСКОГО И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБСКОГО ПЛАТО (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

### INTERRELATION OF FLORISTIC AND LANDSCAPE DIVERSITY IN SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE OB' PLATEAU (ALTAI REGION)

Описывается соотношение флористического и ландшафтного разнообразия трех флористических микрорайонов в пределах одного ландшафтного микрорайона южной лесостепи Приобского плато (нижняя часть бассейна реки Барнаулка в Алтайском крае). Флористическое таксономическое разнообразие рассмотрено на уровне видового, родового и семейственного состава. Ландшафтное типологическое разнообразие проанализировано на уровне типов групп сложных уроцищ, типов местностей и индивидуальных ландшафтов.

В результате многолетних комплексных исследований в бассейне р. Барнаулка (Золотов, 2009; Золотов, Черных, 2010) появилась возможность сравнить флористическое и ландшафтное разнообразие в пределах эквивалентных по размерности и сложности, внутренне зонально однородных субрегиональных выделов южной лесостепи (ЮЛС) Приобского плато, где экотонный эффект выражен наиболее сильно, а проблема установления естественных границ стоит наиболее остро. В качестве таких естественных выделов в пределах 1 ландшафтного микрорайона ЮЛС рассмотрены 3 флористических микрорайона ( $\Phi 3$ ,  $\Phi 4$ ,  $\Phi 5$ ), территориально соответствующих 3 элементарным региональным флорам (ЭРФ). В данном конкретном случае один ландшафтный микрорайон включает три флористических, тогда как в умеренно-засушливой и засушливой степи это отношение 1:1 (Золотов, Черных, 2010). В предлагаемом варианте районирования уточнены границы микрорайонов, при этом их флористическое содержание, особенно в части дифференциальных и субдифференциальных видов не изменилось (рис., табл. 1). Некоторое несоответствие флористических и ландшафтных ЮЗ границ ЮЛС и умеренно-засушливой степи связано с различием методических подходов: в маргинальных частях индивидуальных ландшафтов (ИЛ)

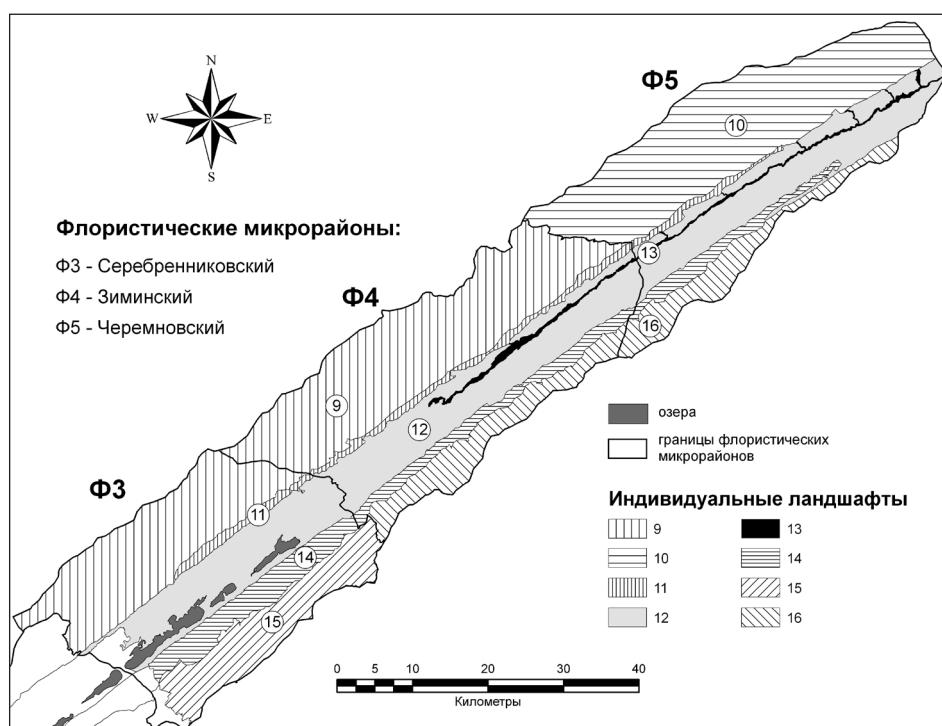


Рис. Соотношение индивидуальных ландшафтов и флористических микрорайонов в южной лесостепи Приобского плато в пределах нижней части бассейна р. Барнаулка.

Таблица 1

Характеристики флористических микрорайонов бассейна р. Барнаулка

Характеристика микрорайонов	Ф3–Ф5		Ф3		Ф4		Ф5	
Площадь, км <sup>2</sup>	2958		920		1050		988	
Видов (% от Ф3–Ф5)	785 (100,0)		556 (70,8)		520 (66,2)		707 (90,1)	
Родов (% от Ф3–Ф5)	350 (100,0)		280 (80,0)		273 (78,0)		333 (95,1)	
Семейств (% от Ф3–Ф5)	96 (100,0)		80 (83,3)		79 (82,3)		94 (97,9)	
Границы флористические:	ЮЗ	СВ	ЮЗ	СВ	ЮЗ	СВ	ЮЗ	СВ
Всего дифференциальных и субдифференциальных видов:	119	64	21	17	21	10	77	37

дифференциальные элементы флоры, характерные для их центральных частей, могут отсутствовать, делая невозможной строгую унификацию границ.

Для анализа флористического разнообразия использована аборигенная фракция ЭРФ, поскольку сравниваемые территории неодинаково трансформированы: лидирует в этом отношении Ф5. Наиболее богатой по числу видов, родов и семейств является Ф5, которая и определяет флористическое разнообразие ЮЛС в бассейне р. Барнаулка, т. к. содержит 90 % видов, встречающихся на этой терпирории. Второе место занимает Ф3, а наиболее бедна Ф4, хотя она самая большая по площади (табл. 1). Анализ сходства ЭРФ по мере Съеренсена показывает (табл. 2, 3, 4), что на всех уровнях (видового, родового и семейственного состава) связь Ф3–Ф4 всегда сильнее, чем Ф4–Ф5 и тем более Ф3–Ф5. Таким образом очевидно, что флора Ф5 стоит особняком от флор Ф3 и Ф4. Это видно также и по наибольшему числу дифференциальных и субдифференциальных видов, маркирующих ее ЮЗ и СВ границы.

Анализ ландшафтного разнообразия основывался на оригинальной крупномасштабной карте (М 1:100 000), фрагменты которой уже публиковались (Золотов, Черных, 2010). В качестве картографируемых единиц выбраны типы групп сложных уроцищ (ТГСУ), объединяемые в типы местностей (ТМ) и ИЛ. Кроме того, картографируемые единицы (ТГСУ, ТМ, ИЛ) в пределах флористических микрорайонов были разбиты на 3 группы: тривиальные, общие для всех трех микрорайонов; специфичные; специфичные для пары смежных микрорайонов. По числу ТГСУ Ф5 занимает последнее место, а первое – Ф3, который лидирует и по специфичным ТГСУ. Специфичных для пары смежных микрорайонов ТГСУ, естественно, больше в Ф4, но и здесь видно, что преобладает связь с Ф3. Это подтверждает и анализ ландшафтных

Таблица 2

Матрицы пересечения, включения и сходства для аборигенной фракции элементарных региональных флор (Ф3, Ф4, Ф5) южной лесостепи на уровне видового состава (ВС)

Пересечение				Включение				Сходство			
ВС	Ф3	Ф4	Ф5	ВС→	Ф3	Ф4	Ф5	ВС	Ф3	Ф4	Ф5
Ф3	556			Ф3	100	89	69	Ф3	100		
Ф4	463	520		Ф4	83	100	70	Ф4	86	100	
Ф5	491	492	707	Ф5	88	95	100	Ф5	77	81	100

Таблица 3

Матрицы пересечения, включения и сходства для аборигенной фракции элементарных региональных флор (Ф3, Ф4, Ф5) южной лесостепи на уровне родового состава (РС)

Пересечение				Включение				Сходство			
РС	Ф3	Ф4	Ф5	РС→	Ф3	Ф4	Ф5	РС	Ф3	Ф4	Ф5
Ф3	280			Ф3	100	93	79	Ф3	100		
Ф4	254	273		Ф4	91	100	80	Ф4	92	100	
Ф5	263	266	333	Ф5	94	97	100	Ф5	86	88	100

Таблица 4

Матрицы пересечения, включения и сходства для аборигенной фракции элементарных региональных флор (Ф3, Ф4, Ф5) южной лесостепи на уровне семейственного состава (СС)

Пересечение				Включение				Сходство			
СС	Ф3	Ф4	Ф5	СС→	Ф3	Ф4	Ф5	СС	Ф3	Ф4	Ф5
Ф3	80			Ф3	100	99	83	Ф3	100		
Ф4	78	79		Ф4	97	100	83	Ф4	98	100	
Ф5	78	78	94	Ф5	97	99	100	Ф5	89	90	100

Таблица 5

Ландшафтное разнообразие флористических микрорайонов ( $\Phi_3$ ,  $\Phi_4$ ,  $\Phi_5$ ) южной лесостепи на уровне типов групп сложных уроцищ (ТГСУ)

Типы групп сложных уроцищ (ТГСУ)	$\Phi_3$	$\Phi_4$	$\Phi_5$	$\Phi_3-\Phi_5$
Всего (% от числа ТГСУ в $\Phi_3-\Phi_5$ ):	45 (77,6)	43 (74,1)	34 (58,6)	58 (100)
Тривиальных (% от ТГСУ в микрорайоне):	22 (48,9)	22 (51,2)	22 (64,7)	22 (37,9)
Специфичных (% от ТГСУ в микрорайоне):	9 (20,0)	2 (4,6)	5 (14,7)	16 (27,6)
Специфичных для пары смежных микрорайонов (%) от ТГСУ в микрорайоне):	13 (28,9)	$\Phi_3-\Phi_4$ : 13 (30,2) $\Phi_4-\Phi_5$ : 6 (13,9)	6 (17,6)	18 (31,0)

связей (табл. 6) на основе меры Съеренсена: сходство  $\Phi_3-\Phi_4$  выше, чем  $\Phi_4-\Phi_5$  и  $\Phi_3-\Phi_5$ . На уровне ТМ (табл. 7) наиболее богатым оказывается  $\Phi_4$ , но в нем отсутствуют специфичные типы, а  $\Phi_3$  и  $\Phi_5$  равны по этому показателю. Как следствие, ландшафтные связи (табл. 8) этих микрорайонов с  $\Phi_4$  также оказываются одинаково прочными, а связь  $\Phi_3-\Phi_5$  значительно более слабая. На уровне ИЛ (табл. 9) по их числу на первом месте находятся  $\Phi_5$  и  $\Phi_4$ , но в последнем случае отсутствуют специфичные ИЛ. На этот раз более сильна ландшафтная связь  $\Phi_4-\Phi_5$ , нежели  $\Phi_3-\Phi_4$ , как во всех предыдущих рассматриваемых случаях, включая флористические.

В заключении следует сказать, что ландшафтное разнообразие связано с флористическим далеко не линейно и неоднозначно на разных уровнях. Так, наиболее богатый флористически микрорайон  $\Phi_5$  является наиболее бедным по числу ТГСУ. По числу ТМ, наоборот, лидирует самый бедный флористически микрорайон  $\Phi_4$ , а по числу ИЛ равны самый бедный флористический  $\Phi_4$  и самый богатый по этому показателю  $\Phi_5$ . В большинстве рассмотренных случаев флористически и ландшафтно более сильно связаны  $\Phi_3-\Phi_4$ , и только на уровне индивидуальных ландшафтов преобладает связь  $\Phi_4-\Phi_5$ .

Особо необходимо отметить, что ИЛ ЮЛС чаще всего имеют вид линеаментов и пересекают границы нескольких флористических микрорайонов, т. е. флористически не однородны, а сами флористические микрорайоны также состоят из 5-6 ИЛ (табл. 9) и, естественно, ландшафтно неоднородны. В этой связи, проводя известную аналогию флора ландшафта – ЭРФ – конкретная флора, видно, что это условие не выполняется, поскольку в случае гетерогенных экотонных территорий флора ландшафта – это парциальная

Таблица 6

Матрицы пересечения, включения и сходства для ландшафтного разнообразия флористических микрорайонов ( $\Phi_3$ ,  $\Phi_4$ ,  $\Phi_5$ ) южной лесостепи на уровне ТГСУ

Пересечение				Включение				Сходство			
ТГСУ	$\Phi_3$	$\Phi_4$	$\Phi_5$	ТГСУ→	$\Phi_3$	$\Phi_4$	$\Phi_5$	ТГСУ	$\Phi_3$	$\Phi_4$	$\Phi_5$
$\Phi_3$	45			$\Phi_3$	100	81	68	$\Phi_3$	100		
$\Phi_4$	35	43		$\Phi_4$	78	100	82	$\Phi_4$	79	100	
$\Phi_5$	23	28	34	$\Phi_5$	51	65	100	$\Phi_5$	58	72	100

Таблица 7

Ландшафтное разнообразие флористических микрорайонов ( $\Phi_3$ ,  $\Phi_4$ ,  $\Phi_5$ ) южной лесостепи на уровне типов местностей (ТМ)

Типы местностей (ТМ)	$\Phi_3$	$\Phi_4$	$\Phi_5$	$\Phi_3-\Phi_5$
Всего (% от ТМ в $\Phi_3-\Phi_5$ ):	13 (81,2)	14 (87,5)	13 (81,2)	16 (100)
Тривиальных (% от ТМ в микрорайоне):	10 (76,9)	10 (71,4)	10 (76,9)	10 (62,5)
Специфичных (% от ТМ в микрорайоне):	1 (7,7)	–	1 (7,7)	2 (12,5)
Специфичных для пары смежных микрорайонов (%) от ТМ в микрорайоне):	2 (15,4)	$\Phi_3-\Phi_4$ : 2 (14,3) $\Phi_4-\Phi_5$ : 2 (14,3)	2 (15,4)	4 (25,0)

Таблица 8

Матрицы пересечения, включения и сходства для ландшафтного разнообразия флористических микрорайонов ( $\Phi_3$ ,  $\Phi_4$ ,  $\Phi_5$ ) южной лесостепи на уровне ТМ

Пересечение				Включение				Сходство			
ТМ	$\Phi_3$	$\Phi_4$	$\Phi_5$	ТМ→	$\Phi_3$	$\Phi_4$	$\Phi_5$	ТМ	$\Phi_3$	$\Phi_4$	$\Phi_5$
$\Phi_3$	13			$\Phi_3$	100	86	77	$\Phi_3$	100		
$\Phi_4$	12	14		$\Phi_4$	92	100	92	$\Phi_4$	89	100	
$\Phi_5$	10	12	13	$\Phi_5$	77	86	100	$\Phi_5$	77	89	100

Таблица 9

Ландшафтное разнообразие флористических микрорайонов (Ф3, Ф4, Ф5) южной лесостепи на уровне индивидуальных ландшафтов (ИЛ)

Род ландшафта	ИЛ	Ф3	Ф4	Ф5	Ф3–Ф5
Зонально-водораздельные лесовые	9	+	+	–	++
	10	–	–	+	+
Галогидроморфные	11	+	+	+	+++
Псаммофильные	12	+	+	+	+++
Современно-долинные	13	–	+	+	++
Галогидроморфные	14	+	+	+	+++
Зонально-водораздельные лесовые	15	+	–	–	+
	16	–	+	+	++
Всего (% от ИЛ в Ф3–Ф5):		5 (62,5)	6 (75,0)	6 (75,0)	8 (100)
Тривиальных (% от ИЛ в микрорайоне):		3 (60,0)	3 (50,0)	3 (50,0)	3 (37,5)
Специфичных (% от ИЛ в микрорайоне):		1 (20,0)	–	1 (16,7)	2 (25,0)
Специфичных для пары смежных микрорайонов (% от ИЛ в микрорайоне):		1 (20,0)	Ф3–Ф4: 1 (20,0) Ф4–Ф5: 2 (33,3)	2 (33,3)	3 (37,5)

Таблица 10

Матрицы пересечения, включения и сходства для ландшафтного разнообразия флористических микрорайонов (Ф3, Ф4, Ф5) южной лесостепи на уровне ИЛ

Пересечение			Включение			Сходство					
ИЛ	Ф3	Ф4	Ф5	ИЛ→	Ф3	Ф4	Ф5	ИЛ	Ф3	Ф4	Ф5
Ф3	5			Ф3	100	67	50	Ф3	100		
Ф4	4	6		Ф4	80	100	83	Ф4	73	100	
Ф5	3	5	6	Ф5	60	83	100	Ф5	54	83	100

флора мегаэкотопа, а ЭРФ складывается из нескольких таких флор. Таким образом, становится очевидно, что территория флористического микрорайона не однородна топологически, а представляет собой определенный полный набор экотопов, который характерен для данного региона (!) – ЮЛС Приобского плато в целом. Именно поэтому микрорайон является мельчайшей единицей районирования, поскольку отражает общий характер как флористического, так и ландшафтного разнообразия существенно большей территории.

Исследования выполнены при поддержке гранта РФФИ № 08-05-00093-а.

## ЛИТЕРАТУРА

**Золотов Д.В.** Конспект флоры бассейна реки Барнаулки. – Новосибирск: Наука, 2009. – 186 с.

**Золотов Д.В., Черных Д.В.** Особенности выделения элементарных региональных флор в пределах современных бассейнов ложбин древнего стока в степной и лесостепной зонах Алтайского края с использованием ландшафтного картографирования // Труды Рязанского отделения РБО. – Вып. 2, ч. 2: Сравнительная флористика: материалы Всероссийской школы-семинара по сравнительной флористике, посвященной 100-летию «Оксской флоры» А.Ф. Флерова. – Рязань: РИЦ РГУ, 2010. – С. 28–38.

## SUMMARY

The article deals with the description of floristic and landscape diversity interrelation in 3 floristic microdistricts within 1 landscape microdistrict of southern forest-steppe of the Ob' plateau (low part of R. Barnaulka basin in Altai Krai). Floristic taxonomic diversity is considered on a level of species, generic and family composition. Landscape typological diversity is analyzed on a level of types of compound urotshisthshe groups and locality as well as individual landscapes.

УДК 581.5+581.9 (571.15)

Н.И. Золотухин

N.I. Zolotukhin

**STIPA DASYPHYLLA (LINDEM.) TRAUTV. (POACEAE) В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ**

**STIPA DASYPHYLLA (LINDEM.) TRAUTV. (POACEAE) IN THE ALTAI REPUBLIC**

Впервые для Республики Алтай указан вид из Красной книги России *Stipa dasypylla* (Lindem.) Trautv. (Poaceae). Приводятся фактические данные.

На территории Республики Алтай (РА) ранее было отмечено произрастание 8 видов ковылей (Крылов, 1928; Ломоносова, 1990; Ильин, Федоткина, 2008): *Stipa baicalensis* Roshev., *S. capillata* L., *S. consanguinea* Trin. et Rupr., *S. glareosa* P. Smirn., *S. kirghisorum* P. Smirn., *S. krylovii* Roshev., *S. orientalis* Trin., *S. pennata* L., *S. zalesskii* Wilensky.

В мае 2010 г. при обследовании флоры вдоль реки Катунь (Майминский р-н РА и Красногорский р-н Алтайского края) нами в пределах Майминского р-на был обнаружен вид *Stipa dasypylla*. Ниже приводим фактические данные.

Ковыль опушённолистный – *Stipa dasypylla* (Lindem.) Trautv.: РА, Майминский р-н, правобережье р. Катунь, 2 км выше пос. Долина Свободы, степной склон юго-западной экспозиции, в предвершинной части, 370 м над ур. м., на площади 3 ара, 7 генеративных и 16 вегетативных дерновинок, 30.05.2010, Н.И. Золотухин. Гербарий хранится в Центрально-Чернозёмном заповеднике (Курская область, пос. Заповедный).

В указанном местообитании ковыля опушённолистного произрастают: *Adonis villoso* Ledeb., *Alyssum obovatum* (C.A. Mey.) Turcz., *Androsace lactiflora* Fisch. ex Duby, *A. maxima* L., *Carex korshinskyi* Kom., *Centaurea sibirica* L., *Euphorbia rossica* P. Smirn., *Helictotrichon altaicum* Tzvel., *Myosotis imitata* Serg., *Onosma simplicissima* L., *Patrinia intermedia* (Hornem.) Roem. et Schult., *Potentilla humifusa* Willd. ex Schlecht., *Pulsatilla flavescens* (Zucc.) Juz. (обильно, аспектирует), *Scorzonera austriaca* Willd., *Stipa pennata*, *Valeriana rossica* P. Smirn., *Veronica incana* L., *Viola accrescens* Klok.; другие степные и петрофитно-степные виды.

Ближайшее известное местонахождение *Stipa dasypylla* находится примерно в 160 км от нашего – в окр. с. Огни Усть-Калманского р-на Алтайского края (Красная книга Алтайского края ..., 2006; Силантьева, 2006).

Вид *Stipa dasypylla* внесён в Красную книгу Российской Федерации (2008) и Красную книгу Алтайского края (2006). В Красной книге Республики Алтай (2007) фигурирует всего 1 вид ковылей (*Stipa consanguinea*). Он внесён и в Красную книгу России. Но на территории РА было известно ещё 2 вида ковылей, охраняемых на федеральном уровне (Красная книга РСФСР ..., 1988; Красная книга Российской Федерации ..., 2008). Из них *Stipa pennata* довольно широко распространён в пределах РА, встречается также в Алтайском (не редко) и Катунском (редко) заповедниках. Другой вид (*Stipa zalesskii*) в РА значительно более редок. Кроме отмеченных пунктов в бассейне реки Катунь (Ильин, Федоткина, 2008), ковыль Залесского давно уже известен в бассейне р. Чулышман (Золотухин, 1993, 2005), где на территории Алтайского заповедника выявлен в трёх урочищах (Берехтуярык и Сарыгыш выше кордона Язула и Аксу в окр. кордона Чодро) с общей численностью более 600 особей. По нашему мнению, 4 вида ковылей (*Stipa consanguinea*, *S. dasypylla*, *S. pennata*, *S. zalesskii*) из федеральной Красной книги должны быть внесены и в новое издание Красной книги РА.

**ЛИТЕРАТУРА**

**Золотухин Н.И.** Новые находки редких видов сосудистых растений в Алтайском заповеднике // Растения Красных книг в заповедниках России: Сб. науч. тр. ЦНИЛ Минсельхоза РФ. – М., 1993. – С. 156–158.

**Золотухин Н.И.** Ковыли и родственные им злаки на территории трёх заповедников России (Алтайский, Центрально-Чернозёмный, «Белогорье») // Изучение и сохранение природных экосистем заповедников лесостепной зоны: Мат-лы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 70-летию Центрально-Чернозёмного заповедника (пос. Заповедный, Курская область, 22–26 мая 2005 г.). – Курск, 2005. – С. 81–88.

**Ильин В.В., Федоткина Н.В.** Сосудистые растения Республики Алтай: аннотированный конспект флоры. – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2008. – 291 с.

**Красная книга Алтайского края.** Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений / Науч. ред.: Р.В. Камелин, А.И. Шмаков. – Барнаул: ОАО «ИПП «Алтай», 2006. – 262 с.

**Красная книга Республики Алтай** (растения) / Науч. ред.: И.М. Красноборов (гл. редактор) и др. – Горно-Алтайск, 2007. – 272 с.

**Красная книга Российской Федерации** (растения и грибы) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ и др.; Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост.: Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

**Красная книга РСФСР** (растения) / АН СССР и др.; Гл. редколл.: В.Д. Голованов и др.; Сост.: А.Л. Тахтаджян. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.

**Крылов П.Н.** Флора Западной Сибири. – Вып. II: Gramineae. – Томск, 1928. – С. 139–376.

**Ломоносова М.Н.** *Stipa* L. – Ковыль // Флора Сибири. – Т. 2: Poaceae (Gramineae). – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 222–230.

**Силантьева М.М.** Конспект флоры Алтайского края: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – 392 с.

## SUMMARY

For the first time *Stipa dasypylla* (Lindem.) Trautv. which is listed in the Red Data Book of Russia is indicated in the Altai Republic. The concrete information is provided.

УДК 582.998.4(571.15+235.22)

М.С. Иванова

M.S. Ivanova

**ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО БОГАТСТВА РОДА TARAXACUM WIGG.  
АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ И ДРУГИХ ГОРНЫХ СИСТЕМ**

**PARTICULAR QUALITIES OF SPECIES ABUNDANCE OF THE GENUS TARAXACUM WIGG.  
IN ALTAI MOUNTAIN COUNTRY AND OTHER MOUNTAIN SYSTEMS**

В статье рассматриваются особенности видового богатства рода *Taraxacum* Wigg. Алтайской горной страны и других горных систем.

При анализе видового состава рода *Taraxacum* Wigg. Алтайской горной страны (АГС) были применены меры включения (целое-часть), описанные в работе Б.И. Семкина (1987).

С целью сравнения видового состава рода *Taraxacum* АГС мы выбрали достаточно хорошо изученные в отношении данного таксона близлежащие горные территории: Тянь-Шань (**ТШ**), Памиро-Алай (**ПА**), Центрально-Казахский мелкосопочник (**ЦКМ**) (Оразова, 1966; Вайнберг, 1993; Цвелеев, 2008) и горных массивов к востоку от АГС, включающих восточную часть Западного Саяна (Шауло, 2006), Восточный Саян (Малышев, 1965; Курбатский, 1980) и Прихубсугулье (Грубов, 1982; Губанов, 1996) (**ВС**).

Матрица пересечений отражает количество общих видов на сравниваемых территориях (табл. 1). Наибольшее число общих с АГС видов одуванчиков проявляется в Тянь-Шане (*T. brevirostre* Hand.-Mazz., *T. collinum* DC., *T. glaucanthum* (Ledebe.) DC., *T. junatovii* Tzvel., *T. maracandicum* Kovalevsk., *T. multiscaposum* Schischk., *T. pseudoatratum* Oraz., *T. songoricum* Schischk. и др.).

Меры включения рассчитаны по формуле:  $\sigma(A; B) = c/b$ ,  $\sigma(B; A) = c/a$ , где  $\sigma(A; B)$  – мера включения флоры В во флору А;  $\sigma(B; A)$  – то же – А в В; а – число видов во флоре А, b – то же в В; с – число видов общих для флор А и В. Значения мер включения изменяются от нуля до единицы.

На основании матрицы пересечения были рассчитаны значения мер включения видовых составов одуванчиков АГС и сравниваемых горных систем (табл. 2). Наиболее наглядным при выявлении общности видовых составов является построение и анализ графа включения. При построении ориентированных граф (рис. 1) приняты во внимание только достаточно сильные связи, значение  $\sigma$  которых превышает или равняется 40.

Из сравниваемых видовых составов наиболее специфичны и наименее банальны видовые составы Центрально-Казахстанского мелкосопочника и Памиро-Алая (из всех рассматриваемых территорий такие виды, как *T. annae* Vainberg, *T. anzobicum* Schischk. ex Vainberg, *T. badachschanicum* Schischk., *T. fedtschenkoi*

Таблица 1

Матрица пересечения видового состава одуванчиков АГС со сравниваемыми видовыми составами

	АГС	ВС	ЦКМ	ТШ	ПА
АГС	57	23	11	31	19
ВС		26	8	13	9
ЦКМ			12	9	6
ТШ				65	35
ПА					71

Таблица 2

Матрица мер включения видового состава одуванчиков АГС и сравниваемых видовых составов

	АГС	ВС	ЦКМ	ТШ	ПА
АГС	100	88	92	48	27
ВС	40	100	67	20	13
ЦКМ	19	31	100	14	08
ТШ	53	50	75	100	49
ПА	33	35	23	54	100

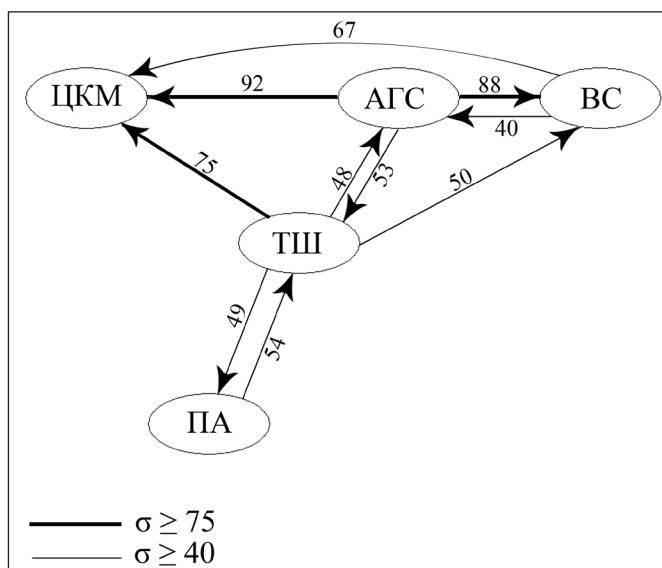


Рис. 1. Орграф включения сходства видового состава сравниваемых территорий.

Hand.-Mazz., *T. karakoricum* Soest, *T. longirostre* Schischk., *T. popovii* Kovalevsk. ex Vainberg, *T. seravschanicum* Schischk. и многие другие, встречаются только в Памиро-Алае). Видовой состав АГС в приводимом сравнении является одним из наиболее банальных и наименее специфичных и включает в себя видовые составы восточных горных массивов (ВС) и Центрально-Казахстанского мелкосопочника ( $\sigma \geq 75$ ) (такие виды, как *T. bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz., *T. dissectum* (Ledeb.) Ledeb., *T. erythrospermum* Andrz., *T. leucanthum* (Ledeb.) Ledeb., *T. stenolobum* Stschegl., *T. sumneviczii* Schischk., встречаются на всех трех рассматриваемых территориях).

Также нами была построена дендрограмма методом взвешенного среднего арифметического связывания (Семкин, 1987) с использованием коэффициента Жаккара (табл. 3) (Шмидт, 1984). Коэффициент Жаккара рассчитывался по формуле:  $Q_j = c / ((a+b)-c)$ , где **c** – количество общих видов между сравниваемыми видовыми составами, **a** и **b** – количество видов в сравниваемых видовых составах. Метод построения дендрограммы подробно описан Б.И. Семкиным (1987).

Как видно из рисунка 2 прослеживается сильная связь между АГС и ВС, которые отделяются от Тянь-Шаня и Памиро-Алая (связь между которыми также достаточно велика) еще при значении коэффициента Жаккара, равном 0,14, а от ЦКМ – при 0,23. Таким образом, все рассматриваемые видовые составы образуют три обособленные группы.

Таким образом, мы можем сделать вывод о том, что состав видов рода *Taraxacum* АГС наиболее сходен с таковым горных систем, расположенных восточнее, и достаточно сильно обособлен от видовых составов Тянь-Шаня и Памиро-Алая, расположенных южнее и юго-западнее АГС, а также от Центрально-Казахстанского мелкосопочника, расположенного западнее. Малая оригинальность видового богатства рода *Taraxacum* АГС достаточно закономерна, благодаря ее расположению на стыке двух флористических подцарств, и свидетельствует о ведущем значении аллохтонных тенденций в формировании видового состава рода *Taraxacum* на территории АГС. Однако, вместе с тем, довольно высокий уровень эндемизма демонстрирует ощутимую роль АГС как вторичного центра видообразования рода *Taraxacum*.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность М.М. Силантьевой за ценные консультации и замечания при подготовке статьи.

Таблица 3

Коэффициент сходства Жаккара, рассчитанный для сравниваемых территорий

	АГС	ВС	ЦКМ	ТШ	ПА
АГС	1	0,38	0,19	0,34	0,17
ВС		1	0,27	0,17	0,10
ЦКМ			1	0,13	0,08
ТШ				1	0,35
ПА					1

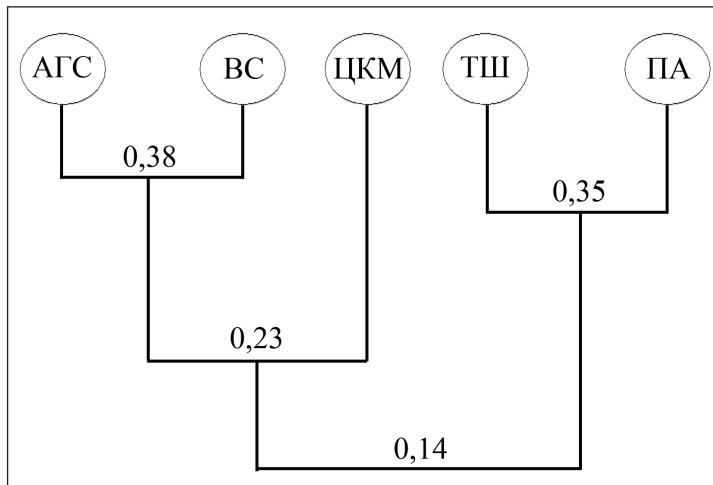


Рис. 2. Дендрограмма сходства видовых составов сравниваемых территорий, выполненная методом взвешенного среднего арифметического связывания, с использованием коэффициента Жаккара.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 10-0490727-моб\_ст.).

## ЛИТЕРАТУРА

- Вайнберг Т.И.** Род *Taraxacum* Wigg. – Одуванчик // Определитель растений Средней Азии (критический конспект флоры): В 10 т., 1993. – Т. 10. – С. 144–181.
- Грубов В.И.** *Taraxacum* Wigg. // Определитель сосудистых растений Монголии. – Л.: Наука, 1982. – С. 266–267.
- Губанов И.А.** Конспект флоры Внешней Монголии (Сосудистые растения) / Под ред. Р.В. Камелина. – М.: Валант, 1996. – 136 с.
- Курбатский В.И.** Род *Taraxacum* Wigg. // Флора Красноярского края: В 10 т. – Томск: Изд-во ТГУ. – Т. 10. – 1980. – С. 100–109.
- Малышев Л.И.** Высокогорная флора Восточного Саяна. – М.-Л.: Наука, 1965. – 367 с.
- Оразова А.О.** Род *Taraxacum* Wigg. // Флора Казахстана: В 9 т. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. – Т. 9. – 1966. – С. 465–500.
- Семкин Б.И.** Теоретико-графовые методы в сравнительной флористике // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Материалы II рабочего совещания по сравнительной флористике. – Неринга, 1983. – Л.: Наука, 1987. – С. 149–163.
- Цвелев Н.Н.** Сем. Compositae Giseke подсем. Cichorioideae // Растения Центральной Азии / Отв. ред. В.И. Грубов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 8–186.
- Шауло Д.Н.** Флора Западного Саяна // *Turczaninowia*, 2006. – Т. 9, вып. 1–2. – С. 5–336.
- Шмидт В.М.** Математические методы в ботанике. – Л., 1984. – 285 с.

## SUMMARY

In the article particular qualities of species abundance of the genus *Taraxacum* Wigg. in Altai Mountain Country and other mountain systems are considered.

УДК 582.998.4+581.9(571.15+235.22)

М.С. Иванова

M.S. Ivanova

## ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДА *TARAXACUM* WIGG. АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ

### CHOROLOGICAL ANALYSIS OF THE GENUS *TARAXACUM* WIGG. OF ALTAI MOUNTAIN COUNTRY

В статье приводится хорологический анализ рода *Taraxacum* Wigg. Алтайской горной страны.

Хорологический анализ флор или видовых составов систематических групп растений каких-либо территорий позволяет выявить черты их генезиса, связей с другими флорами или видовыми составами, а также пути и источники их формирования благодаря тому, что биотический потенциал составляющих вид популяций, проявляющийся во взаимодействии с факторами внешней среды как современных природных условий, так и географической обстановки развития вида в прошлом, находит отражение в ареале вида (Силантьева, 2008).

Нами принимается широкое понимание Алтайской горной страны, предложенное Р.В. Камелиным (1998; 2005). В таких границах Алтайская горная страна (АГС) включает в себя не только весь Русский, Казахстанский, Китайский и Монгольский Алтай, но и горы Пограничной Джунгарии (Тарбагатай с отрогами, Манрак, Семистай и Саур), Зайсанскую котловину, горы юго-запада Тувы и большую часть хребтов Западного Саяна (на восток до Енисея) (Камелин, 2005). При разработке классификации ареалов видов рода *Taraxacum* Wigg. АГС нами был использован хориономический подход. При этом положение ареала определяется в системе выделов природного, комплексного био- или ботанико-географического, флористического районирования (Юрцев, Камелин, 1991; Силантьева, 2008). Общие границы ареалов видов одуванчиков АГС были установлены преимущественно по многочисленным литературным источникам, наиболее информативными из которых были крупные флористические сводки и монографии (Шишкун, 1949; 1964; Оразова, 1966; Грубов, 1982; Вайнберг, 1993; Губанов, 1996; Красников, 1997; Цвелев, 2008), и частично – по гербарным материалам.

Практически каждый биологический вид обладает уникальным ареалом, поэтому при систематизации данных неизбежно приходится прибегать к типизации ареалов и выделять генерализованные группы – географические элементы (геоэлементы). Виды, относящиеся к одному геоэлементу, характеризуются достаточно сходными типами ареалов.

Ареалы 57 известных на данный момент с территории АГС видов одуванчиков мы распределили по 9 геоэлементам и 11 типам ареалов (табл.).

1. **Плюрирегиональный геоэлемент** (почти космополитный). Объединяет виды, распространенные во всех основных частях северного полушария, а также в той или иной степени в южном полушарии. В границах фитохорионов это виды, встречающиеся на территории не менее чем трех флористических царств или приближающиеся к ним по широте распространения (Силантьева, 2008) – *T. officinale* Wigg.

2. **Голарктический геоэлемент**. В него входят виды, встречающиеся во внутропических частях Евразии и Северной Америки, характерные для Голарктического флористического царства. Оба голарктических вида алтайских одуванчиков имеют голарктический дизъюнктивный тип ареала (*T. ceratophorum* (Ledeb.) DC., *T. macilentum* Dahlst.).

3. **Восточно-палеарктический геоэлемент** распространен к востоку от Урала по Северной, Восточной (Дальний Восток) и Центральной Азии (Силантьева, 2008) – *T. bicorne* Dahlst., *T. longicorne* Dahlst., *T. leucanthum* (Ledeb.) Ledeb., *T. glabrum* DC.

4. **Европейско-древнесредиземный геоэлемент**. Объединяет виды, распространенные в степной и аридной полосе от Центральной или Юго-Восточной Европы, через большую часть Древнего Средиземья до его самой восточной провинции – Монгольской (*T. turgaicum* Schischk.), иногда с иррадиациями на сопредельные территории, в частности, в Сибирь (*T. glaucanthum* (Ledeb.) DC., *T. erythrospermum* Andrz. и *T. bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz.).

5. **Центральноазиатский геоэлемент**. Объединяет виды, ареалы которых простираются в пределах Центральноазиатской подобласти Древнего Средиземья (*T. songoricum* Schischk., *T. stanjukoviczii* Schischk., *T. kok-saghyz* Rodin, *T. goloskokovii* Schischk., *T. puberulum* Hagl., *T. saposhnikovii* Schischk., *T. multiscaposum* Schischk., *T. majus* Schischk., *T. pseudoroseum* Schischk., *T. tujusensis* Oraz.), и иногда

дают иррадиации в сопредельные районы на юго-восток (в Иранскую провинцию Древнего Средиземья – *T. maracandicum* Kovalevsk., *T. atrans* Schischk. и *T. lilacinum* Krassn. ex Schischk.), юг (Северные и Западные Гималаи – *T. eriopodum* (D. Don) DC. и *T. brevirostre* Hand.-Mazz.), а также на север (в Северную и Северо-Восточную Монголию (Хангай, Бурэнгийн-Нуруу, Хэнтэй), реже в Южную Сибирь – *T. commoxiforme* Soest, *T. junatovii* Tzvel., а также *T. brevirostre*).

6. **Центральноазиатско-южносибирский геоэлемент** объединяет виды, распространенные преимущественно в горах Южной Сибири, и в той или иной степени проникающие на юг до различных регионов Центральной Азии (обычно в пределах Монгольской и Джунгаро-Турецкой провинций Центральной Азии) – *T. bornmuurense* Doll., *T. sumneviczii* Schischk., *T. pseudonivale* Malysh., *T. sangilense* Krasnob. et V. Khan., *T. pingue* Schischk., *T. microspermum* Schischk., *T. monochlamydeum* Hand.-Mazz., *T. ustamenum* Doll., *T. luridum* Hagl., *T. dissectum* (Ledeb.) Ledeb., *T. lyratum* (Ledeb.) DC.

7. **Южносибирско-центрально-восточноазиатский геоэлемент**. Объединяет виды, ареалы которых включают Южную Сибирь, территории в пределах Центральной Азии, и распространенные на восток по внетропической части Восточной Азии до тихоокеанского побережья (чаще всего в пределах Северо-Восточного и Восточного Китая) – *T. mongolicum* Hand.-Mazz., *T. stenolobum* Stschegl., *T. asiaticum* Dahlst., *T. mongoliforme* Doll., *T. sinicum* Kitag., *T. dealbatum* Hand.-Mazz., *T. collinum* DC.

8. **Южносибирский геоэлемент** распространен в пределах гор Южной Сибири и прилегающих к ним территорий (в частности, в предгорных районах Западной и Восточной Сибири) – *T. polozhiae* Kurbatski, *T. pratense* Krasn.

9. **Эндемичный или субэндемичный геоэлемент**. Эндемичные ареалы ограничены в своем распространении локальным районом или тем или иным естественным географическим или биотическим (биогеографическим) выделом (район, округ, провинция и т. д.). Субэндемичные ареалы несколько выходят за рамки подобных выделов (Силантьева, 2008). В нашем случае эндемиками являются виды, распространенные только в пределах Алтайской горной страны, субэндемиками – виды, ареалы которых выходят за пределы АГС, в частности, в Джунгарию, соседние с АГС районы Монголии, а также в Саяны. Среди таких узкоареальных одуванчиков АГС возможно выделить следующие группы:

**Алтайский** (эндемичный). Группа объединяет виды, распространенные только в пределах Алтайской горной страны – *T. submacilentum* Tzvel., *T. rupestre* Krasn., *T. formosissimum* Kirschn. et Štěp., *T. krylovii* Krasn. et V. Khan., *T. urdzharensis* Oraz., *T. krasnoborovi* Krasn.

**Алтае-джунгарский** (субэндемичный) объединяет виды, ареалы которых простираются в пределах Алтайской горной страны и захватывают в той или иной степени Джунгарию – *T. niveum* Kirschn. et Štěp., *T. pseudoatratum* Oraz.

**Алтае-джунгарско-саянский** (субэндемичный) тип ареала имеют виды, широко распространенные в АГС, а также находящиеся в Джунгарию и в Саяны – *T. altaicum* Schischk.

Хорологический анализ одуванчиков АГС показал (табл.), что области распространения около двух третей (39 видов, 66,42%) видов, относимые к 4 геоэлементам и 6 типам ареалов, ограничены горными системами Южной Сибири (включая Алтай) и Центральной Азии. Только в пределах Центральной Азии, с незначительными иррадиациями (центральноазиатские виды), распространено 17 видов одуванчиков (29,82%).

Девять видов (15, 79%) относятся к эндемичному и субэндемичному геоэлементу. Из них 6 (10,53%) эндемичны для Алтайской горной страны; 4 из них (*T. rupestre*, *T. formosissimum*, *T. krylovii*, *T. krasnoborovi*) обнаружены только в пределах российской части АГС, 2 остальных – *T. submacilentum* и *T. urdzharensis* – являются эндемиками Монгольского Алтая и Тарбагатая соответственно.

Остальные виды рода на Алтае (всего 18 видов, 31,58%) имеют довольно значительные по протяженности ареалы, простирающиеся с запада на восток от Европы до Центральной или Восточной Азии.

Благодаря значительному преобладанию видов, обитающих только в пределах горных систем Южной Сибири и Центральной Азии, горы Центральной Азии можно считать одним из важнейших центров видеообразования рода на континенте. Очевидно также ведущее значение аллохтонных тенденций в формировании видового состава одуванчиков АГС, однако, вместе с тем, довольно высокий уровень эндемизма (10,53%, с субэндемиками – 15,79%) свидетельствует о заметной роли Алтайской горной страны как вторичного центра видеообразования рода *Taraxacum*.

**Благодарности.** Автор выражает благодарность М.М. Силантьевой за ценные консультации и замечания при подготовке статьи.

Таблица

Хорологическая структура рода *Taraxacum* Wigg. Алтайской горной страны

Геоэлемент, тип ареала	Число видов	% от общего числа видов
1. Плюрирегиональный	1	1,75
2. Голарктический	2	3,51
3. Восточно-палеарктический	4	7,02
4. Европейско-древнесредиземный	4	7,02
5. Центральноазиатский	17	29,82
6. Центральноазиатско-южносибирский	11	19,30
7. Южносибирско-центрально-восточноазиатский	7	12,28
8. Южносибирский	2	3,51
9. Эндемичный или субэндемичный	9	15,79
9.1. Алтайский	6	10,53
9.2. Алтае-джунгарский	2	3,51
9.3. Алтае-джунгарско-саянский	1	1,75

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант 10-0490727-моб\_ст.).

## ЛИТЕРАТУРА

- Вайнберг Т.И.** Род *Taraxacum* Wigg. – Одуванчик // Определитель растений Средней Азии (критический конспект флоры): В 10 т. – 1993. – Т. 10. – С. 144–181.
- Грубов В.И.** *Taraxacum* Wigg. // Определитель сосудистых растений Монголии. – Л.: Наука, 1982. – С. 266–267.
- Губанов И.А.** Конспект флоры Внешней Монголии. – М.: Валант, 1996. – С. 106–107.
- Камелин Р.В.** Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). – Барнаул, 1998. – 240 с.
- Камелин Р.В.** Краткий очерк природных условий и растительного покрова Алтайской горной страны // Флора Алтая. – Барнаул: АзБука. – Т. 1 / Под ред. Р.В. Камелина. – 2005. – С. 22–54.
- Красников А.А.** Род *Taraxacum* Wigg. // Флора Сибири: В 13 т. – Новосибирск: СО Наука. – Т. 13 / Под. ред. Положий А.В. – 1997. – С. 263–295.
- Оразова А.О.** Род *Taraxacum* Wigg. // Флора Казахстана: В 9 т. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. – Т. 9. – 1966. – С. 465–500.
- Силантьева М.М.** Хорологический анализ аборигенной фракции флоры Алтайского края // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. VII Междунар. науч.-практ. конф. (21–24 октября 2008 г., Барнаул). – Барнаул, 2008. – С. 312–322.
- Цвелев Н.Н.** Сем. Compositae Giseke подсем. Cichorioideae // Растения Центральной Азии / Отв. ред. В.И. Грубов. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – С. 8–186.
- Шишкин Б.К.** Род *Taraxacum* Wigg. // Флора Западной Сибири: В 12 т. / Под ред. Б.К. Шишкина и Л.П. Сергиевской. – Томск: изд-во Томского ун-та, 1949. – Т. 11. – С. 2995–3009.
- Шишкин Б.К.** Род *Taraxacum* Wigg. // Флора СССР: В 30 т. – М.-Л.: Изд-во АН СССР. – Т. 29 / Под ред. С.Г. Боброва и Н.Н. Цвелева. – 1964. – С. 405–556.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В.** Основные понятия и термины флористики. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1991. – 80 с.

## SUMMARY

In the article the chorological analysis of the genus *Taraxacum* Wigg. in the Altai Mountain Country is given.

УДК 582.226.575.123

Ф.И. Каримов

F.I. Karimov

## TULIPA SCHARIPOVII ТОЛВАЕВ ВО ФЛОРЕ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ

## TULIPA SCHARIPOVII ТОЛВАЕВ IN THE FLORA OF FERGANA VALLEY

В статье приводятся данные по экологии, морфологии и распространению *Tulipa scharipovii* в Ферганской долине.

Из южных склонов Кураминского хребта (Уйгурсай) в пределах Ферганской долины (Узбекистан) был описан новый вид тюльпана из секции *Leiostemones* – *Tulipa scharipovii* Tojibaev (Tojibaev, 2009). Со-гласно данным автора вида, *T. scharipovii* происходит из рода желтоцветкового *T. altaica* Pall. ex Spreng., виды которого обрамляют Среднюю Азию с севера и северо-востока. Так, *T. altaica* растет в Западной Сибири (Иртыш, Юго-Западный Алтай) и на севере Средней Азии (Тарбагатай и Джунгарский Алатау). Близкий к этому виду, *T. iliensis* Regel, обитает на хребте Кетмень Северного Тянь-Шаня. В Памиро-Алае есть другой вид, немного обособленный от северных видов, *T. anisophylla* Vved. И, наконец, самым близким родственником *T. scharipovii* является *T. ferganica* Vved., произрастающий на горных склонах Чаткальского хребта (Сыры-Челек, Аркит).

От близких видов (*T. altaica*, *T. iliensis*, *T. ferganica*) *T. scharipovii* отличается голыми стеблями; эллипсовидными, на верхушке тупыми и выемчатыми листочками околоцветника; сильно сближенными, ложнокутовчатыми листьями, которые у живых растений в период цветения лежат на земле. От дарвазского *T. anisophylla* отличается строением завязи, географическими и экологическими особенностями (Tojibaev, 2009). Возможно, в группу родственных видов можно отнести и *T. kolpakowskiana* Regel, от которого *T. scharipovii* отличается формой листочек околоцветника.

Как редкий элемент флоры *T. scharipovii* включен в последнее издание Красной книги Узбекистана (Тожибаев, 2010).

Вид относится к раноцветущим тюльпанам. Цветение приходится на вторую половину марта. Встречается одиночными особями и небольшими группами. Исследование популяций вида позволяют дополнить существующие данные новыми материалами, которые не были приведены в первоисточнике. Например, несмотря на усиленный выпас скота, в популяциях наблюдается семенное возобновление. Ареал вида занимает небольшую площадь, примерно 55–60 км по южным склонам предгорной части Кураминского и Чаткальского хребтов, в интервале высот 500–1450 м, от меридиана г. Туракургана на восток до окр. кишлака Резаксай.

Внутри ареала морфологическими признаками и экологическими особенностями вид разделяется на две формы. На классическом местонахождении (предгорья окрестностей Уйгурсая, Папский район – 500–550 м) и прилегающих территориях низких предгорий, вид распространен в слабо засоленных лессовых холмах. О засоленности почвы свидетельствуют компоненты растительных сообществ из сем. *Chenopodiaceae*. Здесь особи вида отличаются сильно сближенными, ложнокутовчатыми листьями, в период цветения лежащими на земле и не продолженными оболочками луковиц. Также было выявлено, что в пределах лессовых предгорий цветки вида в бутоне являются поникающими, что также не было указано в первоописании вида (Tojibaev, 2009).

Растения, произрастающие на крупнокаменистых, щебнистых склонах высоких адыров (предгорий) Кураминского хребта, в районе басс. р. Резаксай (1100–1430 м) отличаются от уйгурсайских растений строением вегетативных органов и длиной тычиночных нитей, превышающих длину завязи. Найденные здесь экземпляры – со слегка расставленными и приподнятыми листьями. Покровные чешуи луковицы заметно продолженные. Данные особи произрастают в зоне распространения ксерофитных полукустарников с доминированием *Artemisia tenuisecta* Nevski и кустарников – *Amygdalus spinosissima* Bunge и *Cerasus erythrocarpa* Nevski.

## ЛИТЕРАТУРА

**Тожибаев К.Ш.** Тюльпан Шарипова – *Tulipa scharipovii* Tojibaev // Красная книга Республики Узбекистан. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Ташкент: Chinor ENK, 2010. – Т. 1. – С. 170.

**Tojibaev K. Sh.** New species of *Tulipa* L. (subg. *Tulipa*) from Uzbekistan// Linzer Biol. Beitr. – Linz, 2009. – № 41/2. – P. 1063–1066.

## SUMMARY

In this article the data about ecology, morphological peculiarity and the spread of *Tulipa scharipovii* in Fergana valley are presented.

УДК 630.18(063)

М.А. Клюй

M.A. Kluy

**ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ЭФЕМЕРОИДОВ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ  
В ИСКУССТВЕННЫХ СООБЩЕСТВАХ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ  
МЕТОДОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ДЕРНОВИНЫ**

**POSSIBILITY OF EPHEMEROIDS' COMPLEXES CREATION OF BROADLEAVES FORESTS  
IN ARTIFICIAL COMMUNITIES ANTHROPOGENICALLY DISTURBED HABITATS  
BY SOD TRANSPLANTATION**

В наши дни проблема рекреационной нагрузки на природу является весьма актуальной, так как зачастую воздействие человека на окружающую среду влечет за собой изменения естественных сообществ и исчезновение из них некоторых видов растений. Особо остро эта проблема касается широколиственных лесов и такой группы растений, как эфемероиды. Мы изучили способность эфемероидов к переносу методом трансплантации дерновины с целью дальнейшей возможности их сохранения в природе. Нами изучались три вида: *Corydalis intermedia*, *Anemonoides nemorosa*, *Dentaria quinquefolia*. Трансплантат помещался на экспериментальные площадки, где рассеивался по поверхности специально подготовленный почвенный субстрат. Все виды изучаемых растений дали всходы, что, в свою очередь, дает возможность их дальнейшей репатриации в нарушенные местообитания с целью сохранения биоразнообразия.

В настоящее время характерно возрастание общей численности населения и увеличение его доли, проживающей в городах. Все большее значение приобретает организованный и неорганизованный туризм. Воздействие рекреации на биосферу становится уже и научной проблемой, особенно актуальной для зоны широколиственных лесов европейской части России, где плотность населения наибольшая. Изменения лесных экосистем под влиянием рекреации глубоки и всесторонни. Рекреация ведет к изменению свойств экотопа: уплотняется почва, изменяется соотношение между поверхностным и внутриводным стоком, почва обогащается доступным азотом, местообитания ксерофитизируются. Эти факторы наряду с прямым выборочным уничтожением отдельных видов растений приводят к сменам видового состава сообществ, увеличивают в них долю устойчивых к рекреации растений – рекреофитов. Механизмы рекреационных изменений растительности в общих чертах уже активно исследуются на видовом и фитоценотическом уровнях (Злобин, Чумакова, 1986). Поэтому исследования возможности создания искусственных комплексов и репатриации очень своеобразной группы видов – весенних эфемероидов широколиственного леса совершенно необходимы. Для наших исследований были выбраны три вида эфемероидов широколиственных лесов: *Corydalis intermedia* (L.) Mérat, *Anemonoides nemorosa* (L.) Holub., *Dentaria quinquefolia* Bieb. (Черепанов, 1996).

*Anemonoides nemorosa* (L.) Holub – ветреница дубравная. Семейство Лютиковые – *Ranunculaceae*. Растение 6–20 (30) см высотой; корневище горизонтальное, цилиндрическое, гладкое, желтоватое или коричневое; корневые листья обычно одиночные, на длинных черешках, 3-рассеченные с коротко-черешчатыми сегментами, из которых боковые 2-раздельные, средний трехнадрезный, с цельнокрайним клиновидным основанием и надрезано-пильчатыми дольками и лопастинками; стебли прямостоячие, голые или рассеянно волосистые; листовые покрываются в числе трех, на длинных тонких черешках 1–2 см длиной, равных по длине половине пластинки, трехрассеченные с сидячими сегментами, по расчленению и характеру зубчатости сходными с корневыми листьями. Цветоносы обычно одиночные, длинные, прижато-волосистые; цветки 4–4.5 см диаметром, лепестков 6–8, продолговато-яйцевидных, белых или снаружи красновато-фиолетовых, изредка сплошь красновато-фиолетовых, с обеих сторон голых; тычинки во много раз короче листочек околовенчика, пыльники желтые; плодики 4–4.5 мм длиной, продолговатые, коротко-волосистые, с коротким изогнутым носиком. Цветет в апреле–мае. Распространена по сырым лесам, опушкам лесов, рощам, кустарникам, паркам, лужайкам. Хозяйственное значение: едкий вкус зависит от анемонола, или анемонового масла, дающего при распаде сердечный яд анемонин и анемоновую камфору. Декоративна, особенно махровые формы (Юзепчук, 1937).

*Corydalis intermedia* (L.) Mérat – хохлатка промежуточная. Семейство Дымянковые – *Fumariaceae*. Клубень небольшой, шаровидный, 8–15 мм в диаметре, светлобурый. Стебель нижний, тонкий, 8–15 см

высотой, простой или чаще с одной ветвью из пазухи чешуевидного яйцевидного листа. Листья в числе двух, на тонких длинных черешках, дважды тройчатые: сегменты на длинных, доли на коротких черешочках; доли обратнояйцевидно-клиновидные, надрезанные на продолговато-линейные, слегка клиновидные, тупые, крупные, дольки; консистенция листа нежная, цвет сизый. Кисть короткая, сжатая, почти головчатая, малоцветковая, до цветения поникающая. Прицветники цельные, крупные, обратно-яйцевидные, туповатые или коротко-заостренные. Цветоносы тонкие, даже при плодоношении в 2–3 раза короче прицветников. Чашелистики очень мелкие, пленчатые, зубчатые. Венчик мелкий, около 15 мм диаметром, фиолетово-розовый, отгиб наружных лепестков довольно широкий, на верхушке с большой выемкой; шпора широкая, прямая, тупая, слегка длиннее лепестков; нижний лепесток с едва заметным бугром; кропочки прямостоячие или отклоненные, продолговатые, 10–15 мм длиной, 4–5 мм шириной, заостренные в плоский носик, переходящий в столбик; рыльце дисковидное, по краю мелко бородавчато-зубчатое, без рожков при основании. Семена черные, блестящие, 2–2.3 мм в диаметре, карункула пленчатая, мешковидная, длинная, отстоящая. Цветет в апреле-мае. Распространена в лесах, кустарниках (Попов, 1937).

*Dentaria quinquefolia* Bieb. – зубянка пятилистная. Семейство Крестоцветные (Капустные) – Cruciferae (Brassicaceae). Многолетнее травянистое короткокорневищное растение. Корневище белое, покрыто мясистыми чешуйками. Побеги высотой 15–40 см, прямостоячие. Стеблевые листья в числе трех, обычно сближенные в мутовку. Они перисторассеченные на 5–7 продолговато-ланцетных, крупнопильчатых сегментов. Цветки собраны в щитковидную метелку, лепестки розовые, до 1.5 см длиной. Плоды – лилейно ланцетные стручки, длиной 35–50 мм, на длинных ножках. Является третичным реликтом широколиственных лесов. Растет в широколиственных лесах и производных от них осинниках и березняках. Мезофит. Предпочитает умеренно влажные тенистые участки, но может расти и на открытых местах. Эвтроф, произрастает на богатых слабокислых или нейтральных почвах. Гемиэфемероид. Полный цикл развития надземные побеги проходят за 2.5–3 месяца и к концу июня отмирают. Цветет в мае. Цветки опыляют шмели и бабочки. Растение декоративно. Размножается семенами и при помощи корневищ. Семена осыпаются в июне, но прорастают весной следующего года. Сеянцы в природе зацветают на 4–6 год. В различных местонахождениях численность не одинакова – от единичных экземпляров до массового участия в травостое. Занесена в Красную Книгу Нижегородской области и ряда смежных областей (Республик Марий Эл, Мордовия, Чувашия). Вид, для которого занесению в красную Книгу и особой охране подлежат ключевые местообитания (территории, представляющие особую ценность для сохранения данного вида). Основные лимитирующие факторы – нарушение и уничтожение местообитаний вследствие вырубки лесов, выпас скота в лесу, чрезмерной рекреационной нагрузки, а также сбор растений для букетов (Воротников, Боряков, 2005).

Для исследования возможности переноса эфемероидов методом трансплантации были подготовлены специально оборудованные площадки в рекреационной зоне Ботанического сада – насаждениях берез. Эта часть сада несет на себе небольшую рекреационную нагрузку, что может быть соотнесено с условиями практически любого паркового насаждения в черте города. Площадки были расположены в условиях полутени.

Для каждого вида исследуемого растения подготавливались по три экспериментальных площади размером 1 м<sup>2</sup>. Подготовка места для переноса дерновины включала в себя следующие этапы. С площади в 1 м<sup>2</sup> снимался дерн. Производился настил спанбонда на дно и края получившейся ямы, чтобы исключить возможность прорастания сорняков на данной площади из семян, сохранившихся в исходной почве. Затем ямы засыпались подготовленным субстратом, состоящим из торфа и песка в соотношении 1:2. Подготовленная почва разравнивалась.

Извлечение дерновины производилась из естественного местообитания исследуемых видов – дубрава Ботанического сада. Размер земляного кома составлял 30×30 см – длина сторон квадрата и 10 см – высота трансплантата. Всего было заготовлено 9 трансплантатов по три повторности для каждого изучаемого вида растения.

Изъятый из естественной среды произрастания земляной ком рассеивался по поверхности подготовленной площадки. Сверху рассеянный субстрат присыпался той же подготовленной почвенной смесью слоем 1 см. Рассеивание земляного кома производилось в первой декаде июня 2009 г. после окончания вегетационного периода эфемероидов.

Весной 2010 г. на экспериментальных площадях было отмечено прорастание изучаемых видов эфемероидов вместе с другими видами растений, характерных для того природного сообщества, из которых

был извлечен трансплантат. Появление проростков эфемероидов отмечалось во второй–третьей декаде апреля. Позднее отмечалось появление всходов летнезеленых растений из диаспор занесенных вместе с трансплантатом, а также насевшихся сорняков извне.

После трансплантации *Corydalis intermedia* на пробных площадях отмечалось также появление побегов следующих видов растений: *Acer platanoides* L., *Agropyron repens* L., *Chenopodium album* L., *Corydalis solida* (L.) Clairv., *Gagea lutea* (L.) Ker Gawl., *Galium aparine* L.

На площадях с трансплантатом *Anemone nemorosa*: *Agropyron repens*, *Anemone nemorosa ranunculoides*, *Chenopodium album*, *Corydalis intermedia*.

При переносе земляного кома из местообитания *Dentaria quinquefolia*: *Aegopodium podagraria* L., *Anemone nemorosa ranunculoides*, *Asarum europaeum* L., *Ranunculus cassubicus* L., *Mercurialis perennis* L., *Chenopodium album*.

В нашем эксперименте все три вида исследуемых эфемероидов дали побеги. Также отмечен небольшой сдвиг фенологических фаз. Так, например, фазы цветения и плодоношения хохлатки промежуточной на экспериментальных площадях были отмечены ранее на неделю, чем в естественных условиях произрастания, чему, видимо, способствовали такие искусственно созданные условия, которые позволили растениям чувствовать себя лучше и осуществлять процессы развития быстрее. Так же этому могло способствовать и отсутствие явной конкуренции с другими видами растений, как это было бы в естественных местообитаниях. Также отмечалось цветение ветреницы дубравной, но в естественной среде обитания – дубраве Ботанического сада – этой фенологической фазы не наблюдалось. Это подтверждает лучшую способность изучаемых растений для развития в специально созданных условиях.

На основании проведенных исследований можно выявить корреляцию между определенными видами растений по совместному произрастанию в данном сообществе. Так, например, появление проростков копытня и сныти отмечалось только на площадках с трансплантатом зубянки пятилистной, что характерно для видового состава ассоциаций, в которых обитает зубянка. В то же время представители рудеральной флоры (марь белая, пырей ползучий) имеются на разных исследуемых квадратах.

Для зубянки пятилистной и хохлатки промежуточной отмечалось прорастание на всех трех квадратах, у ветреницы дубравной проростки не появились на одной площади, что, скорее всего, связано с особенностями прорастания данного вида – вегетация и цветение данного вида наблюдается не каждый год в природных условиях, как было и в текущий год исследования.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о хорошей приживаемости изучаемых эфемероидов при переносе методом трансплантации. А это, в свою очередь, дает возможности для создания искусственных комплексов эфемероидов в природных зонах, несущих на себе рекреационную нагрузку (парки, зоны отдыха), в том числе в антропогенно нарушенных местообитаниях видов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Воротников В.П., Боряков И.В.** Зубянка пятилистная – *Dentaria quinquefolia* Bieb. // Красная книга Нижегородской области. Т. 2. Сосудистые растения, водоросли, лишайники, грибы. – Нижний Новгород, 2005. – С. 175–176.
- Злобин Ю.А., Чумакова Е.А.** Эфемероиды широколиственного леса в условиях рекреации // Бот. журн., 1986. – Т. 71, № 9. – С. 1231–1241.
- Попов М.Г.** Сем. Papaveraceae // Флора СССР. Т. 7. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – С. 665–666.
- Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1996. – 992 с.
- Юзепчук С.В.** Род *Anemone* L. // Флора СССР. Т. 7. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – С. 247.

## SUMMARY

In our days the problem of recreational pressure on the nature is very important because it involves changing of natural communities and disappearance of some plant species. Especially it concerns broad-leaves forests and such group of plants as ephemerooids. We studied ephemeroid's ability of carrying over by the method of sod transplantation for the purpose of conservation plant species in the nature. We investigated free species: *Corydalis intermedia*, *Anemone nemorosa*, *Dentaria quinquefolia*. The sod was transferred to specially prepared platform. All of the researching plant species have sprouted. It gives the chance in turn for their subsequent repatriation to the broken habitats that will promote conservation of natural ecosystems.

УДК 581.8; 633.16

Л.Н. Ковригина

L.N. Kovrigina

### ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТРОЕНИЯ СТЕБЛЯ У ЯЧМЕНЯ (*HORDEUM VULGARE L.*)

### VARIABILITY OF THE CULM STRUCTURE AT BARLEY (*HORDEUM VULGARE L.*)

Ярусная изменчивость большинства анатомических признаков стебля у ячменя отражает общие для злаков онтогенетические изменения конуса нарастания побега.

Междоузлия годичного побега отличаются размерами, строением, характеризуются особенностями роста и развития. В метамерной (ярусной) изменчивости находят отражение онтогенетические изменения конуса нарастания, особенности филлотаксиса и влияние внешних факторов, так как разновозрастные части растения формируются в неравноценных условиях среды (Заленский, 1904; Кренке, 1940; Кондратьева – Мельвиль, 1980; Ковригина, Романова, 2006). Индивидуальная изменчивость генетически однородных индивидуумов из сортовых популяций растений – самоопытителей является модификационной и отражает норму реакции на условия среды. Сопоставление ярусной и модификационной изменчивости строения стебля культурных растений представляет интерес для теоретической и практической ботаники. Особенности строения различных междоузлий стебля детально изучено у пшеницы (Дорофеев, 1962; Пыльнев, 1997; Лазаревич, 1999). Отличия в строении некоторых метамеров выявлены у различных по пloidности, длине стебля, генотипу форм ячменя (Cenci et al., 1984; Пыльнева, 1988).

Цель данной работы: изучить особенности индивидуальной и метамерной изменчивости анатомических признаков стебля злаков на примере ячменя (*Hordeum vulgare L. subsp. vulgare*).

Объектом для исследований послужил сорт шестиriadного ячменя Бархатный (сибирская агроклиматическая группа), выращенный в 2009 г. на опытном поле Красноярского НИИСХ по принятой в зоне возделывания агротехнике. В fazu полной спелости в выборке из 25 растений было выявлено преобладание экземпляров с 9 листьями, включенных в дальнейший анализ. Изучали строение 4–9-го (считая от зерновки) междоузлий, которые расположены выше зоны кущения и составляют соломину. При этом измеряли их длину ( $D_{l_m}$ ), а затем из средней части изготавливали постоянные препараты поперечных срезов. С помощью микроскопа «Биолам» и цифровой камеры MYscope 500 M на срезах подсчитывали число проводящих пучков внешнего и внутренних кругов ( $P_c$ ,  $P_n$ ), число слоев склеренхимы ( $C_c$ ) и паренхимы центрального цилиндра ( $C_n$ ), измеряли толщину ( $T_c$ ,  $T_n$ ) этих тканей, а также площадь паренхимы первичной коры ( $S_{pk}$ ), площадь междоузлия ( $S_m$ ) и полости ( $S_{nn}$ ) в нем, толщину стенки стебля ( $T_{ct}$ ), суммарную площадь проводящих пучков ( $S^n$ ). Затем вычисляли общее число проводящих пучков ( $P$ ), среднюю площадь проводящего пучка каждого круга ( $S_{cl}^n$ ,  $S_{nl}^n$ ) и ряд расчетных индексов: степень выполненности междоузлия ( $S_{ct}/S_m$ , %), долю склеренхимы в выполненной части стебля ( $S_c/S_{ct}$ , %), относительный объем проводящих тканей в ней ( $S^n/S_{ct}$ , %), долю проводящих тканей внутреннего круга ( $S_n^n/S^n$ , %).

Данные по каждому растению были объединены в одну выборку. При статистической обработке проводили факторный анализ по методу главных компонент и однофакторный дисперсионный анализ с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0.

Строение стебля ячменя типично для соломини фестукоидных злаков с выполненными узлами и полыми междоузлиями. Стенка стебля состоит из тканей первичного происхождения, первичная кора редуцирована, к эпидерме примыкает склеренхима, которую подстилает крупноклеточная паренхима центрального цилиндра. Проводящие пучки – коллатеральные, закрытые. Мелкие пучки частично или полностью погружены в кольцо склеренхимы и образуют внешний круг. Второй круг образован более крупными пучками, расположенными среди клеток паренхимы.

Факторный анализ позволил выделить 3 компоненты ( $F_1$ – $F_3$ ), которые в соответствии с максимальными нагрузками признаков были интерпретированы как комплексные показатели (табл. 1).

Длина междоузлия и признаки, характеризующие развитие выполненной части (стенки) стебля (толщина стенки и паренхимы, число слоев склеренхимы и паренхимы, число всех и внутренних проводящих пучков) коррелируют с первым фактором ( $F_1$ ). Со вторым фактором ( $F_2$ ) связаны площадь междоузлия, полости, хлоренхимы, доля проводящих тканей и выполненность стебля.  $F_3$  – фактор размера проводящих пучков внешнего и внутреннего кругов. Толщина склеренхимы, площадь проводящих тканей,

Таблица 1

Факторная структура признаков анатомического строения междуузлий

Признаки	F <sub>1</sub>	F <sub>2</sub>	F <sub>3</sub>
D <sub>л</sub>	-0,75	-0,16	0,29
S <sub>пл</sub>	-0,08	-0,96	0,08
S <sub>м</sub>	0,2	-0,95	0,16
T <sub>ст</sub>	0,95	0,2	0,12
T <sub>с</sub>	0,55	0,35	0,29
C <sub>с</sub>	0,79	0,43	-0,01
T <sub>п</sub>	0,9	0,02	0,23
C <sub>п</sub>	0,83	0,46	0,02
Π	0,73	-0,53	-0,16
S <sup>n</sup>	0,61	-0,55	0,5
Π <sub>с</sub>	0,54	-0,37	0,03
S <sup>n</sup> <sub>с1</sub>	-0,24	0,08	0,73
Π <sub>п</sub>	0,71	-0,53	-0,29
S <sup>n</sup> <sub>п1</sub>	0,2	-0,18	0,81
S <sub>п2</sub>	0,32	0,68	0,05
S <sub>ст</sub> /S <sub>м</sub>	0,58	0,79	-0,08
S <sub>с</sub> /S <sub>ст</sub>	-0,46	0,34	-0,12
S <sup>n</sup> /S <sub>ст</sub>	-0,39	0,62	0,43
S <sup>n</sup> <sub>п</sub> /S <sup>n</sup>	0,29	-0,19	-0,5
Доля общей дисперсии	0,35	0,27	0,12

Примечание: Обозначения признаков в тексте.

число периферических проводящих пучков, доля склеренхимы и относительный объем проводящих пучков, расположенных в паренхиме, изменяются независимо друг от друга и от других признаков и анализируются отдельно (табл. 2).

Однофакторный дисперсионный анализ показал достоверное влияние яруса на строение междуузлия (табл. 3). Причем между нижним (4-ый), средними (6–8-ой) и верхним (9-ый) метамерами четко выражены различия по первой – второй компонентам (рисунок). По третьей компоненте и отдельным вышеперечисленными признаками отличается от остальных нижнее или верхнее междуузлие.

Длина междуузлия увеличивается от основания стебля к колосу. Площадь поперечного сечения максимальна у 6–8-го междуузлий (4.9–5.6 мм<sup>2</sup>), минимальна у нижнего и верхнего (2.2 мм<sup>2</sup>). Стебель на поперечном сечении первых двух метамеров слегка сплюснут со стороны побегов кущения, закладывающегося интравагинально, у остальных – округлый.

Нижнее (4-ое) междуузлие сохраняет сходство с зоной кущения: между покровной и механической тканями сплошным 2–3-слойным кольцом располагается коровая паренхима, радиус клеток которой в 2–3 раза мельче, чем у паренхимы центрального цилиндра. Стенка стебля – толстая (0.52 мм) и многослойная (17.4 слоев). Толщина и число слоев склеренхимного кольца и паренхимы центрального цилиндра больше,

Таблица 2

Выраженность некоторых анатомических признаков у различных междуузлий стебля ячменя

Номер междуузлия	T <sub>с</sub> , мкм	S <sup>n</sup> , мм <sup>2</sup>	Π <sub>с</sub> , шт.	S <sub>с</sub> /S <sub>ст</sub> , %	S <sup>n</sup> <sub>п</sub> /S <sup>n</sup> , %
4	75,0±6,11	0,29±0,021	18,1±0,50	21,0±0,84	84,5±1,09
5	92,3±12,02	0,33±0+031	16,5±1,36	20,9±0,92	77,9±1,71
6	54,1±1,93	0,31±0,021	14,1±1,03	17,3±0,81	86,3±4,36
7	46,2±1,51	0,37±0,023	17,7±1,16	18,9±0,67	81,9±0,55
8	49,1±3,52	0,30±0,028	19,7±1,55	22,2±0,97	77,1±3,87
9	43,0±2,51	0,20±0,017	13,0±0,47	33,0±0,81	71,0±1,00

Примечание: Обозначения признаков в тексте.

чем у остальных междуузлий. Это междуузлие – самое выполненное (86.1%). Число проводящих пучков увеличено (39.5 шт.), так как в паренхиме центрального цилиндра видны дополнительные, смещенные к периферии относительно внутренних, проводящие пучки. Однако по площади проводящей ткани в целом ( $0.33 \text{ мм}^2$ ) данный метамер уступает 5–8-му, а относительный объем проводящих тканей у него – самый высокий. Доля проводящих тканей внутреннего круга (более 80%) близка к средним.

Пятое междуузлие по некоторым признакам ( $F_1$ ) занимает промежуточное положение между нижним и средними, по другим – между средними и верхним ( $F_2, F_3, S^n/S^u$ ), по третьим – похоже на средние ( $S^n, \Pi_c$ ) или нижнее ( $T_c, S_c/S_{ct}$ ). Первичная кора у него отсутствует.

Средние (6–8-ое) междуузлия характеризуются отсутствием коровой паренхимы, последовательным уменьшением числа дополнительных проводящих пучков, большой полостью ( $2.36\text{--}2.95 \text{ мм}^2$ ) и низкой выполненностю (44.8–54.5%). В стенке стебля уменьшен относительный объем проводящих тканей (11.9–13.8%), хотя ее площадь ( $0.29\text{--}0.37 \text{ мм}^2$ ) больше, чем у верхнего ( $0.20 \text{ мм}^2$ ). Толщина ( $0.043\text{--}0.049 \text{ мм}$ ) и доля склеренхимы несколько снижены. У этих междуузлий большие размеры клеток паренхимы.

В верхнем междуузлии к проводящим пучкам внешнего круга примыкают парные группы клеток хлоренхимы первичной коры, поэтому механическое кольцо прерывистое. В этой части стебля стенка – самая тонкая (0.26 мм), малослойная (7.8), здесь формируется меньше всего проводящих пучков (24.9), но они крупнее. Площадь проводящих тканей и толщина механического кольца – меньше, а доля этих тканей (17.7; 33.0%), проводящих тканей внешнего круга (30.0%) и выполненност (55.3%) – больше, чем у средних междуузлий.

Дисперсионный анализ позволил разложить суммарную дисперсию признаков на внутрипобеговую (метамерную) и остаточную, которая складывается из дисперсий, обусловленных индивидуальной изменчивостью метамеров. Для каждого междуузлия были вычислены дисперсии выделенных компонент и признаков, а затем определена их доля (%) в остаточной дисперсии (табл. 3).

Вклад метамерной и индивидуальной изменчивости в фенотипическое варьирование изученных признаков – различен. Доля ярусной изменчивости, отражающей онтогенетическую неравноценность метамеров, выше по  $F_1, F_2$  (более 70%) и толщине склеренхимы (53,0%), а индивидуальной – по остальным показателям.

А.П. Голубевой (1991) было установлено, что внутрисортовая изменчивость толщины склеренхимы выше, чем толщины стенки соломинки и числа проводящих пучков, что подтверждается и нашими данными. Совпадение результатов, полученных при изучении разных злаков: озимой ржи (Голубева, 1991) и ярового ячменя, очевидно, свидетельствует о специфичности индивидуальной изменчивости данных признаков.

С.В. Лазаревич (1999) обнаружил, что у пшеницы верхнее междуузлие стабильнее нижних, и рекомендовал использовать его при сравнении разных сортов. У ячменя после определения среднего вклада в остаточную дисперсию как наиболее стабильные выделяются 4-ое и 7-ое междуузлия (табл. 3). Максимальная изменчивость характерна для 5-го, 8-го и 9-го междуузлий. Метамеры стебля отличаются по варьированию анатомических признаков: максимальный вклад в остаточную дисперсию (более 20%) по  $F_1$  вносят 5–6-ое, по  $F_2$  – 8-ое, по  $F_3$  – 4-ое, 9-ое, по толщине склеренхимы – 5-ое, по числу периферических проводящих пучков и общей площади проводящих тканей – 2-ое, 5-ое, по относительному объему

Таблица 3  
Разложение суммарной дисперсии анатомических признаков стебля ячменя

Доля изменчивости, %	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$T_c$	$S^n$	$\Pi_c$	$S_c/S_{ct}$	$S^n/S^u$	среднее
метамерной	77,8	78,1	22,6	53	35,3	35,8	23,1	39,3	45,6
индивидуальной	22,2	21,9	77,4	47	64,7	64,2	76,9	60,7	54,4
по междуузлиям:									
4-ое	7	2	31,7	17,9	13,3	3,5	1,1	3	9,9
5-ое	28,8	18,6	19,9	69,3	28,1	25,9	1,3	7,5	24,9
6-ое	23,2	12,6	7	1,7	12,8	14,9	1	48,2	15,2
7-ое	15,1	14,4	8,6	1	14,7	18,9	0,7	0,8	9,3
8-ое	17,2	37,3	8,7	5,8	22,9	33,6	1,5	38	20,6
9-ое	8,7	15	24	2,9	8,5	3,1	94,4	2,5	19,9

Примечание: Обозначения признаков в тексте.

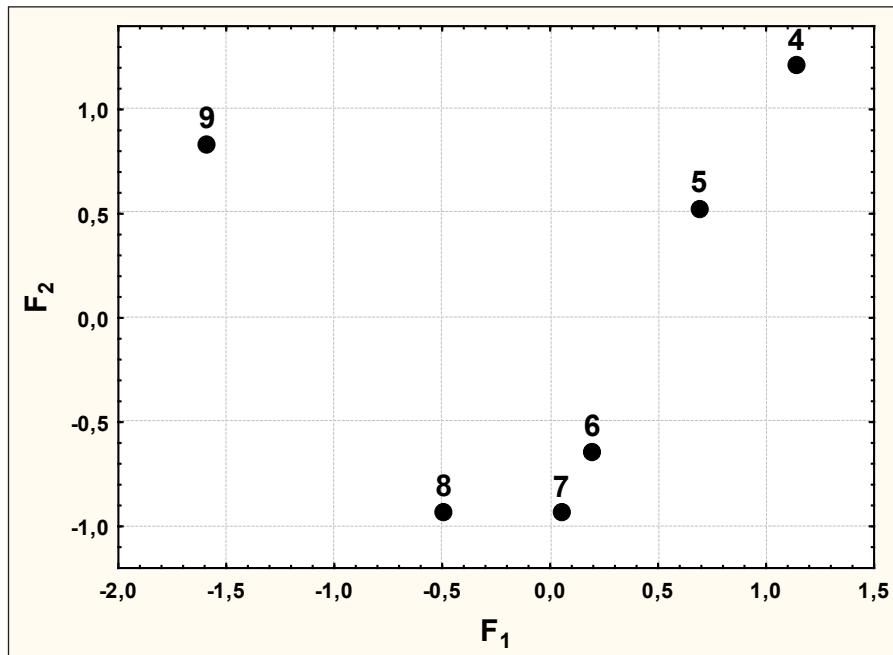


Рис. Особенности строения различных междуузлий стебля ячменя. Слева направо уменьшается длина междуузлия, увеличивается толщина стенки, паренхимы, число слоев склеренхимы и паренхимы, число проводящих пучков (всех и внутренних); снизу вверх возрастает площадь паренхимы первичной коры, доля проводящих тканей в стенке стебля, выполненность междуузлия, уменьшается площадь междуузлия и полости в нем. Обозначения:  $F_1$ – $F_2$  – компоненты, 4–9 – номера междуузлий стебля.

склеренхимы – 9-ое, по доле проводящих тканей внутреннего круга – 6-ое, 8-ое междуузлия. В связи с этим ранжировать междуузлия стебля у данного сорта ячменя по вариабельности анатомического строения представляется затруднительным.

Выявленный в процессе проведенных исследований характер ярусной изменчивости размеров междуузлий и отдельных тканей стебля главного побега у ячменя, в основном, соответствует закономерностям, описанным для злаков (Дорофеев, 1962; Cenci *et al.*, 1984; Пыльнева, 1988, Пыльнев, 1997; Лазаревич, 1999): длина междуузлий увеличивается от основания к верхушке стебля, средняя часть соломинны – самая широкая, толщина стенки соломинны больше всего в нижних междуузлиях, причем за счет разрастания паренхимы, в колосоносном междуузлии развита хлоренхима, сплошное кольцо склеренхимы образуется в нижней и средней частях стебля, общее число проводящих пучков и пучков внутреннего круга уменьшается снизу вверх. Не подтвердились данные, полученные при изучении ячменя (Пыльнева, 1988), об уменьшении размеров проводящих пучков от основания к верхушке побега.

Для объяснения общих для злаков закономерностей метамерной изменчивости были проанализированы литературные источники, посвященные онтогенезу данной группы растений.

Так, последовательное увеличение длины междуузлий к верхушке побега связывают с переходом растений к репродуктивной фазе и заложением соцветия, которое через ауксины оказывает решающее влияние на длину междуузлий. Причем укороченными остаются те междуузлия, у которых растяжение в основном закончилось до перехода конуса нарастания к дифференциации оси соцветия (Эсай, 1969; Серебрякова, 1971).

Изменение размеров поперечного сечения междуузлий отражает онтогенетические трансформации верхушечной меристемы, описанные в литературе (Эсай, 1969; Серебрякова, 1971; Ростовцева, 1975). Последовательное «усиление» (то есть увеличение размеров) конуса нарастания побега во время заложения вегетативных метамеров у злаков прослеживается по кривой, характеризующей ярусную изменчивость толщины междуузлий сформированного побега. Судя по полученным данным, размер апекса у изучаемого сорта ячменя стабилизируется при заложении средних метамеров, а затем уменьшается. Кроме того, в процессе интеркалярного роста клетки этих междуузлий сильнее растягиваются.

«Усиление» конуса нарастания сопровождается изменением соотношения между периферической зоной и корпусом, из которого образуется сердцевина, в пользу последнего (Эсай, 1969; Ростовцева, 1975), с чем мы и связываем уменьшение толщины стенки стебля и связанных с ней признаков ( $F_1$ ) от нижнего

междоузлия к верхним и снижение выполненности в средней части соломины. Образование медуллярной лакуны у злаков связывают с разрушением ткани во время интеркалярного роста междоузлий (Серебрякова, 1971). Интересен тот факт, что в нижних междоузлиях у ячменя часть сердцевинной паренхимы сохраняется и подстилает внутренние проводящие пучки, а в верхних они граничат непосредственно с полостью.

Изменение объема отдельных тканей по ярусам стебля происходит непропорционально, поэтому междоузлия отличаются по их соотношению. Однако четкой картины по этим показателям и признакам, характеризующимся высокой внутристортовой изменчивостью, выявить не удалось.

Таким образом, для ярового ячменя характерно различное соотношение ярусной и модификационной изменчивости анатомических признаков стебля.

Ярусная изменчивость сильнее всего выражена по признакам, которые отражают онтогенетические изменения размеров и зональности конуса нарастания побега (размер поперечного сечения междоузлия, полости, стенки соломины), и связанным с ними показателями (толщина паренхимы; число проводящих пучков и слоев склеренхимы и паренхимы в стенке стебля; выполненность междоузлия и относительный объем проводящих тканей в нем).

Индивидуальная изменчивость выше по признакам, характеризующим разрастание склеренхимы, объем проводящих тканей в междоузлии и развитие проводящих тканей внешнего круга. Модифицирующее влияние внешней среды сильнее отражается на строении четвертого (нижнего) и восьмого (предпоследнего) междоузлий. Степень варьирования одноименных признаков у разных междоузлий стебля отличается. Для объяснения выявленных фактов необходимы дополнительные исследования закономерностей интеркалярного роста и развития тканей стебля.

## ЛИТЕРАТУРА

- Голубева А.П.** Анатомическое строение стебля озимой ржи в связи с устойчивостью к полеганию // Бюлл. ВИУА, 1991. – № 106. – С. 18–24.
- Дорофеев В.Ф.** Анатомическое строение стебля некоторых видов пшеницы и его связь с полеганием // Бот. журн., 1962. – Т. 47, № 3. – С. 374–380.
- Заленский В.Р.** Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений // Изв. Киев. политехнич. ин-та, 1904. – Т. 4, вып. 1. – С. 1–195.
- Ковригина Л.Н., Романова Н.Г.** Изменчивость комплекса признаков сформированных метамеров годичного побега *Sorbus sibirica* Hedl. // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии. – Барнаул, 2006. – С. 114–117.
- Кондратьева-Мельвиль Е.А.** Ярусная изменчивость листьев в онтогенезе однолетнего двудольного растения // Бот. журн., 1980. – Т. 65, № 8. – С. 1113–1119.
- Кренке Н.П.** Теория циклического старения и омоложения растений в онтогенезе. – М., 1940. – 136 с.
- Лазаревич С.В.** Эволюция анатомического строения стебля пшеницы. – Минск, 1999. – 296 с.
- Пыльнев В.В.** Новые способы оценки пшеницы с учетом анатомического строения стебля растений // Докл. РАСХН, 1997. – № 2. – С. 10–12.
- Пыльнева Е.В.** Устойчивость к полеганию у ячменя в зависимости от полидности // Изв. ТСХА, 1988. – Вып. 3. – С. 47–51.
- Ростовцева З.П.** Цитогистологическая характеристика функциональности верхушечной меристемы в связи с органогенезом. – М., 1975. – 42 с.
- Серебрякова Т.И.** Морфогенез побегов и эволюция жизненных форм злаков. – М., 1971. – 360 с.
- Эсай К.** Анатомия растений. – М., 1969. – 564 с.
- Cenci C.A., Grando S., Ceccarelli S.** Culm anatomy in barley (*Hordeum vulgare*) // Canad. J. Bot., 1984. – Vol. 62, № 10. – P. 2023–2027.

## SUMMARY

Metameric variability of the majority of anatomic signs of barley culm reflects the general for cereals ontogenetic changes of a shoot apical cone.

УДК 581.92 (571.15)

Т.М. Копытина  
О.А. Черных

Т.М. Kopytina  
O.A. Chernykh

### ЭРГАЗИОФИГОФИТЫ И ЭФЕМЕРОФИТЫ ВО ФЛОРЕ Г. БИЙСКА (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

#### ERGASYOPHYGOPHYTS EPHEMEROPHYTS IN FLORA OF BIISK (ALTAY REGION)

На территории г. Бийска (Алтайский край) и его окрестностей зарегистрированы дичающие виды-интродуценты: *Aquilegia x hybrida* hort., *Alcea rosea* L., *Callistephus chinensis* (L.) Nees., *Calendula officinalis* L., *Commelina communis* L., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Convallaria majalis* L., *Dianthus barbatus* L., *Euphorbia marginata* Pursch, *Fragaria × magna* Thuill., *Hemerocallis × hybrida* hort., *Iris × hybrida* hort., *Linaria bipartita* (Vent.) Willd., *Malva mauritiana* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Papaver rhoeas* L., *P. somniferum* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Paeonia × hybridum* hort., *Quercus robur* L., *Ribes aureum* Pursh, *Rudbeckia hirta* L., *R. laciniata* L., *Saponaria officinalis* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Thlaspi dubium* Bunge.

При изучении урбanoфлоры специалисту-ботанику приходится решать проблему: включать или не включать во флору города виды-интродуценты. С одной стороны – они наряду с аборигенными видами произрастают на территории города и преображают его облик. И не учитывать их, значит охарактеризовать не в полном объёме растительный мир города. С другой стороны – не все интродуценты акклиматизируются. Некоторые из них в неблагоприятные годы погибают. Такие виды, по-видимому, не стоит включать во флористические списки. И только на основании многолетних наблюдений за интродуцентами, успешно развивающимися и размножающимися в местных климатических условиях, возможно включение их в состав урбanoфлор. Виды-интродуценты по способу иммиграции являются преднамеренно занесенными растениями. А. Теллунг (Thellung, 1918-1919) и вслед за ним В.В. Туганаев и А.Н. Пузырев (1988) дали им название эргазиофигофиты – одичавшие виды, способные без помощи человека удержаться во флоре. Другая группа занесенных человеком растений, объединяет виды, существующие на данной территории лишь благодаря регулярному заносу их засадок, и называется – эфемерофиты. В биологии размножения эфемерофитов в новой для них местности прослеживаются те же особенности, которые в целом характеризуют эту группу растений: отсутствует образование плодов и семян, вегетативное размножение не выражено, главный лимитирующий фактор – продолжительность холодного времени года.

В ходе флористических исследований г. Бийска и его окрестностей в 2008–2010 гг. нами обнаружены виды, которые не отмечались ранее в региональных флористических сводках (Хребтов, 1919; Крылов, 1927; Студеникина, 1999; Определитель ..., 2003; Силантьева, 2006). Найденные эргазиофигофиты приурочены к нарушенным местообитаниям и наблюдаются нами в этих местах в течение уже трёх лет, что является основанием утверждать об их натурализации. Названия видов и культиваров приведены в соответствии со сводкой С.К. Черепанова (1995) и «Каталогом цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии» (1997).

*Aquilegia × hybrida* hort. – г. Бийск, центральная городская больница, под соснами, 11.06.2008; Бийский лесной техникум, по краю некошеных газонов, 09.06.2009; садоводство рядом с оз. Канонерским, обочина дороги, 14.06.2010.

Садовая форма аквилегии. Собранные экземпляры по морфологическим признакам близки к западноевропейскому *Aquilegia vulgaris* L., главным образом от которой и произошли все гибриды садовой аквилегии. В наших условиях эти многолетники хорошо размножаются семенами и распространяются далеко за пределы мест культивирования, произрастая вдоль улиц, внедряясь в естественные сообщества, чаще лесные.

*Alcea rosea* L. – г. Бийск, «Заречье», ул. Садовая, обочина дороги, 02.07.2008; ул. Краснооктябрьская, вдоль тротуаров, 29.08.2010; ул. В. Максимовой, некошеные газоны, 25.08.2010; «Зеленый клин», обочины дорог, 23.07.2009.

Родина этого вида – Балканский полуостров (Ильин, 1949). Этот средиземноморский, стержнекорневой многолетник активно культивируется населением. Он хорошо акклиматизировался и успешно возобновляется в нашем климате семенами. В Алтайском крае встречается редко в 4 из 8 ботанико-географических районов (Силантьева, 2006). На территории г. Бийска произрастают экземпляры с красными, белыми, розовыми венчиками.

*Callistephus chinensis* (L.) Nees. – окр. г. Бийска, у городской свалки, 21.08.2010.

Этот восточноазиатский, культивируемый однолетник, является эфемерофитом, встречается в населенных пунктах на свалках мусора, в заброшенных садах, где возобновляется семенами (Туганаев, Пузырев, 1988). В региональные списки видов этот вид не включают.

*Calendula officinalis* L. – г. Бийск, ул. В. Максимовой, обочина дороги, 20.10.2008; окр. ул. Набережной, мусорная куча, 15.07.2009; обочина дороги на городскую свалку, 21.08.2010.

Эфемерофит, широко культивируется как декоративное и лекарственное растение во многих внетропических странах. В диком виде произрастает в Средиземноморье вплоть до Ирана. Нередко дичает и встречается на свалках мусора, на пустырях, ж/д насыпях, на сорных местах в населенных пунктах (Туганаев, Пузырев, 1988). В Алтайском крае был отмечен для г. Камень-на-Оби (Терёхина, Копытина, 1999).

*Commelina communis* L. – г. Бийск, Бийский педуниверситет, старые ж.-д. пути, 09.07.2009.

Эфемерофит, рудеральный однолетник, восточноазиатский (Туганаев, Пузырев, 1988). Это растение в прошлом выращивалось как овощное и техническое, позже стало сорничать (Вульф, Малеева, 1969). На территории Алтайского края указывался для г. Барнаула на ж.-д. насыпях, цветниках (Силантьева, 2006).

*Cosmos bipinnatus* Cav. – окр. г. Бийска, пос. Боровое у садоводства по берегу р. Бии, 20.07.2008; ул. Андреевская, обочина дороги, 26.07.2010; ул. Краснооктябрьская, обочина дороги, 29.08.2010; пер. Московский, обочина дороги, 29.08.2010.

Родина этого эфемерофита однолетника – горные районы Мексики (Аксенов, Аксенова, 1997). Культивируется как декоративное растение. В Алтайском крае редко встречается как дикорастущее по обочинам дорог, свалкам, на одном месте не удерживается долго (Силантьева, 2006).

*Convallaria majalis* L. – окр. г. Бийска, Чуйский тракт, кленовая лесополоса, 18.07.2009; «Заречье» у городского кладбища, сосновый бор, 11.06.2009; пос. Фоминское, у садоводства, берег р. Оби, 15.06.2010. Все популяции больших размеров, плодоносящие.

Европейский вид. Широко культивируется населением как декоративное растение. На территории края как дичающий вид ранее не приводился.

*Dianthus barbatus* L. – г. Бийск, левобережье р. Бии, рядом с ул. Шишкова, сосновый бор, вдоль дороги, 02.07.2009.

Произошёл из Центральной Европы (Шишкин, 1936). В Алтайском крае культивируется в качестве декоративного, дичает, указан для г. Камень-на-Оби (Терёхина, Копытина, 1999), Алтайского р-на (Жихарева, Силантьева, 2003).

*Euphorbia marginata* Pursch – окр. г. Бийска, городская свалка, 21.08.2010.

Этот эфемерофит выращивается как декоративное растение в садах и иногда возобновляется самосевом. Дико произрастает в различных районах Северной Америки. В культуре с 1811 г. (Аксенов, Аксенова, 1997). В Алтайском крае был найден в Славгородском р-не, в посевах культивируемых растений (Терёхина, Копытина, Мишина, 2005).

*Fragaria × magna* Thuill. (= *F. ananassa* Duch.) – окр. г. Бийска, «Заречье», Бийский лесной техникум, у садоводства, склон берега р. Бии, 30.05.2010; там же у городского кладбища, 11.06.2010.

Вид возник в культуре от гибридизации *F. chiloensis* × *F. virginiana*. Этот корневищный многолетник встречается на сорных местах, близ мест культивирования. Приводится В.В. Туганаевым и А.Н. Пузыревым (1988) для Вятско-Камского междуречья.

*Hemerocallis × hybrida* hort. – окр. г. Бийска, пос. Боровое, обочина дороги, 05.08.2010.

Гибридогенный вид, сорта которого широко распространены в культуре. Дичает в местах культивирования и по свалкам.

*Iris × hybrida* hort. – окр. г. Бийска, пос. Фоминское, за садоводством, пойма р. Оби, под березами, 16.01.2010.

Корневищный многолетник, получен в результате скрещивания *I. germanica* L. с другими видами рода (Аксенов, Аксенова, 1997). Его сорта культивируются по всему миру.

*Linaria bipartita* (Vent.) Willd. – г. Бийск, ул. В. Максимовой, вдоль тротуара, 20.10.2008.

Родина этого эфемерофита – Марокко (Куприянова, 1955). Культивируется, дичает. В основном выращиваются декоративные формы и сорта гибридного происхождения. В каталогах часто указывается как льнянка марокканская — *L. maroccana* Hook. f.

*Malva mauritiana* L. – г. Бийск, ул. Набережная, посадки картофеля, 15.07.2008.

Вид европейского и западноазиатского происхождения. Встречается редко по всему Алтайскому краю на залежах, в огородах, по обочинам дорог, у заборов. Культивируется как декоративное и медоносное растение, ранее использовалось и как пищевое (Силантьева, 2006). В Сибири приводится в качестве натурализовавшегося вида для Иркутской и Читинской областей, Бурятии (Власова, 1996; Суткин, 2003).

*Lupinus polyphyllus* Lindl. – окр. г. Бийска на пойменном лугу р. Бии в заброшенном садоводстве в расщелине фундамента, 20.06.2010.

Североамериканский стержнекорневой многолетник (Туганаев, Пузырев, 1988). Вид широко культивируется населением края, как декоративное растение, хорошо распространяется семенами по обочинам дорог и полянам, заброшенным усадьбам и садовым участкам. На территории Алтайского края отмечается в окр. г. Барнаула, в Зональном, Солонешенском районах (Силантьева, 2006).

*Papaver rhoeas* L. – г. Бийск, вдоль тротуара, 20.10.2008.

Средиземноморский по происхождению вид, эфемерофит, однолетник,ruderalnyy. На территории Алтайского края редко встречается в посевах, на пустырях, заброшенных усадьбах в центральных и восточных районах. (Силантьева, 2006).

*Papaver somniferum* L. – Бийск, Бийский педуниверситет, обочина старых ж.-д. путей, 09.07.2009.

Средиземноморский по происхождению вид. Древнейшее культурное растение Греции, откуда распространился на Азиатский континент через Малую Азию. Вторичный центр культуры – Восточная и Южная Азия. Эфемерофит, яровой однолетник (Туганаев, Пузырев, 1988). В Алтайском крае встречается редко в посевах, на пустырях в ботанико-географических районах левобережья и правобережья р. Оби (Силантьева, 2006).

*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. – окр. г. Бийска, заброшенная усадьба, 15.06.2010.

Родина – восток Северной Америки (Аксенов, Аксенова, 1997). Многолетняя вьющаяся лиана. Широко применяется для вертикального озеленения стен и оград в населенных пунктах. Дичает.

*Paeonia x hybridum* hort. – окр. г. Бийска, пос. Фоминское, пойма р. Оби, под березами, 15.06.2010; пос. Боровое за садоводством, правый берег р. Бии, 08. 06.2010.

Декоративный гибридогенный корневищный многолетник. На территории Алтайского края широко используется для оформления цветников.

*Quercus robur* L. – окр. г. Бийска, «Заречье», сосновый бор, 15.09.2010. Популяция представлена разновозрастными особями от 15 см до 1,5 м выс.

Европейский по происхождению вид. На территории края используется в озеленении и лесопосадках. Имеются плодоносящие рощи, дает обильный самосев. В ряде мест края натурализовался и дает самосев (Силантьева, 2006).

*Ribes aureum* Pursh – г. Бийск, пер. Московский, пустырь, 29.07.2009.

Североамериканский вид. На территории Алтайского края этот кустарник используется в озеленении лесополос, на дачных участках, в парках и садах, дичает в зарослях кустарников у населенных пунктов (Определитель ...., 2003). В крае вид известен с начала XX века, в 1930–1940 гг. с развитием лесомелиоративных работ в степной зоне он получил широкое распространение (Силантьева, 2006).

*Rudbeckia hirta* L. – г. Бийск, ул. Ленина, газоны вдоль тротуаров, 21.07.2009.

Североамериканский двулетник. На территории Алтайского края ранее отмечался в окр. г. Барнаула, данный вид широко культивируется в качестве декоративного растения в садах, возобновляется семенами в местах культуры. Редко встречается по обочинам дорог, на свалках по левобережью и правобережью р. Оби (Силантьева, 2006).

*Rudbeckia laciniata* L. – г. Бийск, пер. Центральный, вдоль дороги, 21.08.2010; западная окр. г. Бийска, садоводство, овраг, 21.08.2010.

Североамериканский корневищный многолетник. В Алтайском крае вид зарегистрирован по обочинам дорог, заброшенным усадьбам в Алтайском, Красногорском районах, гг. Барнаул, Новоалтайск, Камень-на-Оби. Культивируется как декоративное растение во многих странах. Размножается вегетативно, длительно остаётся в местах культуры (Терёхина, Копытина, 1999; Силантьева, 2006).

*Saponaria officinalis* L. – г. Бийск, «Зеленый клин», песчаный склон, 11.07.2009; выезд на Чуйский тракт, обочина дороги, 08.07.2008, «Заречье», ул. Красильникова некошеный газон у жилья, 21.08.2010.

Евразийский вид родом из Южной Европы и Малой Азии (Вульф, Малеева, 1969). Во многих странах культивируется как декоративное, часто дичает по обочинам дорог, в зарослях кустарников, на пустырях. В Алтайском крае в диком виде встречается довольно редко (Дьяченко, 2001; Силантьева, 2006).

*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br. – г. Бийск, левый берег р. Бии, сосновый бор, 12.06.2009; пер. Коммунарский, обочина дороги, 12.06.2010.

Восточно-сибирский вид. Культивируется, дичает и надолго задерживается в местах бывшей культуры. Для Алтайского края приводятся находки в окр. гг. Барнаула, Новоалтайска, в Красногорском р-не (Силантьева, 2006).

*Thladiantha dubia* Bunge – г. Бийск, ул. Тальменская, обочина дороги, 18.07.2008; окр. г. Бийска, «Заречье», сосновый бор, мусорная куча, 24.06.2009.

Многолетняя корнеклубневая восточноазиатская лиана (Туганаев, Пузырев, 1988). Вид культивируется как декоративное растение. В Алтайском крае был отмечен в окр. г. Барнаула, в Первомайском, Алтайском; Смоленском р-нах. Встречается в зарослях кустарников, на пустырях, вдоль заборов (Жихарева, Силантьева, 2003; Силантьева, 2006).

Авторы выражают признательность за консультации И.Г. Чухиной, к. б. н., с. н. с. отдела Агроботаники и in situ сохранения генетических ресурсов растений ВИНИИР им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург); Т.А. Терёхиной, д. б. н., проф. каф. ботаники АлтГУ; М.М. Силантьевой, д. б. н., проф. каф. ботаники АлтГУ.

## ЛИТЕРАТУРА

**Аксенов Е.С., Аксенова Н.А.** Декоративные растения. Энциклопедия природы России. В 2-х томах. – М.: 1997. – Т. 1. – 560 с.; Т. 2. – 608 с.

**Вульф Е.В., Малеева О.Ф.** Мировые ресурсы полезных растений (Пищевые, кормовые, технические, лекарственные и др.). Справочник. – Л.: Наука, 1969. – 390 с.

**Дьяченко С.А.** Флористические находки в Косихинском районе Алтайского края // Turczaninowia, 2001. – Т. 4, вып. 4. – С. 76–79.

**Ильин М.М.** Сем. Malvaceae Juss. // Флора СССР. В 30-ти томах / Под ред. Б.К. Шишкина и Е.Г. Боброва. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – Т. 15. – С: 23–170.

Каталог цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии / Совет ботанич. садов России. Центр. ботанич. сад АН Беларуси. – Мин.: Изд-во Э.С. Гальперина, 1997. – 476 с.

**Крылов П.Н.** Флора Западной Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1927–1949. – Т. 1–11. – 3070 с.

**Куприянова Л.А.** Род Льнянка – *Linaria* // Флора СССР. В 30-ти томах / Под ред. Б.К. Шишкина и Е. Г. Боброва. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – Т. 22. – С. 178–225.

Определитель растений Алтайского края / И.М. Красноборов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. – 634 с.

**Силантьева М.М.** Флористические находки в Алтайском крае // Turczaninowia, 2005. – Т. 8, вып. 3. – С. 27–34.

**Силантьева М.М.** Конспект флоры Алтайского края: монография. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – 392 с.

**Студеникина Е.Ю.** Высшие сосудистые растения флоры Бие-Катунского междуречья в предгорий и низкогорий Алтая. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1999. – 121 с.

**Суткин А.В.** Новые местонахождения *Chenopodium foliosum* Ascherson (Chenopodiaceae) и *Malva mauritiana* L. (Malvaceae) в Центральной Сибири // Turczaninowia, 2003. – Т. 6, вып. 1. – С. 70–72.

**Терёхина Т.А., Копытина Т.М.** Новые и редкие для флоры Алтайского края заносные виды растений // Turczaninowia, 1999. – Т. 2, вып. 3. – С. 24–27.

**Терёхина Т.А., Копытина Т.М., Мишина И.А.** Флористические находки на территории Алтайского края // Turczaninowia, 2005. – Т. 8, вып. 3. – С. 42–47.

**Туганаев В.В., Пузырев А.Н.** Гемерофиты Вятско-Камского междуречья. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1988. – 128 с.

**Шишкин Б.К.** Род Гвоздика – *Dianthus* L. // Флора СССР. В 30-ти томах / Гл. ред. В.Л. Комаров. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1936. – Т. 6 – С. 803–861.

**Хребтов А.А.** Из природы Алтая 13 общедоступных естественноисторических экскурсий по окрестностям города Бийска в 1918 году. – Бийск: Типография «Товарищество Алтай», 1919. – 20 с.

**Черепанов С.К.** Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.

**Thellung A.** Zur Terminologie der Adventiv- und Ruderalflora in Allgemeine // Bot. Zeitshrift. – Karlsruhe, 1918–1919. – H. 24–25. – S. 36–42.

#### SUMMARY

On the territory of Bijsk (Altai region) and its vicinity the following run wild species introductions are recorded: *Aquilegia × hybrida* hort., *Alcea rosea* L., *Callistephus chinensis* (L.) Nees., *Calendula officinalis* L., *Commelina communis* L., *Cosmos bipinnatus* Cav., *Convallaria majalis* L., *Dianthus barbatus* L., *Euphorbia marginata* Pursch, *Fragaria × magna* Thuill., *Hemerocallis × hybrida* hort., *Iris × hybrida* hort., *Linaria bipartita* (Vent.) Willd., *Malva mauritiana* L., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Papaver rhoeas* L., *P. somniferum* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., *Paeonia x hybridum* hort., *Quercus robur* L., *Ribes aureum* Pursh, *Rudbeckia hirta* L., *R. laciniata* L., *Saponaria officinalis* L., *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Br., *Thladiantha dubia* Bunge.

УДК 581.9+582.951.6(571.15+235.22)

П.А. Косачев

P.A. Kosachev

**СОСТАВ РОДА *SCROPHULARIA* L. (SCROPHULARIACEAE JUSS.)  
ВО ФЛОРЕ АЛТАЕ-СЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ**

**COMPOSITION OF THE GENUS *SCROPHULARIA* L. (SCROPHULARIACEAE JUSS.)  
IN THE FLORA OF THE ALTAI-SAYAN MOUNTAIN COUNTRY**

В сообщении представлен состав рода *Scrophularia* L. на территории Алтае-Саянской горной страны. Для каждого вида указываются общий ареал и особенности распространения на исследуемой территории.

Род *Scrophularia* L., насчитывающий в мире около 300 видов, распространен главным образом во внутропической части Северного полушария, преимущественно в странах Древнего Средиземноморья – Малая Азия, Кавказ, север Иранского нагорья, где встречается около 150 видов. Самобытны норичники Памиро-Алая, Тянь-Шаня, Гималаев, отдельных провинций Китая – Цинхая, Ганьсу, Сычуаня и севера Юньнаня. По предположению Х. Штифельхагена, первоначально род формировался в Гималаях (Stiefelhagen, 1910). В то же время, малочисленны норичники Северной Америки (около 14 видов из секции *Scrophularia*), Центральной Америки и Африки (Shaw, 1962).

На территории Алтае-Саянской горной страны (АСГС) произрастает 8 видов норичников (из двух секций – *Scrophularia* и *Tomiophyllum* Benth.), которые представлены алтае-(южносибирско)-средне-центральноазиатскими (*S. kiriloviana* Schischk., *S. canescens* Bong., *S. heucheriflora* Schrenk, *S. incisa* Weinm.),

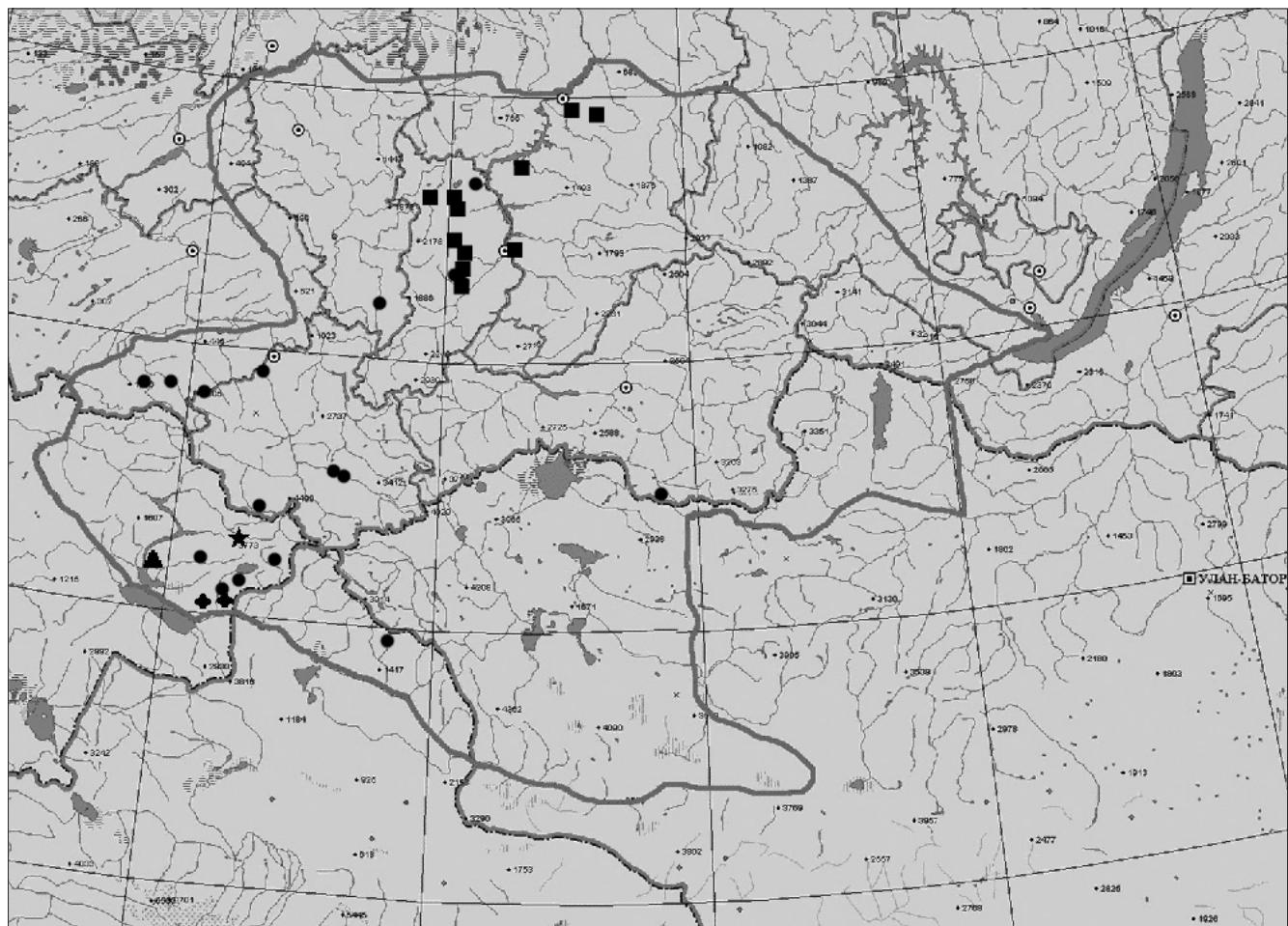


Рис. 1. Распространение видов рода *Scrophularia* L. на территории АСГС. Условные обозначения: ■ – *S. multicaulis*; ● – *S. umbrosa*; + – *S. kiriloviana*; ▲ – *S. heucheriflora*; ★ – *S. canescens*.

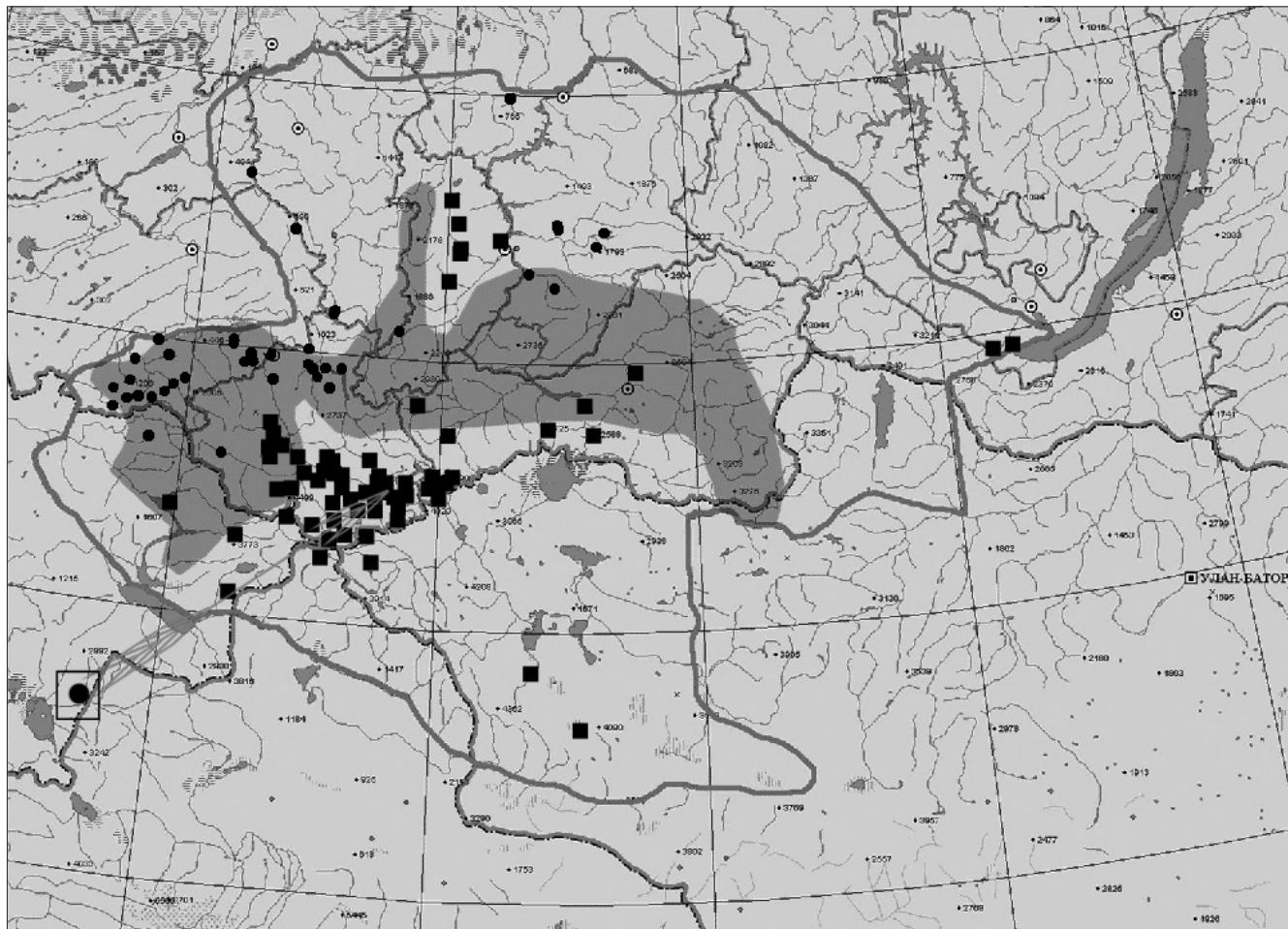


Рис. 2. Распространение видов рода *Scrophularia* L. на территории АСГС. Условные обозначения: ■ – *S. incisa*; ● – *S. nodosa*; сплошным цветом закрашен ареал *S. altaica*.

южносибирскими видами (*S. altaica* Murray – встречается также в Монголии, *S. multicaulis* Turcz.), а также более широко распространенными *S. nodosa* L. и *S. umbrosa* Dumort. В непосредственной близости от южных границ АСГС в Джунгарской и Алтайской Гоби (известно всего 2 местонахождения) был найден и описан очень редкий вид – *S. hilbigii* Jäger, наиболее близкий к *S. canescens* (Косачев, 2010).

В 1969 г. C. Carlbom на основе изучения полиплоидных комплексов норичников была предложена эволюционная схема рода, на основе которой автор делает вывод о большей древности секции *Tomiophyllum* (*S. kiriloviana*, *S. canescens*, *S. incisa*, *S. multicaulis*) по сравнению с секцией *Scrophularia* (*S. heucheriflora*, *S. altaica*, *S. nodosa*, *S. umbrosa*). Представители первой секции – диплоиды, эндемичные и эпифиты, с неанастомозирующими жилками и небольшими листьями, с ксерофитными признаками в строении, распространенные на нейтральных и щелочных субстратах в теплых и аридных регионах. Кроме того, названные виды не способны к самоопылению. Однако анализ географического распространения указывает на древнее происхождение некоторых видов из секции *Scrophularia*: *S. heucheriflora*, *S. altaica*, *S. umbrosa*. Несомненно, эти виды являются третичными реликтами, поскольку их генезис связан с комплексом широколиственных лесов.

Широко распространенных видов всего два: *S. nodosa* – наиболее молодой и прогрессивный вид, вероятно, имеющий происхождение на территории Малой Азии (распр.: Европа, Кавказ, Средиземноморье, Малая Азия, Сибирь, заносный в Канаде), и *S. umbrosa* – более древний, реликтовый вид, возможно, сформировавшийся в Гималаях (распр.: Европа, Кавказ, Средиземноморье, Малая Азия, Сибирь, Тибет, Гималаи).

Распространение норичников на территории АСГС представлено на рисунках 1 и 2.

Таким образом, норичники Алтай-Саянской горной страны представлены 8 видами, из которых один вид является эндемичным (*S. multicaulis*), один – субэндемичным (ареал *S. altaica* практически полностью находится в границах АСГС, за исключением небольшого фрагмента в северной и центральной

частях Монголии), 3 вида отмечены лишь в 1–2 точках (*S. canescens*, *S. heucheriflora*, *S. kiriloviana*) и находятся на северо-восточной границе своего распространения. Остальные 3 вида (*S. incisa*, *S. nodosa* и *S. umbrosa*) имеют широкое распространение и за пределами АСГС.

Работа выполнена при финансировании Гранта Президента РФ МК-6793.2010.4.

#### ЛИТЕРАТУРА

**Kosachev П.А.** Конспект сем. Scrophulariaceae Juss. и Pediculariaceae Juss. Алтайской горной страны // Turczaninowia, 2010. – Вып. 13, № 1. – С. 19–102.

**Carlstrom C.** Evolutionary relationships in the *Scrophularia* L. // Hereditas Genetiskt Artiv, 1969. – В. 61. – С. 287–301.

**Shaw R.J.** The biosystematics of *Scrophularia* in Western North America // Aliso, 1962. – Vol. 5, № 2. – P. 147–178.

**Stiefelhagen H.** Systematische und pflanzengeographische Studien zur Kenntnis der Gattung *Scrophularia* // Bot. Jahrbücher, 1910. – Bd. 54, hf. 2–4. – S. 406–497.

#### SUMMARY

In the report the structure of the genus *Scrophularia* in the Altai-Sayan mountain country is presented. For each species a general area and particularities of the spreading on studied territory (on maps) are indicated.

УДК 581.1 (571.52)

М.М. Куулар  
Б.Б. Намзалов  
Т.Н. Беляева

М.М. Kuular  
B.B. Namsalov  
T.N. Beljaeva

## НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАЛЕЖНЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТУВЫ

### SOME ECOLOGO-PHYSIOLOGICAL INDICATORS DEPOSITS OF PLANTS OF THE CENTRAL TUVA

В работе представлены стадии восстановления растительности залежных экосистем по фону темно-каштановых почв Центральной Тувы. Приведены сведения по динамике содержания пигментов на примере модельных видов (*Artemisia glauca*, *Elytrigia repens*, *Heteropappus altaicus*) на разных стадиях восстановления растительности залежей. Результаты исследований выявили соответствие изменений эколого-физиологических показателей (содержание пигментов) видов растений на различных стадиях демутации.

Классиками степеведения (Лавренко, 1940; Глумов, 1953; Семенова-Тян-Шанская, 1966) даны обобщающие схемы зацелинения степных залежей, они в целом состоят из 4 стадий: 1. Бурьянистая стадия (стадия полевых сорняков); 2. Корневищная стадия; 3. Стадия рыхлокустовых злаков; 4. Стадия плотнокустовых злаков (вторичная целина). Сукцессия на залежных землях на месте сухих степей в условиях горно-котловинного рельефа Тувы имеет свою специфику и достаточно часто не укладывается в общепринятую схему, установленную в европейской части страны. Касаясь региональных особенностей демутационных процессов, следует отметить факт развития особой мелкобурьянистой стадии, предшествующей развитию крупного бурьяна, в условиях Абаканских и Тувинских степей (Дымина, 1983; Куминова, 1985). С другой стороны, на залежах по фону каштановых почв в Бурятии наблюдаются случаи выпадения бурьянных группировок (Быков и др., 2003), при этом длиннокорневищные злаки (*Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Leymus chinensis* (Trin.) Tzvel.) формируют почти монодоминантные сообщества с небольшим участием видов-монокарпиков первичной стадии. В целом европейский трафарет залежной демутации, не приложим в полной мере на пахотно-трансформированные земли Тувы, Забайкалья и Монголии (Микляева, 1996; Ооржак и др., 2005).

Объекты исследований и методика. Основной целью исследования является изучение демутации растительности на темно-каштановых почвах и чернозёмах; пигментного состава в листьях растений на различных стадиях восстановления залежных экосистем. Объектами наших исследований были залежные растения, которые встречаются на всех стадиях восстановления (сквозные): *Artemisia glauca* Pall. ex Willd., *Elytrigia repens*, *Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr. Для исследования были выбраны 3 ключевых участка залежных сообществ Центральной Тувы (Хадынская и Уюкская депрессии) на различных стадиях восстановления: 1. Полынно-бодяковая залежь (бурьянная стадия); 2. Вынково-гетеропаппусово-пырейная залежь (корневищная стадия); 3. Пырейно-ковыльно-змеевковая залежь (рыхлокустовая стадия). Основные показатели по пигментному составу изучались на образцах листьев, отобранных в верхней трети стебля у особей растений средневозрастного генеративного состояния, нормально развитых неповрежденных растений. Отбор образцов листьев с модельных растений проводили в фазе цветения в сообществах различных стадий демутации. Содержание пигментов в листьях определяли в фиксированных 96% этиловым спиртом образцах, в трехкратной повторности. Навеска растительного материала составляла  $1,000 \pm 0,056$  г. Экстракция пигментов проведена по методу Т.Н. Годнева 96% этиловым спиртом.

Один из подходов выявления адаптивных стратегий видов в ходе залежной сукцессии – это изучение пигментов с целью получения сравнительных характеристик содержания хлорофилла в листьях растений одних и тех же видов, произрастающих в различных условиях процесса демутации. Такой подход дает возможность лучше понять роль пигментных систем в адаптации растений к экологическим условиям. Исходя из этого, нами сравниваются усредненные значения хлорофилла (a+b) модельных видов растений, которые встречаются на всех стадиях восстановления залежей (табл. 1).

У исследованных видов растений отмечается пониженное содержание хлорофилла, оно колеблется в основном от 0.56 до 1.02 мг/г сырой массы, или от 1.34 до 3.93 мг/г сухой массы. Анализ полученных

Таблица 1

Содержание хлорофилла (а+в) в листьях залежных растений по стадиям восстановления

Вид	Хлорофилл (а+в)		
	мг/г сырой массы	мг/г сухой массы	мг/дм <sup>2</sup>
	2008 г. / 2009 г.	2008 г. / 2009 г.	2008 г. / 2009 г.
Полынно-бодяковая залежь (бульнистая стадия)			
<i>Artemisia glauca</i>	0,74 / 0,85	2,29 / 3,39	2,94 / 4,34
<i>Elytrigia repens</i>	0,85 / 0,85	2,20 / 2,32	2,80 / 3,79
<i>Heteropappus altaicus</i>	0,70 / 1,02	1,82 / 3,40	2,78 / 4,87
Выонково-гетеропаппусово-пырейная залежь (корневищная стадия)			
<i>Artemisia glauca</i>	0,99 / 0,97	3,19 / 3,93	2,06 / 2,12
<i>Elytrigia repens</i>	0,56 / 0,62	1,34 / 1,69	2,98 / 2,76
<i>Heteropappus altaicus</i>	0,65 / 0,77	1,74 / 2,28	2,30 / 3,78
Пырейно-ковыльно-змеевковая залежь (рыхлокустовая стадия)			
<i>Artemisia glauca</i>	0,81 / 0,87	2,47 / 3,34	3,64 / 4,88
<i>Elytrigia repens</i>	0,79 / 0,75	1,82 / 1,66	2,39 / 2,5
<i>Heteropappus altaicus</i>	0,78 / 0,81	1,96 / 2,38	2,32 / 3,31

результатов показал, что наиболее богаты пигментами *Artemisia glauca* (0.99 мг/г сырой массы), иногда у *Heteropappus altaicus* на бульнистой стадии, наблюдались максимальные значения – до 1.02 мг/г сырой массы. Низкое количество пигментов связано с интенсивной инсоляцией и недостаточным увлажнением. Сопоставление материалов с аналогичными данными из других природных зон указывает на то, что по содержанию хлорофилла залежные растения Центральной Тувы – 0.7–1.02 мг/г сырой массы – приближаются к степным растениям сухостепных экосистем Забайкалья – 0.8–2.0 мг/г сырой массы (Буинова, 1988; Мункуева, 2002).

Результаты наших исследований показали, что сообщества залежной растительности Центрально-Тувинской котловины хорошо отражают процессы восстановления степей. Процесс демутации включает 3 стадии восстановления: бульнистая, корневищная, рыхлокустовая. В результате многолетних сукцессий восстанавливается видовой состав, характерный для степной растительности. Темпы и схемы зарастания залежей различные. Наиболее богато представлены сообщества бульнистой и корневищной стадии, что указывает на молодость залежных сукцессий в регионе (Ооржак, 2007).

Анализ содержания пигментов у изученных растений в залежных сообществах указывает на то, что наибольшее количество хлорофилла содержится у видов, произрастающих на корневищной стадии, среднее содержание хлорофилла составляет 0.87 мг/г сырой массы. Наименьшее содержание хлорофилла отмечено у растений рыхлокустовой стадии, среднее значение хлорофилла достигает 0.74 мг/г сырой массы. Уменьшение содержания пигментов в листьях модельных растений в ценозах рыхлокустовой стадии объясняется заметными изменениями в структуре сообществ. Структурно-функциональные характеристики пырейно-ковыльно-змеевкового сообщества уже близки к исходным степным. В видовом составе характерен плотнокустовой злак ковыль Крылова (*Stipa krylovii*), проективное покрытие травостоя изреживается за счет уплотнения поверхностных горизонтов почв и в результате создаются экологические условия, близкие зональным сухостепным. Эти факторы и вызвали уменьшение показателей пигментной системы, по сравнению с данными на корневищной стадии. Действительно, выонково-пырейные сообщества по всем эколого-структурным особенностям близки залежным группировкам начальных стадий демутации.

Растения залежных сообществ произрастают в одинаковых условиях освещенности, поэтому различие в содержании хлорофилла в большей степени зависит от плодородия почвы и недостаточного режима увлажнения, которое уменьшает содержание пигментов в листьях растений. Выявленные отличия в содержании хлорофилла объясняются изменениями почвенно-климатических условий, которые в комплексе создают свой микроклимат в каждом сообществе. Наши исследования по содержанию пигментов в листьях залежных растений показали сложность процесса демутации на внутриорганизменном уровне в регионе Центральной Тувы и, в то же время, подтвердили специфику экологических условий формирования залежных сообществ на различных стадиях их восстановления.

## ЛИТЕРАТУРА

- Буинова М.Г.** Анатомия и пигменты листа растений Забайкалья. – Новосибирск: Наука, 1988. – 96 с.
- Быков И.П., Куликов Г.Г., Давыдова О.Ю.** Влияние типа почв на биоразнообразие и продуктивность залежных фитоценозов // Проблемы интродукции растений в Байкальской Сибири: Матер. рег. науч.-практ. семинара. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятск. ун-та, 2003. – С. 72–75.
- Глумов Г.А.** Исследование современной динамики естественного растительного покрова южной лесостепи Зауралья: Дисс. ... докт. биол. наук. – Л., 1953. – С. 368–410.
- Дымина Г.Д.** Сорная растительность Центрально-Тувинской котловины // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. наук, 1983. – Вып. 1, № 5. – С. 41–48.
- Куминова А.В.** Основные черты и закономерности растительного покрова // Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 16–45.
- Лавренко Е.М.** Степи СССР // Растительность СССР. – М.-Л., 1940. – Т. 2. – 265 с.
- Микляева И.М.** Восстановление степной растительности на залежных землях Восточной Монголии // Вестн. Моск. ун-та, 1996. – Сер. 5, № 1. – С. 75–81.
- Мункуева Б.Д.** Адаптивные особенности анатомии листа и содержания пигментов степных растений Восточного Забайкалья: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2002. – 19 с.
- Ооржсак А.В., Дубровский Н.Г., Намзалов Б.Б.** Особенности залежной сукцессии в Туве // Вестник Бурятского университета, 2005. – Сер. 2, № 7. – С. 200–205.
- Семенова-Тян-Шанская А.М.** Динамика степной растительности. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1966. – 173 с.
- Ооржсак А.В.** Экология фитосистем залежной растительности Центрально-Тувинской котловины (Республика Тыва): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2007. – 19 с.

## SUMMARY

In the article the stages of restoration of vegetation deposits ecosystems on a background of dark-chestnut soils of Central Tuva are presented. Data on dynamics of a water mode and the maintenance of pigments on an example of model species (*Artemisia glauca*, *Elytrigia repens*, *Heteropappus altaicus*) at different stages of restoration of vegetation deposits are resulted. Results of researches have revealed conformity of changes of ecologo-physiological indicators (the maintenance of pigments) species of plants at various stages demutations.

УДК: 581.55: 502.75

Е.Г. Лагунова  
Е.А. Лебедев

E.G. Lagunova  
E.A. Lebedev

## К ОЦЕНКЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ЗНАЧИМОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ХАКАСИИ

### TO THE ESTIMATION OF THE NATURE PROTECTION IMPORTANCE OF VEGETATIVE COMMUNITIES OF KHAKASIA

Определены критерии по оценке природоохранной значимости растительных сообществ Хакасии для составления списка нуждающихся в охране растительных сообществ и создания «Зеленой книги Республики Хакасия». Представлены некоторые растительные сообщества, рекомендованные для охраны на территории Республики Хакасия.

Одной из неотложных проблем является разрешение противоречий между необходимостью дальнейшего хозяйственного развития, приводящего к антропогенной деградации растительных сообществ, и потребности сохранения их определенной части. Обострение этой проблемы в Хакасии связано с динамическими явлениями, большей частью вызванными антропогенным фактором. В результате активного использования природных ресурсов и вовлечения естественных природных территорий в хозяйственное освоение на территории Хакасии все типы растительности подвержены интенсивной трансформации. Оценка растительных сообществ в соответствии с современными критериями угрожаемости весьма актуальна. Вопрос о необходимости проведения работы по созданию книги, в которой, подобно «Красной книге», были бы описаны наиболее ценные растительные комплексы, поднимался неоднократно, но до настоящего времени для территории Республики отсутствует обобщающая региональная сводка по редким и исчезающим растительным сообществам.

Цель данной работы – определение критериев по оценке природоохранной значимости растительных сообществ Хакасии для составления списка нуждающихся в охране растительных сообществ и создания «Зеленой книги Республики Хакасия».

Объектами исследования выступают редкие, находящиеся под угрозой исчезновения и эталонные коренные растительные сообщества. Принципы отнесения растительных сообществ к различным категориям редкости и угрожаемости исчезновению по эколого-географическим и флоро-фитоценотическим критериям были предложены Е.М. Лавренко (1971), впервые оценка сообществ нуждающихся в охране выполнена в «Зеленой книге Украинской ССР» (1987). Критерии отнесения растительных сообществ к различным категориям редкости и угрожаемости были дополнены в «Зеленой книге Сибири» (1986). Используя критерии, имеющие природоохранное значение, С.М. Стойко (1983) выделил категории редких, уникальных и эталонных коренных сообществ, которые использованы в «Зеленой книге Самарской области» (2006) и «Зеленой книге Сибири» (1986). Применимы они и к территории Хакасии.

В результате анализа литературных данных и региональных особенностей антропогенной динамики растительного покрова и ее факторов нами разработана система критериев оценки угрожаемости растительного покрова Хакасии. Все разнообразие растительных сообществ отнесено к пяти категориям. Первая категория включает коренные фитоценозы, эдификаторами и соэдификаторами которых являются внесенные в Красные книги таксоны высокого ранга, характеризующиеся неустойчивостью в ходе сукцессии и тенденцией к сокращению ареала. Вторая категория объединяет коренные фитоценозы тех же видов, но отличающиеся устойчивостью в ходе сукцессии и стабильностью ареала. К третьей категории относятся коренные фитоценозы, в которых различные фитоценотические позиции занимают обычные виды, но с пониженным эколого-биологическим потенциалом на границе ареала. К четвертой категории принадлежат коренные фитоценозы с редкими, но интересными в фитоценотическом отношении сочетаниями фитоценотипов, а также фитоценозы, имеющие научно-исследовательское или хозяйственное эталонное значение.

Пятая категория объединяет фитоценозы, имеющие раньше широкое распространение, но ставшие редкими в результате антропогенных или стихийных факторов, например, пожаров, создание искусственных водохранилищ, и т. д.

Применительно к Хакасии выделена следующая система критериев.

**Характер размещения сообществ по ареалу ассоциации (редкость):**

**1. Зональная приуроченность.** Учитывается принадлежность к основным подразделениям: С – степной пояс; ЛС – лесостепной пояс; Л – лесной пояс (ПТ – подтаежный подпояс; ЛТ – таежный подпояс; ЛЧ – черневой подпояс); В – высокогорный пояс (СП – субальпийско-подгольцовый подпояс; ГТ – горно-тундровый подпояс).

**2. Ботанико-географические районы.** Распространение согласно геоботаническому районированию, предложенному для Хакасии А.В. Куминовой, Ю.М. Мaskaевым (1976).

**3. Характер распространения или редкость.** Учитывается специфика распространения по ареалу. Здесь принят подход, использованный С.Е. Журавлевой (1999), при котором оцениваются три независимые составляющие распространения сообществ: географический ареал, встречаемость в пределах ареала, зависящая от экологической амплитуды сообществ, и размер фитоценозов. Всего имеется восемь сочетаний признаков: R1 – широкий ареал, широкая встречаемость, крупный размер фитоценозов; R2 – широкий ареал, низкая встречаемость, крупный размер фитоценозов; R3 – широкий ареал, высокая встречаемость, мелкий размер фитоценозов; R4 – широкий ареал, низкая встречаемость, мелкий размер фитоценозов; R5 – узкий ареал, высокая встречаемость, крупный размер фитоценозов; R6 – узкий ареал, низкая встречаемость, крупный размер фитоценозов; R7 – узкий ареал, высокая встречаемость, мелкий размер фитоценозов; R8 – узкий ареал, низкая встречаемость, мелкий размер фитоценозов.

**Природоохранный статус.** Три критерия, включенные в раздел, отражают характер угрозы каждого типа растительных сообществ, реакции растительных сообществ на дестабилизацию условий местообитания, естественность сообществ и их современный статус.

**1. Дестабилизирующие факторы (ДФ).** Преобразование территории, занятой сообществом для хозяйственного использования (создание водохранилищ, разработка полезных ископаемых и т. д.), вырубка лесов, выпас скота, пожары, рекреация.

**2. Естественность (Ec).** Коренные сообщества, не измененные воздействием человека, которые развиваются при гармоническом сочетании жизненных факторов и полном использовании экологического потенциала местообитаний. Выделяют условно-коренные сообщества, занимающие различные положения в сукцессионных рядах, протекающих по естественным причинам; производные, традиционно используемые, но в которых не наблюдается катастрофического изменения видового состава и структуры; производные, интенсивно используемые, с катастрофическим изменением видового состава; антропогенные, сообщества образовавшиеся в результате деятельности человека.

**3. Сокращение площади (СП).** Критерий имеет четырехбалльную шкалу, показывающую насколько сократилась площадь ранее занимаемая сообществами характеризуемой ассоциации: 1 – на 80% и более; 2 – 50–79%; 3 – 30–49%; 4 – менее 30%.

**4. Восстановляемость (Вст).** Критерий отражает оценку способности возвращаться в исходное состояние после различного рода антропогенных и естественных нарушений: 0 – не восстанавливаются; 1 – восстанавливаются более 100 лет; 2 – в течение 20–100 лет; 3 – в течение 10–20 лет; 4 – до 10 лет.

**5. Опасность исчезновения (ОИ).** Использованная шкала соответствует шкале категорий, принятых Международным Союзом Охраны Природы (1994): EX – исчезнувшие; CR – находящиеся на грани исчезновения; EN – исчезающие; VN – уязвимые; LR – подверженные меньшему риску; BB – недостаточно изученные.

**Параметры биоразнообразия и структурных фитоценотических особенностей.** Критерии, показывающие основные характеристики биоразнообразия, которые отражают первичные документы – геоботанические описания растительных сообществ.

**1. Видовое богатство (ВБ).** Общее количество видов, отмеченное в определенном числе геоботанических описаний, представляющих данную ассоциацию.

**2. Видовая насыщенность (ВН).** Среднее число видов в одном геоботаническом описании определенной площади.

**3. Количество редких видов (РВ).** Число видов, относимых к редким и исчезающим в соответствии с Красной Книгой СССР (19978), Красной Книгой РСФСР (1988), Красной книгой Республики Хакасия (2002).

**Категории современного состояния охраны сообществ и требуемого статуса.**

**1. Современная обеспеченность охраной (Охр).** Критерий показывает присутствие данного типа

сообществ в составе растительности заповедников и национальных парков как основных видов особо охраняемых территорий.

**2. Требуемый статус охраны (Ст).** Содержит предложения по обеспечению режима сохранения типа сообществ на всем ареале: заповедование всего ареала; заповедование отдельных участков ареала; сохранение в пределах национальных парков; сохранение в статусе памятников природы; постоянное наблюдение за состоянием сообществ; запрет отдельных видов хозяйственной деятельности.

Большое внимание уделяется целесообразности охраны типичных сообществ, находящиеся на границе ареала (Лавренко, 1971), и сообществ, являющихся эталонами коренной растительности, а также сообществ, имеющих научную и ресурсную значимость.

При обеспечении режима сохранения типа сообществ принципиально важен подход к классификации объектов охраняемой природы, в особенности наиболее многочисленной категории – памятников природы. Выделяемые природные объекты для придания им природоохранного статуса рассматриваются в составе ландшафтных комплексов, так как невозможно сохранить экологическую, научную, культурно-познавательную и эстетическую ценность растительных сообществ как одного компонента природы без охраны других.

В зависимости от природоохранного статуса сохранение растительных сообществ на территории Республики Хакасия должно предусматривать: изъятие из хозяйственного пользования (с введением режима заповедности); ограничение хозяйственной деятельности путем введения регулирования нагрузок для восстановления и сохранения естественных сообществ (с режимом заказника); регулирование деятельности человека на территориях, прилегающих к особо охраняемым в целях создания охранных зон и сохранения экологического равновесия; формирование сети памятников природы, статус которых могут иметь не только редкие, но и типичные ландшафты объекта, представляющие собой хорошо сохранившиеся эталоны первозданных естественных сообществ.

Решение проблемы сохранения растительных сообществ тесно связано с полнотой выявления их современного разнообразия, их детальным описанием и определением природоохранной значимости в соответствии с принятыми категориями. Оценка состояния растительных сообществ на территории Хакасии показала, что в настоящее время они характеризуются быстрыми темпами снижения фитоценотического разнообразия в результате разных форм антропогенного воздействия. Ведущими антропогенными факторами для сообществ большинства ассоциаций выступают неумеренный выпас скота, вырубка леса, пожары, распашка земель и др. Принимая во внимание значительную степень антропогенной трансформации и региональную специфику территории Хакасии, оптимальным вариантом развития системы ООПТ здесь следует признать создание системы памятников природы регионального значения с учетом распространения редких и исчезающих видов растений и растительных сообществ. Подавляющее большинство предлагаемых сообществ в настоящее время находится за пределами ООПТ. Растительные сообщества высокой природоохранной значимости и антропогенной уязвимости должны охраняться в системе природно-заповедного фонда. Сообщества других категорий необходимо охранять на территориях, имеющих другой статус.

Растительные сообщества, которые в настоящее время можно в Хакасии отнести к категории достаточно распространенных, пострадали от антропогенного воздействия и могут в ближайшее время в результате нерационального использования стать редкими. Поэтому в «Зеленую книгу Республики Хакасия», помимо действительно редких сообществ, будут включены и широко распространенные коренные сообщества с оценкой по шкалам их распространения и необходимых мер охраны.

Работа выполнена при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проекты № 10-04-98029, № 10-04-98026).

## ЛИТЕРАТУРА

**Журавлева С.Е.** Синтаксономическое обоснование выбора охраняемых растительных сообществ (на примере некоторых сообществ Республики Башкортостан): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Уфа, 1999. – 16 с.

**Лавренко Е.М.** Об охране биологических объектов в СССР // Вопросы охраны ботанических объектов. – Л.: Наука, 1971. – С. 6–13.

Растительный покров Хакасии / Отв. ред. А.В. Куминова. – Новосибирск: Наука, 1976. – 421 с.

**Стойко С.М.** Экологические основы охраны редких, уникальных и типичных фитоценозов // Бот. журн., 1983. – Т. 68, № 11. – С. 1574–1583.

**Ermakov N., Dring J., Rodwell J.** Hemiboreal Forests of Siberia: Biodiversity and Red Data Book Status. Report for Darwin Initiative. – Lancaster University, 1997. – 60 p.

IUCN Red List Categories. IUSN Species Survival Comission. – Gland. Switzerland, 1994. – 21 p.

#### SUMMARY

Criteria for Red Data Book of plant communities of Khakasia Republic have been developed. Structure of standard description of vegetation type includes the main items: zonal position, plant-geographical regions, distribution, status, factories, biodiversity. List and characteristics of some endangered plant communities have been represented.

УДК 581.9(471.43)

С.А. Лебедева  
Е.А. Лебедев

S.A. Lebedeva  
E.A. Lebedev

## ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ ОСТРОВНЫХ БОРОВ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

### THE TAXONOMY CHARACTERISTIC OF THE TAPE ISLAND FORESTS FLORA OF KHAKASIA

Дан таксономический анализ флоры островных боров республики Хакасия. Проведен сравнительный анализ таксономической структуры флор островных боров республики Хакасия.

Проблемы инвентаризации и мониторинга фитоценотического разнообразия лесов становятся все более актуальными в связи с возрастающей антропогенной нагрузкой на биосферу, приводящей к деградации природной среды, снижению биологического разнообразия и природоохранных функций лесов.

Сосновые боры лесостепей являются особо ценными и защитными лесными массивами, играющими важную роль в сохранении биоразнообразия лесостепных ландшафтов. Они выполняют разнообразные экологические и средообразующие функции и, вместе с тем, подвержены воздействию пожаров и рекреационным нагрузкам, с которыми связан ход их восстановительной динамики. В республике Хакасия наибольшее распространение имеют оstepненные островные боры (Бондаревский, Очурский, Смирновский). Они имеют статус памятника природы республиканского значения (Грибов, 2007).

Инвентаризация флоры ООПТ «Очурский бор», «Бондаревский бор», «Смирновский бор» начата в 2005 году. Результатом столь длительной работы стал конспект флоры, составленный авторами по материалам собственных исследований в 2010 г., с использованием литературных данных (Анколович, 2008; Сонникова, 2009). Однако составление конспекта флоры является лишь первым этапом её изучения. В дальнейшем эти данные могут быть использованы для проведения сравнительного анализа флоры изучаемой территории с другими. Одним из разделов флористического анализа является таксономическая характеристика флоры.

Таксономический анализ флоры дает представление о соотношении основных таксономических групп в составе изучаемой флоры, может нести информацию об истории формировании флоры и антропогенной нарушенности территории.

К настоящему времени флористическое богатство выбранных ООПТ представлено 263 видами высших сосудистых растений, относящихся к 179 родам и 61 семейству. Это составляет около 15,7 % видового состава флоры всей территории Хакасии, которая, по данным Е.С. Анколовича (1999), составляет 1670 видов.

По главнейшим систематическим группам растений флора выбранных ООПТ характеризуется показателями, приведенными в таблице 1. В отделе *Magnoliophyta* лидирующее положение занимает класс двудольные. Соотношение однодольных к двудольным составляет 1:6,9.

Одним из основных показателей систематической структуры флоры является семейственный спектр (перечень наиболее крупных семейств флоры, расположенных по убывающему ряду). Несмотря на свою простоту, семейственный спектр является основным показателем структуры флоры, кроме того,

Таблица 1  
Основные систематические группы флоры островных боров

Группа растений	Количество			% от общего числа видов
	семейство	род	вид	
Отдел Lycopodiophyta – Плауновидные	-	-	-	-
Отдел Equisetophyta – Хвощевидные	1	1	3	1,1
Отдел Polypodiophyta – Папоротниковые	3	3	3	1,1
Отдел Pinophyta – Голосеменные	2	2	2	0,9
Отдел Magnoliophyta – Покрытосеменные	55	173	255	96,9
однодольные	9	36	34	12,9
двудольные	46	137	221	84,0
<b>Итого:</b>	<b>61</b>	<b>179</b>	<b>263</b>	<b>100</b>

Таблица 2

Число основных таксонов на территории ООПТ

	Всего	О*	Б	С
<b>Семейств</b>	61	41	53	43
<b>Родов</b>	179	106	148	115
<b>Видов</b>	263	131	204	158

\*Примечание: С – Смирновский бор; Б – Бондаревский бор; О – Очурский бор.

семейственные спектры могут показать географические закономерности распространения. Флоры памятников природы «Очурский бор», «Бондаревский бор», «Смирновский бор» имеют разное число семейств, родов и видов (табл. 2).

Основная масса видов сконцентрирована в небольшом количестве семейств. Богаче других в видовом отношении представлены семейства Asteraceae, Rosaceae, Fabaceae, Ranunculaceae, Poaceae и др. (табл. 3). Они включают 169 видов, или 64.2% от состава всей флоры. Остальные семейства представлены меньшим числом видов. Большое число одновидовых (29 семейств – 47.5% от общего количества семейств флоры памятников природы «Очурский бор», «Бондаревский бор», «Смирновский бор») и двувидовых (10 семейств – 16,4%) семейств – эта черта присуща флорам, развивающимся в «крайних» условиях существования.

Преобладание семейств Asteraceae, по мнению Л.И. Малышева (1972), характерно для голарктических флор. Первое место семейства Asteraceae в спектре обусловлено высоким родовым разнообразием (23 рода), а также разнообразием видов рода *Artemisia* (11 видов). В богатстве семейства Ranunculaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae проявляются черты гумидности климата (Малышев, 1972). Третье место в спектре занимает семейство Fabaceae, что отражает степной характер флоры.

Более конкретно об облике флоры можно судить по спектру наиболее представленных в видовом отношении родов (табл. 4). Многовидовых родов немного. Ведущие роды флоры охватывают 12.9% от общего числа видов.

Сопоставление численности видов и родов во флоре, показало, что в среднем на один род приходится 1.46 вида. Такой низкий показатель родовой насыщенности свидетельствует о слабых процессах видеообразования и большей роли миграций видов в процессах флорогенеза (Толмачев, 1974). Истинный показатель автономности флоры островных боров (вычислен по эмпирическому уравнению оригинальности видового и родового состава флоры Л.И. Малышева (2000)) имеет отрицательные значения (-0.74), свидетельствующие о преобладании аллохтонной тенденции во флоре.

Таким образом, соотношение систематических групп флоры островных боров в основном соответствует характеру умеренных флор Голарктики с преобладанием аллохтонных тенденций в развитии. Таксономический спектр подчеркивает мезофильность флоры, в то же время степи привносят в нее черты аридности.

Таблица 3

Крупнейшие семейства флоры островных боров

№	Семейство	Число видов	% от общего числа видов	Число родов	% от общего числа родов
1	Asteraceae	37	14,1	23	12,8
2	Rosaceae	27	10,2	17	9,4
3	Fabaceae	26	9,9	14	7,8
4	Ranunculaceae	19	7,2	10	5,5
5	Poaceae	17	6,4	12	6,7
6	Lamiaceae	12	4,6	11	6,1
7	Caryophyllaceae	11	4,2	7	3,9
8	Scrophulariaceae	8	3,0	5	2,9
9	Orchidaceae	6	2,3	5	2,9
10	Apiaceae	6	2,3	5	2,9
<b>10 ведущих семейств</b>		<b>169</b>	<b>64,2</b>	<b>109</b>	<b>60,9</b>

Таблица 4

Крупнейшие рода флоры островных боров

№	Род	Число видов			
		Всего видов	О	Б	С
1	<i>Artemisia</i>	11	5	10	7
2	<i>Vicia</i>	6	3	5	6
3	<i>Potentilla</i>	5	3	5	4
4-6	<i>Ranunculus</i>	4	1	3	2
4-6	<i>Thalictrum</i>	4	2	3	3
4-6	<i>Geranium</i>	4	3	3	3

### ЛИТЕРАТУРА

**Анколович Е.С.** Каталог флоры Республики Хакасия. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1999. – 74 с.

**Грибов А.И.** Ленточные боры // Энциклопедия Республики Хакасия: В 2 т. – Красноярск: Поликолор, 2007. – С. 344–345

**Малышев Л.И.** Флористические спектры Советского Союза // История флоры и растительности Евразии. – Л.: Наука, 1972. – С. 17–40.

**Малышев Л.И., Байков К.С., Доронькин В.М.** Флористическое деление Азиатской России на основе количественных признаков // Krylovia, 2000. – Т. 2, № 1. – С. 3–16.

**Толмачева А.И.** Введение в географию растений. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1974. – 244 с.

### SUMMARY

The taxonomy analysis of the island pine forests flora is presented. The comparative analysis of taxonomy structures of flora of island pine forests is carried out.

УДК 581.132

Н.А. Леонтьева  
А.А. Алексеев  
М.А. Одегова

N.A. Leont'eva  
A.A. Alekseev  
M.A. Odegova

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИНДУКЦИИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА  
ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ РАСТЕНИЙ РОДА *PHOENIX* L.

APPLICATION OF CLOROPHYLL FLUORESCENCE INDUCTION METHOD  
FOR STUDY UNEVEN PLANTS OF *PHOENIX* L.

Проведено исследование параметров ОЛР-кинетики флуоресценции хлорофилла листьев *Phoenix canariensis* разных возрастов. Использовался карманный флуориметр FluorPen FP100 (PSI, Чехия). Показано, что эффективность ФС2 и другие параметры ОЛР-кинетики индукции флуоресценции хлорофилла в листьях пальм почти не зависят от возраста растения.

### Введение

Представление о лиственном покрытии растения как о системе различных в морфологическом и биохимическом плане листьев, позволяющей максимально использовать энергию света, требует детально-го изучения нюансов, оптимизирующих фотосинтез. В связи с этим в сообщении представляется изучение разновозрастных растений одного вида на предмет различий в механизме первичных процессов фотосинтеза (ППФ).

Целью наших исследований являлось изучение особенностей ППФ в зависимости от возраста рас-тений и в ходе динамики зимой и летом, а также адаптирование метода индукции флуоресценции хлоро-филла (ИФХ) к исследованиям фотосистемы 2 (ФС2) с помощью карманного флуориметра FluorPen FP100 (Чехия).

### Материалы и методы

Объектом исследований были листья *Phoenix canariensis* Chabaud трех ярусов: нижнего, среднего и верхнего, растения разных возрастов. Финик канарский произрастает в субтропиках. Измерение флуорес-ценции хлорофилла проводили с верхней стороны листовой пластины. Замеры проводили в 3–5-кратной повторности. Адаптация листа к темноте составляла 5 мин. Все измерения проводили *in vivo*.

Метод ИФХ состоит в детектировании флуоресценции хлорофилла, индуцируемой при освеще-нии листа адаптированного к темноте листа растения. Зависимость интенсивности флуоресценции от вре-мени известна как «кривая ИФХ» или «кривая Каутского» (Корнеев, 2002). Нелинейность кривой ИФХ определяется кинетическими особенностями ППФ, состоянием светособирающего комплекса (ССК), ре-акционного центра (РЦ), акцепторной части фотосистемы 2 (ФС2) и донорной (системой фотолиза воды), работой электронтранспортной цепи (ЭТЦ) и сопряжением световой и темновой фаз фотосинтеза, а также альтернативными процессами, потребляющими энергию кванта (Бриттон, 1986). Учитывая, что флуорес-ценция – непродуктивный путь реализации энергии кванта, интенсивность ее несет информацию о «КПД» фотосистемы.

Для анализа использовались расчетные показатели (Корнеев, 2002; Байрак и др., 2008):  $F_v = F_p - F_o$  – переменная флуоресценция;  $F_v/F_p$  – эффективность ФС2;  $(F_j - F_o)/F_v$  – доля Qb-невосстановливших ФС2 (обратная величина Qb-восстанавливающих);  $(F_j - F_o)/F_p$  – эффективность разделения заряда, величи-на характеризующая качество светособирающего комплекса (ССК) и РЦ ФС2;  $(F_p - F_j)/F_p$  – эффективность электронтранспортной цепи (ЭТЦ);  $(F_p - F_o)/F_i = F_v/F_i$  – эффективность фотолиза.

### Результаты и обсуждение

На рисунке показаны изменения параметров ОЛР-кинетики индукции флуоресценции хлорофилла листьев пальмы разных возрастов с февраля по август месяцы 2010 г. На состояние ФС2 существен-но влияет возраст листа. С увеличением степени зрелости эффективность ФС2 сопряжена со снижением доли Qb-невосстанавливших систем, ростом эффективности ЭТЦ и эффективности фотолиза (Байрак и др., 2008). В наших исследованиях эффективность ФС2 для всех возрастов пальмы в период наблюдения имеет достаточно высокое значение (табл.). Так, для пальмы 2 лет эффективность ФС2 имеет значения 0.784; 5 лет – 0.786; 9 лет – 0.804, взрослая – 0.785. Нами обнаружено, что с увеличением возраста пальмы эффективность ФС2 возрастает, но не намного.

Таблица

Показатели состояния ФС2 для листьев пальмы разного возраста

	Эффективность ФС2	Доля Qb-невосстановливающих ФС2	Эффективность разделения заряда	Эффективность ЭТЦ	Эффективность фотолиза
2 г.	0,784	0,395	0,304	0,477	0,886
5 лет	0,786	0,369	0,287	0,49	0,881
9 лет	0,804	0,38	0,304	0,499	0,891
Взрослая	0,785	0,411	0,321	0,462	0,889

Известно, что ФС2 гетерогенна по многим характеристикам, например по способности восстанавливать Qb (т. н. Qb-восстанавливающие и Qb-невосстанавливающие центры ФС2). Увеличение фракции Qb-невосстанавливающих центров приводит к росту амплитуды фазы О-Ј. Наши данные показывают, что если для 2-летней пальмы доля Qb-невосстанавливающих ФС2 имеют 0.395, то для 5-летней показания уменьшаются, но не так значительно. Показания 9-летней находятся на промежуточном уровне. Показания взрослой пальмы превосходят, но всего 0.03.

Эффективность разделения заряда для 2- и 9-летней пальм совершенно одинакова. Для 5-летней показания немного меньше, но увеличивается у взрослой пальмы. Эффективность ЭТЦ для 2-летней равно 0.477, у 5- и 9-летней немного увеличивается, но показания взрослой пальмы уменьшаются и составляет 0.462.

Для оценки эффективности донорной стороны ФС2 использовали параметр  $(Fp-Fo)/Fi=Fv/Fi$  – эффективность фотолиза (Байрак и др., 2008). После формирования пика  $F_j$  (момент восстановления всех пластохинонов Qa в Qb-невосстанавливающих ФС2) скорость потока электронов с донорной стороны становится соизмерима со скоростью восстановления пула Q. Когда скорость нейтрализации положительного заряда РЦ<sup>+</sup> становится лимитирующей, формируется пик Fi. Чем меньше эффективность электронной

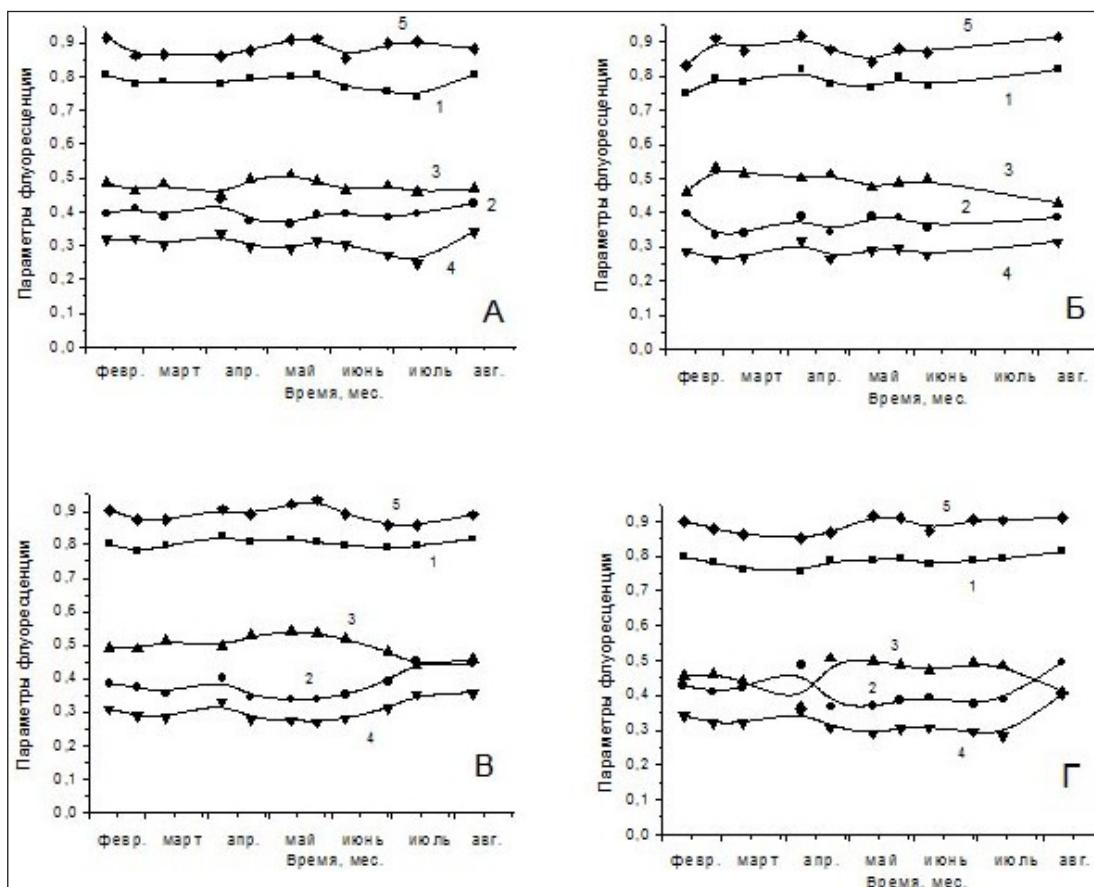


Рис. 1. Изменения параметров ОЛР-кинетики индукции флуоресценции хлорофилла в листьях пальмы разных возрастов. А – 2 года, Б – 5 лет, В – 9 лет, Г – взрослая. (1 – эффективность ФС2; 2 – доля Qb-невосстановливающих ФС2; 3 – эффективность разделения заряда; 4 – эффективность ЭТЦ; 5 – эффективность фотолиза).

компенсации в РЦ, тем выше  $F_v/F_i$ . Отношение  $F_v/F_i$ , величина переменной флуоресценции на единицу  $F_i$ , показывает количество эффективно утилизированной ФС2 энергии света на единицу потери энергии за счет донорной стороны. Показатель можно использовать в грубом приближении, как характеристику качества системы фотолиза. По нашим данным, эффективность фотолиза для пальм разных возрастов имеет почти одинаковые значения (табл.).

### **Выводы**

1. Параметры ОЛР-кинетики индукции флуоресценции хлорофилла являются взаимозависимыми (т. е. изменение одних приводит к изменению других), но четкого изменения для всех возрастов пока не проявляется.

2. По нашим данным, эффективность ФС2 в листьях пальм почти не зависит от возраста растения.

3. По другим параметрам ОЛР-кинетики мы получили примерно одинаковые значения и четкой зависимости от возраста растения пока не определили.

Таким образом, работая с помощью карманного флуориметра FluorPen FP100 (Чехия), мы получили данные, которые дают показания состояния растения сразу в момент измерения.

### **ЛИТЕРАТУРА**

**Корнеев Д.Ю.** Информационные возможности метода индукции флуоресценции хлорофилла. – Киев: Альтерпресс, 2002. – 188 с.

**Бриттон Г.** Биохимия природных пигментов. – М.: Мир, 1986. – С. 152–154.

**Байрак Н.В., Зуза В.А., Погромская Я.А.** Применение метода индукции флуоресценции хлорофилла для изучения неоднородности системы фотосинтеза растений // Вестник Харьковского национального университета им. В.Н. Каразина. Серия Биология, 2008. – С. 181–186.

### **SUMMARY**

A study of parameters OJIP-kinetics of chlorophyll fluorescence of leaves *Phoenix canariensis* of different ages has been revealed. Handheld fluorometer FluorPen FP100 (PSI, Czech Republic) was used. It is shown that the efficiency of PS2 and other parameters OJIP-kinetics of chlorophyll fluorescence induction in leaves of palm trees are almost independent of the age of the plant.

УДК 581 (479)

С.А. Литвинская

S.A. Litvinskaya

## О РЕДКОМ ГЕНОФОНДЕ ФЛОРЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

### ABOUT THE RARE GENE POOL OF THE NORTH CAUCASUS

Анализируется редкий генофонд Северного Кавказа, подлежащий охране на государственном и региональном уровнях. Показана степень трансформации биологического разнообразия под влиянием антропогенного фактора.

Северный Кавказ располагает богатейшими по биологическому разнообразию экосистемами, что связано с высотным положением, пересеченностью рельефа, наличием преград абиотического и биотического характера. В экстремальных условиях высокогорий формируются специфические жизненные формы и сообщества (альпийские ковры) и высокогорный эндемизм, что усиливает эффект биологического разнообразия. В Кавказском экорегионе из 800 видов сосудистых растений альпийского пояса около 420 видов являются эндемиками (50%). На Северном Кавказе, по данным А.И. Галушки (1978–1980), произрастает 3900 видов сосудистых растений. На Большом Кавказе отмечено 130 видов млекопитающих, 360 видов птиц (50% их числа в орнитофауне бывшего СССР), 57 видов пресмыкающихся и 14 видов земноводных.

Природоохраный статус биоразнообразия региона для России и всего Кавказа высок. В пределах горных систем России по биологическому разнообразию Кавказу нет равных.

Велико флористическое разнообразие отдельных регионов Северного Кавказа. На территории Ставрополья (площадь 6616 км<sup>2</sup>) зарегистрировано 2251 видов сосудистых растений, из которых 22 эндемичных вида, отмеченных на Ставропольской возвышенности, лакколитах Кавминвод и меловых хребтах окрестностей г. Кисловодска. Флористическое разнообразие Дагестана – 2985 видов, из которых 73 вида являются строгими эндемиками и более 200 видов отмечены на приграничных территориях Чечни, Грузии, Азербайджана. Они сосредоточены в следующих центрах: Центрально-Дагестанский (43 вида: *Astragalus fissuralis* Alexeenko, *A. daghestanicus* Grossh., *Limoniopsis owerini* (Boiss.) Lincz., *Muehlbergella oweriniana* (Rupr.) Feer, *Seseli alexeenkoi* Lipsky, *Scabiosa gumbetica* Boiss. *Tanacetum akinfievii* (Alex.) Tzvel. и др.); Верхне-Сулакский (20 видов: *Hyalopoa lakia* (Woronow) Tzvel., *Trifolium raddeanum* Trautv., *Paederotella daghestanica* (Trautv.) Kem.-Nath., *Arabis farinacea* Rupr., *Astragalus charadzae* Grossh. и др.); Ахтынско-Кюринский центр (5 видов: *Asplenium daghestanicum* Christ., *Allium saturensse* Tscholok., *Hyalopoa czirachica* Gussejnov, *Psephellus paucilobus* (Trautv.) Boiss.) (Литвинская, Муртазалиев, 2009). Флористическим разнообразием отличается западная часть Центрального Кавказа (от Кубано-Терского водораздела до Уруха), где на площади около 20 тыс. км<sup>2</sup> произрастает 2299 видов растений, из которых кавказских эндемиков – 511 видов. Флористическое разнообразие бассейна р. Белой (Западный Кавказ) включает 1885 видов, из которых эндемичные элементы составляют 433 вида. Флористическое разнообразие территории в пределах Краснодарского края насчитывает 2868 видов (Косенко, 1970) из 134 семейств и 738 родов.

Большую роль в сохранении биологического разнообразия играют заповедные территории. В условиях антропогенного наступления на природные системы заповедники – это единственные уголки нетронутой девственной природы. Каждый заповедник Северного Кавказа – это уникальная природная коллекция видового и экосистемного разнообразия, аналогов которой в мире нет. Именно в заповедниках, где обеспечивается естественная эволюция экосистем и сохраняется их естественное историческое функционирование, возможен экологический мониторинг всех компонентов природной среды и экосистем с целью глубокого изучения и прогнозирования динамики их развития. Именно им отведена определяющая роль в сохранении естественных ландшафтов и популяций видов. Основная цель охраняемых территорий – поддержание заповедного режима для сохранения биоразнообразия всех уровней и ценных генетических ресурсов.

Уже произведена инвентаризация биологического разнообразия ряда заповедных территорий российской части Кавказа. Так, флора Тебердинского заповедника насчитывает около 1200 видов, из которых 235 эндемиков Кавказа, Кабардино-Балкарского – около 950 видов сосудистых растений, из которых 87 – это эндемики Кавказа, 55 – эндемы Центрального Кавказа и 6 видов являются узкорегиональными эндемирами.

миками: колокольчик безенгийский, стеллеропсис кавказский и др. Уникальным заповедником Дагестана является «Сарыкумский бархан», на котором зарегистрировано 279 видов растений. Флористическое разнообразие Кавказского государственного заповедника – более 1700 видов, только на Фишт-Оштеновском массиве зарегистрировано около 120 эндемичных вида, а флора небольшого известнякового массива Трю-Ятыргварта – 306 видов, из которых 82 эндемичных (26,8%). В Северо-Осетинском государственном заповеднике на площади 28990 га произрастает около 2000 видов сосудистых растений и 100 видов – эндемичны для Кавказа. Конечно, сложившаяся заповедная сеть не решает полностью проблем сохранения ландшафтного и популяционно-видового разнообразия такого сложного горного региона, как Северный Кавказ. И здесь необходимо международное научное сотрудничество всех государств региона и политических решений для обоснования создания новых природных резерватов разных форм, что расширит возможности сохранения уникального ландшафтного и биологического разнообразия. Северный Кавказ вносит большой вклад в мировую копилку биоразнообразия.

Для Северного Кавказа характерен высокий процент редких и исчезающих видов. Большую роль в проблеме инвентаризации редкого генофонда играют международные, государственные и региональные Красные книги: Мировой Красный список (Plant Red Data Book), Европейский Красный список (European Red List of Globally Threatened Animals and Plants), Красные книги РФ. Они дают возможность проанализировать количественные показатели редкого генофонда и состояния охраны, лимитирующие факторы, особенности биологии и экологии. Истории Красных книг показывают, что с каждым выпуском они пополняются новыми видами, и статус видов изменяется не в лучшую сторону. Очень важны региональные Красные книги, которые учитывают более полно региональные проблемы сохранения биоразнообразия (табл. 1).

В Красную книгу РФ (1988) включено 514 видов сосудистых растений, из них на Северном Кавказе произрастает 187 видов, т. е. 37%. В Красную книгу Ставропольского края РФ (2002) внесено 304 вида, что составляет 13,5% от общего числа региональной флоры (2251 вид). Редкий генофонд Чеченской Республики – 158 видов, что составляет 14% от региональной флоры, из 3200 видов Республики Дагестан охране подлежит 18% флоры. Показательно, что более 65% редкого генофонда, подлежащего охране в РФ, сосредоточено на территории Западного Кавказа. Анализ Красной книги Краснодарского края (КК) (2007) показал, что произрастание многих редких и исчезающих видов не связано с заповедными территориями. Аналогичная ситуация наблюдается во всех регионах Кавказа (табл. 2).

Как видно, на Западном Кавказе не охраняется 45% видов, занесенных в региональную Красную книгу. Это виды четырех экосистем: плавней дельты р. Кубань (*Nymphaea alba*, *Nuphar lutea*, *Aldrovanda*

Таблица 1  
Редкий генофонд региональных Красных книг Северного Кавказа (СК)

Таксономический состав	Красная книга										
	КК	из них в РФ	СК	КЧ	КБ	Ос	РИ	ЧР	Даг	РФ	из них на СК
<i>Bryophyta</i>	26	2	1	-	1	-	1	-	-	61	7
<i>Equisetophyta</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Lycopodiophyta</i>	1	-	1	-	-	-	1	-	-	3	-
<i>Polypodiophyta</i>	20	2	15	-	4	-	5	7	8	26	4
<i>Pinophyta</i>	6	5	1	1	2	4	1	5	3	14	5
<i>Magnoliophyta:</i>	261	120	286	42	73	101	81	145	165	474	178
<i>Magnoliopsida</i>	170	54	184	26	43	60	47	100		311	97
<i>Liliopsida</i>	91	66	102	16	30	41	34	45		163	82
<i>Rhodophyta</i>	5	2	-	-	-	-	-	-	-	23	2
<i>Phaeophyta</i>	7	1	-	-	-	-	-	-	-	7	1
<i>Chlorophyta</i>	2	1	-	-	-	-	-	-	-	5	2
<i>Basidiomycota</i>	27	8	-	2	12	-	-	-	-	30	13
<i>Ascomycota</i>	30	11	-	3	6	-	-	-	-	42	11
Всего	386	152	304	43	85	123	89	158	176	676	223

Примечание: КК – Красная книга Краснодарского края (2007); СК – Ставропольского края (2002); КБ – Кабардино-Балкарской Республики (2000); КЧ – Красная книга Карачаево-Черкесии (1988); Ос – Красная книга Республики Северная Осетия – Алания (1999); РИ – Красная книга Республика Ингушетия (2008); ЧР – Красная книга Чеченской Республики (2008); Даг – Красная книга Республики Дагестан (1998).

Таблица 2

Количественные показатели редкого генофонда Западного Кавказа в Красной книге РФ

Таксон	КККК, 2007	СНП, 2006	СНП, охр.	Не охраняется в регионе	КГПБЗ, охр.	КГПБЗ, 1999
<i>Magnoliophyta</i>	261	1597	124	118	102	1586
<i>Pinophyta</i>	6	10	3	4	1	9
<i>Bryophyta</i>	26	226	2	8	17	?
<i>Equisetophyta</i>	-	6			-	8
<i>Polypodiophyta</i>	20	44	17	2	15	40
<i>Lycopodiophyta</i>	1	5	-	1	1	6
<i>Rhodophyta</i>	5	-		8	-	-
<i>Phaeophyta</i>	8	-		1	-	-
<i>Chlorophyta</i>	2	-		2	-	-
<i>Basidiomycota</i>	27	?	3	20	6	?
<i>Ascomycota</i>	30	167	12	6	18	?
Всего	386	2051	161	170	176	

Примечание: КККК – Красная книга Краснодарского края; КГПБЗ – Кавказский государственный природный биосферный заповедник; СНП – Сочинский национальный парк.

*vesiculosa*, *Trapa maeotica*), субсредиземноморские арчевники (*Dianthus acantholimonoides*, *Crambe koktebelica*, *Hedysarum candidum*, *Asphodeline taurica*, *Stipa syreitschikowii*, *Hymantoglossum caprinum*, *Cephalanthera floribunda*, *Galanthus plicatus*, *Galatella pontica*, *Paronychia cephalotes*, *Euphorbia rigida* и мн. др.), степи (*Colchicum laetum*, *Tulipa schrenkii*, *Paeonia tenuifolia*, *Asphodeline tenuior*, *Tulipa biflora*, *Erodium stevenii*) и литоральные ценозы (*Pancratium maritimum*, *Glaucium flavum*, *Cakile euxina*, *Calystegia soldanella*). Все экосистемы региона насыщены редкими и исчезающими видами, подлежащими охране на уровне государства (табл. 3).

Для Северного Кавказа характерная высокая степень антропогенного вмешательства в структуру биогеоценотического покрова. По нарушенности земель регион входит в число лидирующих в России (табл. 4).

Современный интерес к биоразнообразию региона определяется интенсивным вовлечением в хозяйственное использование биологических ресурсов и, соответственно, их возрастающей ролью в социально-экономическом развитии общества, и современное состояние оценивается как критическое. Причин тому немало: ослабление централизованного управления, слабый контроль со стороны региональной администрации, фактор бедности и низкий уровень качества жизни горского населения, локальные военные конфликты, нерациональное ведение хозяйственной деятельности. Все это приводит к различ-

Таблица 3

Насыщенность редкими сосудистыми растениями Красной книги РФ экосистем Западного Кавказа

Экосистемы	Количество редких видов, РФ	Доля видов во флоре сосудистых растений, %
Кубанские широколиственные леса	29	5,9
Средиземноморские: томилляры, арчевники шибляк из дуба пушистого, горные степи	46	9,4
Колхидские смешанные, буково-пихтовые леса	41	8,4
Высокогорные луга, субальпийское высокотравье, криволесье	23	4,7
Плавни, заболоченные места	2	0,4
Литораль	5	1,0
Степи	21	4,3
Всего	125	25,6

Таблица 5

Степень и основные факторы антропогенной трансформации горных регионов Северного Кавказа

Регион	Площадь, тыс. км <sup>2</sup>	Доля полностью нарушенных земель, %	Основные факторы антропогенной трансформации
Краснодарский край	76,0	61,1	Распашка, рекреация
Республика Адыгея	8,0	60,9	Выпас скота, распашка
Ставропольский край	67,0	65,2	Выпас скота, распашка, строительство
Республика Карачаево-Черкесия	14,0	39,2	Выпас скота, распашка, рекреация, лесозаготовки
Республика Кабардино-Балкарская	12,0	39,0	Выпас скота, распашка, рекреация, лесозаготовки, горные разработки
Республика Северная Осетия-Алания	8,0	36,5	Выпас скота, распашка
Республика Ингушетия	4,2	30,3	Выпас скота, распашка, рекреация, лесозаготовки
Республика Чечня	14,8	30,5	Выпас скота, военные действия
Республика Дагестан	50,0	18,1	Выпас скота, распашка

ным деформациям естественных сообществ, уменьшению аборигенного биоразнообразия, ослаблению экосистем. Биота горных экосистем оказалась чрезвычайно уязвимой к антропогенным факторам. Залогом устойчивого развития горных территорий является необходимость сохранения биоразнообразия на всех уровнях – генетическом, видовом, биоценотическом, ландшафтном, как основы стабилизации функционирования природных экосистем и жизнедеятельности человека.

## ЛИТЕРАТУРА

**Амирханов А.М., Тишков А.А., Белоновская Е.А.** Сохранение биологического разнообразия гор России. Министерство природных ресурсов Российской Федерации. Институт географии РАН, Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия». – М., 2002. – 78 с.

**Галушкин А.И.** Флора Северного Кавказа. Определитель: в 3-х т. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовск. ун-та, 1978. – Т. 1. – 318 с.; 1980. – Т. 2. – 351 с.; 1980. – Т. 3. – 328 с.

**Косенко И.С.** Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. – М., 1970. – 613 с.

Красная книга Кабардино-Балкарской Республики. Редкие, находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Отв. ред. И.В. Иванов. – Нальчик, 2000. – 308 с.

Красная книга Карачаево-Черкесии. Редкие и исчезающие виды фауны и флоры / Отв. ред. Д.С. Салпагаров. – Ставрополь, 1988. – 158 с.

Красная книга Республики Адыгея: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения объекты животного и растительного мира / Гл. ред. Г.Г. Козменко. – Майкоп: РИПП Адыгея, 2000. – 418 с.

Красная книга Республики Дагестан. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Отв. ред. и сост. Г.М. Абдурахманов. – Махачкала, 1998. – 338 с.

Красная книга Республики Северная Осетия-Алания. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / Отв. ред. А.Л. Комжа, А.Д. Липкович, К.П. Попов. – Владикавказ, 1999. – 248 с.

Красная книга РСФСР. Растения / Под ред. В.Д. Голованова и др. – М., 1988. – Т. 2. – 590 с.

Красная книга Ставропольского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных. Растения / Председ. ред. коллегии А.Л. Черногоров. – Ставрополь, 2002. – Т. 1. – 384с.

**Литвинская С.А., Муртазалиев Р.А.** Кавказский элемент во флоре Российского Кавказа: география, созология, экология. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2009. – 439 с.

## SUMMARY

In this article the rare gene pool in the North Caucasus that is the subject of protection in different level from state till region has been analyzed. In addition, was shown the degree of transformation the biological diversity as affected by anthropogenic factors.

УДК 630\*266 : 630\*232.4

**А.И. Лобанов**

**A.I. Lobanov**

## **МЕТОДОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ И ЮЖНЫХ РАЙОНАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

### **A METHODOLOGY OF CONSTRUCTING A NEW GENERATION OF FIELD-PROTECTION STANDS IN SOUTHERN REGIONS OF THE KRASNOYARSKY TERRITORY AND REPUBLIC OF KHAKASIA**

Предложена методология конструирования нового поколения полезащитных насаждений в Республике Хакасия и южных районах Красноярского края.

На территории Республики Хакасия и юга Красноярского края лабораторией защитного лесоразведения Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН выделено 2 агролесомелиоративных района: I – Среднесибирский лесостепной, II – Восточно-Сибирский степной (рис.).

Названные районы в разной степени периодически подвергаются воздействию засух, дефляции, засолению, эрозии почв и, как следствие, опустыниванию (Савостьянов, 2003). Важнейшее место по борьбе с деградацией и опустыниванием земель отводится защитному лесоразведению (Лобанов и др., 2007).

На юге Средней Сибири накоплен богатый опыт конструирования полезащитных насаждений. Защитные насаждения из лиственных древесных растений в Восточно-Сибирском степном округе характеризуются в настоящее время в основном неудовлетворительным состоянием, основными причины которого следующие: шаблонное перенесение технологии создания посадок из европейской части страны в Сибирь и из лесостепной зоны в степную; нарушение агротехнических приемов выращивания насаждений в экстремальных условиях; несоответствие биологии тех или иных видов древесных пород реальным почвенно-климатическим условиям; чрезмерные по интенсивности рубки ухода (особенно в тополевых насаждениях) в целях формирования конструкции лесных полос; недооценка роли кустарников, долговечность которых в 1.5–2 раза больше, чем деревьев, в борьбе фитоценотическим методом с сорной травянистой растительностью и для дополнительного увлажнения почвы; недооценка лесопригодности почв; достижение многими насаждениями, особенно тополевыми, в данных условиях произрастания предельного возраста. Все это в конечном итоге оказало негативное влияние не только на жизненное состояние, но и на сохранность, рост, продуктивность, биологическую устойчивость и долголетие степных лесонасаждений. Например, долговечность полезащитных насаждений в условиях бордюрового земледелия на территории Восточно-Сибирского степного агролесомелиоративного района составляет: лиственницы сибирской – около 60 лет, березы повислой – 40–45 лет, вяза приземистого – 30–35 лет, тополей разных видов – 25–30 лет (Лобанов, Савин, 2009).

Резервы повышения качества и эффективности полезащитных насаждений существуют, и не малые. Но чтобы задействовать этот потенциал, необходимо обосновать методологию, а также выполнить следующие важные мероприятия при конструировании нового поколения полезащитных насаждений: организовать собственную семенную базу; расширить ассортимент деревьев и кустарников, внедрить в практику новую концепцию полезащитного лесоразведения.

Перспективное направление повышения качества и эффективности полезащитных насаждений в аридной зоне Республики Хакасия и южных районов Красноярского края – перевод лесного семеноводства на селекционно-генетическую основу (Указания ..., 2000). Организация собственной лесосеменной базы имеет ряд особенностей: отбор селекционных объектов, лучших искусственных популяций и биотипов; генетическая оценка объектов, популяций и биотипов и создание из них коллекций (архивов) и лесосеменных плантаций отдельных древесных растений.

Перевод лесного семеноводства на селекционно-генетическую основу диктует необходимость организации сети специализированных семенных станций, которые работали бы под методическим руководством научно-исследовательских учреждений, занимающихся селекционным семеноводством. В целях дифференцированной организации лесного семеноводства в Республике Хакасия и южных районах Красноярского края целесообразно организовать не менее двух таких станций: одну – в степной черноземной зоне, вторую – в сухостепной каштановой зоне. Для этих зон разработать свой ассортимент деревьев и кустарников.

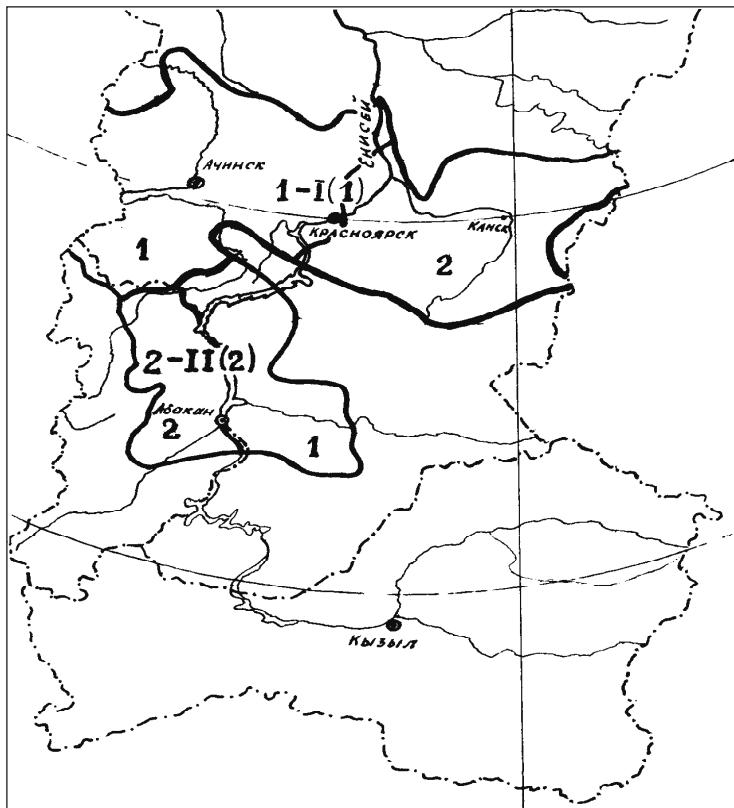


Рис. Схема агролесомелиоративного районирования Республики Хакасия и юга Красноярского края: I – Среднесибирский лесостепной район: 1 – Ачинский округ, 2 – Канский округ; II – Восточно-Сибирский степной район: 1 – Южный степной равнинно-предгорный округ, 2 – Хакасский степной равнинно-предгорный, горный округ.

Расширение ассортимента деревьев и кустарников актуально для всех условий полезащитного лесоразведения (Лиховид, 2007). В черноземной степи первостепенное значение должны иметь искусственные насаждения из хозяйствственно ценных и долговечных пород – лиственница сибирской и сосны обыкновенной (на легких почвах). Для широкого внедрения этих видов растений следует решить вопрос о семенной базе для производства местных семян. В каждом агролесомелиоративном округе Республики Хакасия и юга Красноярского края необходимо использовать семена от наиболее устойчивых и долговечных экземпляров этих пород, уже прошедших естественный отбор в местных условиях выращивания и в условиях возмужавших полезащитных насаждений. Применение тополей в посадках должно быть ограничено их ареалом на орошаемых землях или на богарных почвах с близким залеганием грунтовых вод. В качестве главной породы в полезащитных насаждениях следует широко испытать дуб черешчатый и монгольский, лиственницу Сукачева, удачные посадки которых имеются в дендрариях Института леса СО РАН и НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАСХН. Эти древесные растения характеризуются многими положительными биологическими свойствами: высокой зимостойкостью, засухоустойчивостью, терпимостью к небольшой засоленности почвы.

Эффективность полезащитных насаждений и их качество могут быть значительно повышены за счет более широкого использования медоносных, лекарственных, плодовых и ягодных растений (липы мелколистной, рябины обыкновенной, яблони ягодной, абрикоса сибирского, боярышника кроваво-красного, ирги колосистой, смородины золотистой и др.).

Деревья и кустарники в полезащитных насаждениях необходимо размещать дифференцированно, в зависимости от агролесомелиоративного района, лесорастительных условий и лесопригодности почв. В полезащитные лесные полосы в лучших условиях произрастания должны быть максимально введены хозяйствственно ценные и плодовые древесные растения, в худших условиях – кустарники.

Переход к новой концепции полезащитного лесоразведения в аридных условиях заключается в конструировании насаждений нового типа. Концепция включает выполнение целого комплекса исследовательских, лесоводственных, экологических, общебиологических и технологических мероприятий, основными из которых являются следующие:

- разработка на базе существующих полезащитных насаждений комплекса региональных лесоводственно-таксационных нормативов – рекомендаций по рубкам ухода, таблиц и математических моделей по объемам стволов, таблиц хода роста и биологической продуктивности нормальных насаждений;
- тщательное картографирование и выделение в натуре участков на трассе будущих полезащитных насаждений с различными лесорастительными условиями – лучшими (большие и малые западины с темноцветными интразональными почвами и корнедоступными пресными грунтовыми водами или дополнительным водопитанием за счет перераспределения поверхностного стока); средними (зональные почвы на ровных участках или слабых склонах с глубиной залегания токсичных солей выше 1.5 м); худшими ( пятна солонцов или участки с залеганием токсичных солевых горизонтов до 1 м от поверхности почв);
- строгое соблюдение агротехники выращивания полезащитных насаждений (глубокая мелиоративная вспашка, щелевание, основная обработка почвы по системе двухлетнего черного пара на участках с сильным разрастанием вегетативно-подвижных сорняков, тщательный уход за ней в период выращивания полезащитных насаждений, устройство водонаправляющих валов);
- дифференцированная посадка определенного состава древесных видов на выделенных участках: на лучших – наиболее ценных высокоствольных и долговечных деревьев (лиственница сибирская, сосна обыкновенная (на легких почвах), береза повислая, ясень пенсильянский и др.); на средних – устойчивых и улучшенных благодаря селекции видов, форм и гибридов деревьев в сочетании с кустарниками в крайних рядах (вязы приземистый и гладкий, клен татарский, яблоня ягодная, липа мелколистная, ирга колосистая, лещина разнолистная, боярышник кроваво-красный, абрикос сибирский, смородина золотистая, миндаль низкий, карагана колючая, кизильник блестящий и др.); на худших – засухо- и солеустойчивых кустарников (караганы древовидная и колючая, смородина золотистая и др.);
- создание чистых кустарниковых кулис в худших условиях произрастания (солонцов и засоленных участков) из караганы древовидной и колючей, лоха узколистного, чингиля серебристого, смородины золотистой и др.;
- создание и формирование в молодом возрасте (на 2–3-й год после посадки) 3–4-рядных линейных полезащитных насаждений древесного, древесно-кустарникового и кустарникового типов агрономически эффективной диагонально-крупносетчатой конструкции с помощью прокладки механизированным способом широких (3.5–4.0 м) коридоров, формируемых под углами 27–45° к основному направлению лесополосы, которые рассекают лесополосу на биогруппы треугольной формы (Лобанов, Савин, 1998);
- создание систем 2-рядных полезащитных насаждений с широким междуурядьем (Савостьянов, 1995) и насаждений шахматного способа посадки (Способ ..., 1972) путем введения в них новых перспективных видов деревьев и кустарников;
- создание структуры лесомелиоративных станций, которые должны были взять на себя функции выращивания и испытания посадочного материала и создания полезащитных насаждений.

По многолетним учетам, проведенным Институтом леса им. В.Н. Сукачева СО РАН с участием ученых НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАСХН в аридной зоне юга Средней Сибири, средняя высота лиственницы сибирской в защитных лесных полосах к критическому возрасту (35–45 лет) составляет в богарных условиях в сухостепной зоне – 7–8, в степной – 9–10 и в лесостепной – 11–12 м, березы повислой 6–7, 7–8 и 9–10 м, соответственно, средняя высота, достигаемая насаждениями из вяза приземистого, составляет 5–7 м в сухостепной зоне, 7–9 м в степной и 8–9 в лесостепной. Поэтому при дальности защитного влияния полезащитных лесных полос, равной 25–30 размерам их высоты, расстояния между ними в системе полос должны быть в сухостепной зоне при использовании лиственницы сибирской – 210–240 м, в степной – 270–300 м и в лесостепной 330–360 м; при использовании березы повислой – 180–2000, 210–240 и 270–300 м; при использовании вяза приземистого 150–210 м, 210–270 и в лесостепной – 240–270 м. При выращивании тополевых лесных полос на земельных участках с близкими грунтовыми водами высота деревьев в них может достигать в возрасте 30–35 лет 23–25 м в лесостепной зоне и 13–15 м – в степной, а в сосновых лесных полосах в лесостепной зоне 11–12 м, в степной 7–8 м, в сухостепной – 6–7 м (Савостьянов, 2009).

Использование на практике методологии конструирования нового поколения полезащитных насаждений в Республике Хакасия и южных районах Красноярского края позволит достичь устойчивого развития аридных территорий, существенно сократить развитие процессов опустынивания земель сельскохозяйственного назначения, повысить биологическую продуктивность земель агролесомелиоративного фонда и устойчивость полезащитных насаждений в 1.5–2 раза, резко снизить дефляцию почв, позволит

добиться прибавки урожая зерновых (на 3...5 ц с 1 га), поможет перейти к более мягкому ландшафтно-адаптированному землепользованию с биологизацией и экологизацией сельскохозяйственного производства. Все это в комплексе будет способствовать поддержанию экологического баланса территории.

## ЛИТЕРАТУРА

- Лиховид Н.И.** Интродукция древесных растений в аридных условиях юга Средней Сибири. – Абакан, 2007. – 288 с.
- Лобанов А.И., Вараксин Г.С., Савостьянов В.К.** Роль защитных лесных насаждений Ширинской степи (Хакасия) в предотвращении опустынивания // Опустынивание земель и борьба с ним. – Абакан, 2007. – С. 87–94.
- Лобанов А.И., Савин Е.Н.** Новый способ выращивания и формирования лесных полос на пахотных землях в степях Сибири // Лесохозяйственная информация, 1998. – № 7. – С. 1–8.
- Лобанов А.И., Савин Е.Н.** Состояние полезащитных насаждений и методология создания их нового поколения в Республике Хакасия и южных районах Красноярского края // Эколого-географические аспекты лесообразовательного процесса. – Красноярск, 2009. – С. 104–107.
- Способ выращивания сибирской лиственницы / В.Р. Романенко, Е.Н. Савин, В.К. Савостьянов // Авторское свидетельство на изобретение № 348180. – М., 1972. Опубл. 23.VIII.1972. – 2 с.
- Савостьянов В.К.** Опустынивание на юге Средней Сибири и роль защитных лесных насаждений в его предотвращении // Кулундинская степь: прошлое, настоящее, будущее. – Барнаул, 2003. – С. 233–242.
- Савостьянов В.К.** Агролесомелиоративное районирование засушливой зоны юга Средней Сибири и особенности создания защитных лесных насаждений. – Абакан, 2009. – 24 с.
- Савостьянов В.К., Лиховид Н.И.** Технология создания двухрядных полезащитных лесных полос с широким междурядьем и освоения лесомелиорируемой территории в степных районах Хакасии: Рекомендации. – Абакан, 1995. – 10 с.
- Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. – М., 2000. – 50 с.

## SUMMARY

A methodology of constructing a new generation of field-protection stands in southern regions of the Krasnoyarsky territory and Republic of Khakasia is suggested.

УДК 582.912(571.150)

А.Н. Лопатин  
С.Е. Лопатина

A.N. Lopatin  
S.E. Lopatina

## ВЕРЕСКИ – НОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ. ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ

### HEATHER – A NEW CULTURE FOR ALTAI REGION. WAYS OF CULTIVATING

В результате более чем 10-летнего испытания сортовых вересков в условиях г. Барнаула (Алтайский край) мы можем утверждать, что данная культура при соблюдении ниже приведенных агротехнических мероприятий хорошо приспосабливается к местным климатическим условиям, обильно цветет, очень декоративна и может успешно использоваться в озеленении.

Вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Hill) относится к семейству вересковых (Ericaceae) и является единственным представителем рода *Calluna*. Это низкорослый (высотой 20–70 см), вечнозеленый кустарник с компактной, почти округлой кроной. Листья мелкие, чешуевидные, длиной около 2 мм. Кора темно-бурая. Цветки собраны в однобокие кисти длиной до 25 см, переходящие в облиственные ветви. Чашечка четырехраздельная, длиннее венчика, окрашена, как и венчик, в лилово-розовый цвет. Цветки лиловые или лилово-розовые, иногда белые или кремовые, на коротких цветоножках. Цветет с начала августа до конца сентября, в зависимости от сорта, погодных условий и месторасположения.

Вереск распространен в европейской части России, по всей Западной Европе, встречается в Сибири, в Малой Азии, на севере и западе Африки, на Азорских островах. Произрастает в редкостойных сосновых лесах, на сухих бесплодных песках, на сфагновых болотах, в тундре и в хвойно-широколиственных лесах, образуя местами целые ландшафты, которые называют верещатниками, или вересковыми пустошами. Это природные заросли вереска, которые и по сей день покрывают огромные площади в Шотландии, Германии, Прибалтике, Польше, Белоруссии и России.

В Европе вереск в качестве декоративного растения выращивают с середины 18 века. Всего в мире известно свыше 500 его сортов. Самая большая коллекция собрана в Германии. В ней около 300 наименований, некоторым сортам более 150 лет. У сортов вереска диапазон окраски цветков изменяется от светло-розовой через все оттенки сиреневого, лилового, малинового до темно-пурпурного и свекольно-коричневого. Есть сорта с полумахровыми и махровыми цветками, они отличаются более продолжительным цветением. Очень изменчива окраска листьев: от светлых и темно-зеленых до желтых, золотистых, серебристых, бронзовых и красных. При правильном подборе сортов можно иметь в саду цветущие верески с раннего лета до поздней осени.

В России сортовые верески появились сравнительно недавно. В 1994 г. в г. Москве в Главном Ботаническом саду РАН был создан первый в России вересковый сад. Его основой стали 18 сортов вереска, присланные в подарок из института садоводства г. Бад-Цвишенан (Германия).

Первую попытку введения в культуру вереска в Алтайском крае осуществили сотрудники НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. З.И. Лучник приводит данные о полученных в разные годы 50 экземплярах вереска из Белоруссии. Все высаженные растения неизменно погибали на местных черноземах и супесчаных почвах. Во влажных местах хорошо приживались, но зимой выпревали, на солнцепеке выгорали. Единственный уцелевший куст на лесной супесчаной почве развивался очень слабо. Таким образом, подходящих условий для выращивания вереска в барнаульском дендрарии найдено не было.

В 1998 г. М.С. Александрова – ведущий дендролог ГБС РАН любезно предоставила для ЮОСБС экземпляры нескольких сортов вереска обыкновенного с закрытой корневой системой. Все экземпляры были высажены на участке отдела декоративных растений.

Ни одно из привезенных растений не перезимовало. Возможно, основной причиной гибели послужило глубокое иссушение почвы осенью по причине отсутствия осадков и невозможности полива.

Одновременно было высажено несколько экземпляров вереска обыкновенного, собранного нами в природном местообитании (Новгородская обл., Валдайский р-н). Растения были привезены без кома.

Дикарей разместили в затененном месте, полив был достаточным в течение всего вегетационного сезона. Из зимовки верески вышли в плачевном состоянии и погибли. Но мы успели срезать и укоренить несколько черенков. Такую процедуру пришлось из-за регулярной гибели растений проделывать трижды

в течение нескольких лет. На настоящий момент мы имеем несколько потомков валдайского вереска, которые зимуют и цветут (рис. 1–2).

Невзирая на отрицательный опыт первого общения с сортовыми вересками, нами снова был привезен посадочный материал. На этот раз больше внимания было уделено агротехнике: тщательно выбиралось место для посадки, учитывалось освещение, экспериментировали с укрытием на зиму и с мульчированием. Вновь привезенные образцы успешно прошли акклиматизацию, регулярно и обильно цветут.

Исходя из приобретенного нами опыта, используя литературные данные, мы можем предложить следующие агротехнические приемы выращивания вересков.

Верески имеют симбиоз с грибницами почвенных грибов и плохо переносят пересадку. Лучше приобретать растения в контейнере, где микориза и корни сохранены полностью, что существенно повышает процент приживаемости.

Для посадки вереска лучше всего отвести открытые солнечные места, но сажать можно и в легкой полутени. В тени куст вереска становится рыхлым, цветки имеют бледную окраску, а цветение будет коротким и необильным.

На отведенном под посадку месте весной, при сходе снегового покрова, не должна застаиваться вода.

Для заполнения посадочной ямы наиболее подходит смесь – торф, песок, компост из древесной коры или хвойная земля (3:1:2). Хвойная земля – это полуразложившаяся подстилка хвойного леса, ее берут с глубины 5–7 см. Субстрат должен быть кислым, поэтому используют рыжий верховой торф. При посадке в субстрат добавляют нитрофоску: 20–30 г на 1 м<sup>2</sup>.

Верески отзывчивы на подкормки минеральными удобрениями. В середине апреля вносят полное минеральное удобрение (20–30 г на 1 м<sup>2</sup>). Если растения были удобрены при посадке, то следующей весной в этом нет необходимости. После подкормки проводят обильный полив.

Обязательным условием выращивания вересков является мульчирование посадок. В качестве мульчи годятся почти все обычно используемые для этой цели материалы. Измельченная сосновая или другая кора, древесная щепа или крупные опилки, торф, хвойная подстилка, скорлупа кедрового ореха, даже мелкая щебенка и смеси из этих материалов в любых пропорциях – все это убережет почву под вересками и от перегрева, и от пересыхания, и от появления сорняков. В природе верески «мульчируют» себя сами собственным же опадом. Старые распустившиеся или стелящиеся стволики вересков часто целиком погружены в подстилку, и только приrostы последних лет возвышаются над ее поверхностью.

Многие сорта вереска засухоустойчивы и выдерживают продолжительное отсутствие почвенной влаги. Однако песчаные почвы без регулярного полива быстро пересыхают. Поэтому важно следить за состоянием почвы, а при длительном отсутствии атмосферных осадков необходим полив.

Дренаж для вересков устраивается, если почвы глинистые. Это может быть гравий, песок, осколки кирпича, керамзит, уложенные слоем 5–10 см. Поверх дренажа насыпается заранее приготовленный грунт.



Рис. 1. Верески в оформлении сада (г. Барнаул).



Рис. 2. Сорт вереска обыкновенного ‘Allegro’.

В качестве зимнего укрытия в 1-й год после посадки нами использовался лапник хвойных пород. В дальнейшем верески зимовали без укрытия.

Чтобы стимулировать рост и поддержать пышный вид кустов, их обрезают. Первые два года после посадки не рекомендуется делать интенсивную обрезку. Взрослые растения обрезают секатором так, чтобы захватить лишь небольшую часть стебля ниже отцветших соцветий.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Александрова М.С.* Интродукция вересковых в Москве // Бюлл. ГБС, 1991. – № 161. – С. 7.  
*Александрова М.С., Цицина Н.В.* Цветут верески // <http://www.nkj.ru/archive/articles/7967>.  
*Лучник З.И.* Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. – М.: Колос, 1970. – 656 с.  
*Рогачев Ю.Б., Романова О.А.* Верески и эрики. – М.: Издательский Дом МСП, 2005. – 48 с.  
Жизнь растений. – М.: Просвещение, 1981. – Т. 5(2). – С. 88.

#### SUMMARY

After ten years testing of varietal heathers in conditions of Barnaul (Altai region) we confirm that this culture in maintenance to agro technical actions which showed above is good adapted to local climatic conditions, is in intensive flower, has decorative view and can be successfully used in planting.

УДК 582.579.2

Е.В. Мавродиев

E.V. Mavrodiев

СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ОСМЫСЛЕННАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ВКЛЮЧЕНИЮ  
РОДА *BELAMCANDA* В РОД *IRIS* (IRIDACEAE)?

IS THERE AN ALTERNATIVE TREATMENT OF INCLUDING GENUS *BELAMCANDA*  
TO THE GENUS *IRIS* (IRIDACEAE)?

Текущие молекулярные данные не требуют включения рода *Belamcanda* в род *Iris* s. l. и подтверждают самостоятельность родов *Oncocyclus*, *Pardanthopsis*, *Iridodictyum*, *Limniris*, *Xyridion*, *Juno*, *Junopsis* и *Siphonostylis*. *Iris* subgen. *Crossiris*, *Limniris* subgen. *Hexagonae*, а также виды *I. colchica*, *I. falcifolia* и *I. masia* формально могут быть выделены в самостоятельные роды, но уточнение статуса всех перечисленных таксонов требует дополнительных данных. *Pardanthopsis dichotoma* – сестринская группа рода *Belamcanda*, который не является монотипным. В ранней истории *Iris* s. l. имела место быстрая эволюционная радиация основных групп. *Iris* s. l. логично трактовать как подтрибу трибы Irideae.

### Введение

В последние годы на страницах Ботанического журнала опубликован ряд исследований, в которых пересматривается предшествующее многолетнее научное согласие в отношении объема рода *Iris* L. s. l.: последний более не понимается широко, при этом речь идет о признании в родовом ранге ряда групп корневищных видов (Мавродиев, Алексеев, 2003, Родионенко, 2005–2008). При этом полифилия ириса показана с использованием стандартного хлоропластного маркера *trnK – matK* (Wilson, 2004, 2006, см. также Tille et al., 2001).

Интерес исследований С.А. Wilson (2004, 2006) состоит не только в их основном результате, но и в том, что сама С.А. Wilson (2004, 2006), показывая полифилию *Iris*, продолжает следовать широкой трактовке рода, в силу чего выстраиваемая ею дискуссия приобретает известный элемент парадоксальности. К сожалению, С.А. Wilson (2004, 2006) почти не привлекает для обсуждения обширные данные, касающиеся истории выделения из *Iris* s. l. многочисленных родов.

Задачей настоящего сообщения станет повторный анализ и ре-интерпретация результатов С.А. Wilson (2004) в ином, нежели тот, в котором интерпрерирует сама С.А. Wilson (2004, 2006), таксономическом контексте. Заранее отметим, что аккуратность данных С.А. Wilson (2004) не подлежит никакому сомнению – мы говорим о повторном анализе лишь постольку, поскольку к матрице С.А. Wilson (2004) добавлены секвенсы локуса *trnK – matK* нескольких новых таксонов (см. «Материалы и методы»).

Почему мы считаем задачу нашего исследования актуальной? Вслед за Tille et al. (2001), С.А. Wilson (2004) продемонстрировала, что вид *Belamcanda chinensis* DC. глубоко укоренен в кладе *Iris* s. l. Таким образом, при условии признания самостоятельности рода *Belamcanda* Adans., род *Iris* s. l. не формирует единой клады (Wilson, 2004, 2006), или, иными словами, оказывается не-монофилетичным в кладистическом смысле этого слова, попросту сборным. Дополнительно тем же автором была показана полифилия подродов *Limniris* (Tausch) Spach и монофилия подродов *Hermodacyloides* Spach и *Scorpiris* Spach. Статус подродов *Nepalensis* (Dykes) Lawrence и *Xiphium* (Mill.) Spach остался неясным (Wilson, 2004, 2006).

Итак, в свете текущих молекулярных данных (Wilson, 2004), монофилия *Iris* s. l. может быть принята только после включения в род не только всех корневищных ирисов, всех луковичных видов (т. е., иными словами, всех представителей традиционно признаваемых в России родов *Juno* Tratt., *Iridodictyum* Rodion., *Alatavia* Rodion., *Xiphion* Mill. (Родионенко, 1961, 1999), а также рода *Junopsis* W. Schulze и ряда других, но и предположительно монотипного (Goldblatt, Mabberley, 2005) рода *Belamcanda*, морфологически отличного от *Iris* (Schulze, 1971; Lenz, 1972a, b; Wilson, 2004; Goldblatt, Mabberley, 2005) и никогда ранее в ирис не включавшегося (Lenz, 1972b; Goldblatt et al., 1998; Goldblatt, Mabberley, 2005), а также монотипного рода *Pardanthopsis* (Hance) Lenz (*Iris dichotoma* Pall.), как мы, вслед за Tille et al. (2001), показываем ниже (рис. 1). Такая ситуация делает весьма проблематичной позицию «умеренных» дробителей, оставляющих в *Iris* s. str. корневищные виды, но признающих роды, включающие луковичные виды *Iris* s. l. (например, Алексеева, 2008).

C.A. Wilson (2004) допускает лишь гипотетическую возможность включения *Belamcanda* в *Iris*, но уже Goldblatt P. и Mabberley D. J. (2005) включают *Belamcanda chinensis* в ирис под новым названием *Iris domestica* (L.) Goldblatt et Mabb. (*Epidendrum domesticum* L.). H.-J. Tillich (2003) занимает близкую позицию, по его мнению, молекулярные исследования свидетельствуют в пользу необходимости “широкой” трактовки рода ирис.

Проросток *Belamcanda* отличается от проростка всех остальных изученных видов *Iris* s. l. двумя чешуевидными листьями, следующими за семядолей (Tillich, 2003, fig. 10), при этом морфология корневища, листа, цветка, соцветия, плода, а также кариотипы *Pardanthopsis* и *Belamcanda* значительно отличаются от таковых рода *Iris* s. l. (см. Lenz, 1972b: р. 402, который насчитывает не менее десятка морфологобиологических особенностей, разделяющих рода *Pardanthopsis*, *Belamcanda* и *Iris* s. l.; Goldblatt, Mabberley, 2005). При этом названные роды не образуют гибридов с прочими видами *Iris* s. l. (Lenz, 1972a, b; Goldblatt, Mabberley, 2005), но скрещиваются друг с другом (Lenz, 1972b). Тем не менее, по мнению Goldblatt P. и Mabberley D.J. (2005), осмысленной альтернативы включению *Pardanthopsis* и *Belamcanda* в *Iris* все-таки не существует (Goldblatt, Mabberley, 2005, с. 129).

Goldblatt P. и Mabberley D. J. (2005) говорят о необходимости применения в систематике принципа монофилии, которую они понимают в кладистическом смысле. В силу этого принципа, все роды, расположенные в одной кладе с родом *Iris*, теперь якобы должны с необходимостью включаться в ирис (Goldblatt, Mabberley, 2005) – но почему, например, не в монофилетичную подтрибу Iridinae трибы Irideae (Goldblatt, 1981), остается загадкой.

По нашему мнению, осмысленной альтернативой включению в ирис рода *Belamcanda* будет признание самостоятельности целого ряда родов, ранее сегрегируемых с *Iris* s. l. Для этого требуется показать, что текущие молекулярные исследования *Iris* s. l. подтверждают это решение, либо ему не противоречат. Таким образом, актуальность задачи о реинтерпретации результатов исследований C. A. Wilson (2004, 2006) в ином таксономическом контексте, не вызывает у нас сомнений.

### Материалы и методы

Предметом нашего анализа стала матрица из работы C.A. Wilson (2004), в которую были добавлены секвенсы локуса *trnK – matK* видов *Belamcanda chinensis*, *Bobartia gladiata* Ker Gawl., *Dites robinsoniana* (F. Muell.) Klatt, *Ferraria crispa* Burm, *Pardanthopsis dichotoma*, *Iris ensata*, опубликованные в работах P. Goldblatt et al. (2008) и M. N. Tamura et al. (2004). Основываясь на результатах предыдущих исследований (сведены Wilson, 2004 и Goldblatt et al., 2008), в качестве внешних групп выбраны *Bobartia gladiata*, *Dites robinsoniana*, *Ferraria crispa* Burm., *Gladiolus caucasicus* Herb., *Moraea sisyrinchium* Ker Gawl., *Pardanthopsis dichotoma* и *Patersonia sericea* R. Br. По результатам анализа C.A. Wilson (2004), род *Belamcanda* исключен из числа внешних групп. Итоговая матрица насчитывает, таким образом, 57 таксонов, семь – во внешних группах. Стратегии выравнивания и анализа описаны ранее (Mavrodiev et al., 2007). Основные результаты анализа новой матрицы приведены на рисунке 1, в подписях к которому дано описание нового дерева.

### Результаты

В первую очередь обращают на себя внимание следующие монофилетические группы (клады) полученного дерева (рис. 1): 1. клада *Oncocyclus* (= *Oncocyclus* Siemssen) (JK = 100%); 2. клада *Iris* A (JK = 86%), 3. клада *Iris* B (виды секций *Pseudoregelia* Dykes и *Psammiris* (Spach) J. Taylor (JK = 97%)), клада (*Oncocyclus* + *Iris* A + *Iris* B), включающая «бородатые» ирисы, имеет незначительную поддержку (JK = 50%), *Iris cuniculiformis* Noltie & K.Y.Guan - возможная (JK < 50%) сестринская группа клады «бородатых ирисов»; 4. клада *Pardanthus* (= *Belamcanda* + *Pardanthopsis*) (JK = 93%); 5. клада *Juno* (= *Juno* + *Iris falcifolia* Bunge) (JK = 100%); 6. клада *Crossiris* (*Iris japonica* Thunb. + *I. wattii* Baker ex Hook. f., соответствует типовой секции подрода *Crossiris* Spach системы Г.И. Родионенко (1961)) (JK = 88%); 7. клада *Xyridion* (= *Xyridion* (Tausch.) Fourr.) (JK = 100%); 8. клада *Iridodictyum* (= *Iridodictyum*) (JK = 100%); 9. клада *Pseudocryptobasis* (*Cryptobasis loczyi* (Kanitz) Ikonn. + *Iris missouriensis* Nutt.) (JK = 100%); 10. клада *Pseudo-iris* (≈ *Limniris* subgen. *Limniris*) (JK = 84%); 11. клада *Limniris*/Hexagonae (= *Limniris* subgen. *Hexagonae* (Diels) Rodion.) (JK = 100%); 12. клада *Limniris* s. l. (≈ *Limniris* (Tausch) Fuss) (JK = 60%); 13. клада *Siphonostylis* (= *Siphonostylis* W. Schulze) (JK = 100%). Детали видовой композиции клад даны на рисунке.

При этом *Pardanthopsis dichotoma* – сестринская группа *Belamcanda* (JK = 75%); *Iris falcifolia* – сестринская группа рода *Juno* (JK = 60%); *Iris collettii* Hook f. – сестринская группа клады *Juno* (JK =

100%), а клада *I. collettii* + Juno хорошо определена (JK = 83%). Клада *Crossiris* минимально тяготеет ко кладе *I. collettii* + Juno (JK = 58%). *Iris colchica* Kem.-Nath. – сестринская группа рода клады *Xyridion* (JK = 100%). *Iris masia* Dykes – сестринская группа рода клады *Iridodictyum* (JK = 100%), при этом клада *Iridodictyum* + *Iris masia* хорошо определена (JK = 89%). Единственный вид рода *Xiphion* из присутствующих в анализе – *X. tingitanum* (Boiss. et Reut.) Rodion. – сестринская группа клады *Iridodictyum* + *Iris masia* (JK = 89%). Клада *X. tingitanum* + *Iridodictyum* + *Iris masia* достоверна (JK = 99%). Со 100% достоверностью эта клада – сестринская группа клады *Xyridion* + *Iris colchica*. Клада *Pseudo-Cryptobasis* – предположительная сестринская группа клады *Xyridion* + *Iris colchica* + *Iridodictyum* + *Iris masia* + *Xiphion tingitanum* (JK менее 50%). Клада *Limniris/Hexagonae* – сестринская группа клады *Limniris* s. l., однако поддержка родства клад *Limniris* и *Limniris/Hexagonae* невысока (JK = 60%). С незначительной степенью достоверности (JK = 52%) хорошо определенная клада *Siphonostylis* (JK = 100%) – сестринская группа ко всем остальным ирисам. Положение видов *Iris cristata* Soland., *I. tenuis* S. Watson, *I. imbricata* Lindl., *I. sanguinea* Hogner. не определено.

Топология полученного дерева, таким образом, принципиально идентична таковой исследований C.A. Wilson (2004, 2006) – важным отличием, впрочем, оказывается положение клады *Siphonostylis* (рис.), соответствующей роду *Siphonostylis*, два из трех видов которого (*S. unguicularis* (Poir.) W. Schulze s. l. (*I. unguicularis* Poir. s. l.) и *S. lazica* (Albov) W. Schulze (*I. lazica* Albov)), представлены в анализе.

### Обсуждение

C.A. Wilson (2004, 2006) отмечает сборный характер группы «бородатых ирисов», однако не говорит о том, что о том, что ее данные принципиально позволяют признать род *Oncocyclus*, представленный кладой *Oncocyclus*, включающей *O. ibericus* Siemssen (*Iris iberica* Hoffm.) и *O. sari* Klatt (*I. sari* Schott ex Baker), а также, *I. elegantissima* Sosn. (*I. iberica* Hoffm. ssp. *elegantissima* (Sosn.) Fed. et Takhtadzhyan) и *I. barnumae* Baker et Foster, оба последних таксона традиционно относят к sect. *Oncocyclus* (Siemssen) Baker. Как неоднократно отмечалось (Родионенко, 1961; Avishai, Zohary, 1980), последняя представлена видами, имеющими уникальную биологию опыления, а также морфологию цветка и вегетативной сферы.

Кроме клады *Oncocyclus*, «бородатые» ирисы включают еще две монофилетические группы: *Iris A* и *Iris B*, которая агрегирует представителей секций *Pseudoregelia* и *Psammiris* (рис.). По мере увеличения числа видов *Iris* s. l., вовлекаемых в анализ, равно как и числа анализируемых локусов, мы ожидаем лучшей проработки группы «бородатых» ирисов, равно как и определение позиций *I. cuniculiformis*, *I. imbricata*, а также двух «безбородых» видов *I. cristata* и *I. tenuis* (рис.). Следует, однако, отметить, что неопределенность положения некоторых таксонов в контексте топологии итогового дерева, может иметь множество причин, в частности, быть обусловлена принципиальной неполнотой матрицы. Иными словами, какие-то из видов могут оказаться невовлечеными в анализ просто в силу того, что они не были открыты, либо исчезли. Следовательно, даже анализ полной матрицы рискует оставить некоторые из терминальных ветвей без определенной позиции.

Среди других возможных причин неопределенного положения некоторых таксонов, можно назвать гибридизацию и ее последствия, а также быструю эволюционную радиацию группы, имевшую место на каком-то из этапов ее истории.

В самом деле, несложно увидеть, что нижние ветви нашей кладограммы (рис.), как правило, очень короткие, тогда как терминальные ветви, как правило, отличаются значительно большей длиной. То же самое можно сказать и относительно степени поддержки клад (JK) – по мере удаления от формального «общего предка», поддержка клад в целом становится выше (рис.), хотя и несколько снижается ближе к терминальным ветвям. Это означает, что в начале истории *Iris* s. l. имела место крайне быстрая радиация основных групп, далее дифференцированных в спектр обсуждаемых клад. Хотелось бы отметить, что слабый уровень разрешения дерева и связанная с ним неопределенность его топологии (полная или частичная), а именно это мы и видим в случае основания кладограммы, показанной на рисунке, традиционно трактуется как своеобразный индикатор высокой скорости эволюции группы, скажем, имевшей место в какой из моментов ее становления (Wendel, Doyle, 1998; Whitfield, Lockhart, 2007).

Виды клады *Crossiris* (*Iris japonica* + *I. wattii*), соответствующей типовой секции одноименного подрода системы Родионенко (1961), допускают выделение в самостоятельный род *Evansia* Salisb., объем которого должен быть определен в ходе дальнейших исследований.

Полученное дерево показывает самостоятельность родов *Juno* (Родионенко, 1961), *Xyridion* (Родионенко, 2007) и *Iridodictum* (Родионенко, 1961) – все три рода монофилетичны (рис.).

*Iris collettii* перечислен в синонимах вида *I. decora* (Schulze, 1969), выделяемого в предположительно монотипный род *Junopsis* W. Schulze. Таким образом, ветвь *I. collettii*, на самом деле представляющая в анализе С.А. Wilson (2004) род *Junopsis*, оказывается сестринской группой клады *Juno + Iris falcifolia* (JK = 83% и 100% соответственно, рис.), что хорошо согласуется как с родовым рангом *Junopsis*, так и с особенностями его морфологии (Schulze, 1969), и с самой этимологией родового названия.

*Iris masia* (сестринская группа клады *Iridodictum*) и *I. colchica* (сестринская клады *Xyridion*) могут быть выделены в самостоятельные роды. Впрочем, уточнение статуса *I. masia* и *I. colchica*, равно как и объема родов *Xyridion* и *Iridodictum*, требует дополнительных данных. Исключительно интересен вопрос о статусе *Iris falcifolia*. Формально вид может быть включен в род *Juno* либо выделен в самостоятельный род.

Под *Limniris* (Родионенко, 2007) не монофилетичен и достоверность клады *Limnilis* s. l. – средняя (JK = 60%) (рис.). Эти обстоятельства, впрочем, свидетельствуют в пользу необходимости дальнейшего дробления рода *Limnilis* s. l., монофилетичного в своей существенной части (рис.). Так, *Iris missouriensis* и *I. sanguinea* не могут быть включены в *Limniris*, по крайней мере, с точностью до идентификации изученных С.А. Wilson гербарных образцов (ср., например, GenBank: AY596646 и FJ197297).

Последние исследования доказывают разнесенность *Iris missouriensis* и прочих представителей *Limniris* (Cornman, Arnold, 2009), зафиксированную и в исследовании С.А. Wilson (2004). Следует, однако, отметить, что во «Флоре Северной Америки» (Henderson, 2002) в синонимы к ирису миссурийскому отнесено шесть видов (*Iris arizonica* Dykes, *I. longipetala* Herbert var. *montana* Baker, *I. montana* Nuttall ex Dykes, *I. parvissima* S.L. Welsh, *I. pelagonius* Goedding, *I. tolmieana* Herbert). Запутанность таксономии группы неизбежно затрудняет корректную интерпретацию молекулярных данных.

Статус рода *Cryptobasis* неясен, поскольку этот немонотипный род представлен в анализе единственным видом. Ситуация усложняется тем, что С.А. Wilson (2004, 2006), как следует из сравнения первичной структуры локусов *trnL*-gene и *trnL-trnF* intergenic spacer (ср. GenBank: EU939483 и AF480397 + AF480375), понимает *Iris loczyi* неодинаково с российскими авторами (Makarevitch et al., 2003).

Текущие данные указывают на возможность придания родового статуса *Limniris* subgen. *Hexagonae*, морфология проростков, коробочек, семян и корневищ видов которого, как уже было отмечено (Родионенко, 2007), существенно отличает их от видов типового подрода.

Под *Limniris* лектотипифицирован видом *L. sibirica* (L.) Fuss. (*Iris sibirica* L.) (Родионенко, 2007), формирующим достоверную кладу с *I. pseudacorus* L. (JK = 100%, рис.). Оба таксона ранее были сгруппированы в один род *Limnirion* Opiz. Интересно, что *I. pseudacorus* выделялся в род *Pseudo-iris* Medik., представленный единственным видом *P. palustris* Medik. (Невский, 1937). При этом *Limniris* был описан почти на пятьдесят лет позже *Pseudo-iris* – и на одиннадцать лет раньше *Limnirion*. Поэтому при условии признания подрода *Hexagonae* в родовом ранге, название *Limniris*, соответствующее в этом случае *Limniris* s. str., логично заменить на *Pseudo-iris*, как на более раннее. Сложность, однако, в том, что монофилия *I. pseudacorus* не показана и требует отдельного исследования, поскольку локусы *trnL*-gene и *trnL-trnF* intergenic spacer этого вида представлены в Генбанке далеко неоднородными по своей первичной структуре секвенсами, в разное время полученными различными лабораториями.

В связи с положением достоверной клады *Siphonostylis* (JK = 100%; рис.), показывающим самостоятельность одноименного рода, отметим, что по мнению Г.И. Родионенко (2007), род *Siphonostylis* ничего общего с ирисами не имеет и, по-видимому, происходит из африканского центра формирования Iridaceae. В.С. Шнеер (1999, с. 99) также отмечает, что значительные серологические отличия видов секции *Unguiculares* (Davis, Jury, 1990) от остальных исследованных ею ирисов, свидетельствуют о возможности выделения секции в самостоятельный род *Siphonostylis*.

Род *Belamcanda* не является монотипным – включенные в анализ два секвенса *B. chinensis*, принадлежащие различным индивидуумам, значительно отличаются, и не могут, следовательно, принадлежать одному виду. Род *Pardanthopsis* – сестринская группа рода *Belamcanda* – в полном согласии с результатами предшествующих исследований (Goldblatt et al., 1998; Schulze, 1971; Lenz, 1972b; Родионенко, 2008). При этом клада *Pardanthus* (*Belamcanda* + *Pardanthopsis*) умеренно тяготеет ко кладе «бородатых» ирисов (JK = 60%).

Выводы относительно сборного характера «безбородых» ирисов, а также самостоятельности *Belamcanda*, сделанные в итоге нашей реинтерпретации результатов С.А. Wilson (2004, 2006), принципиаль-

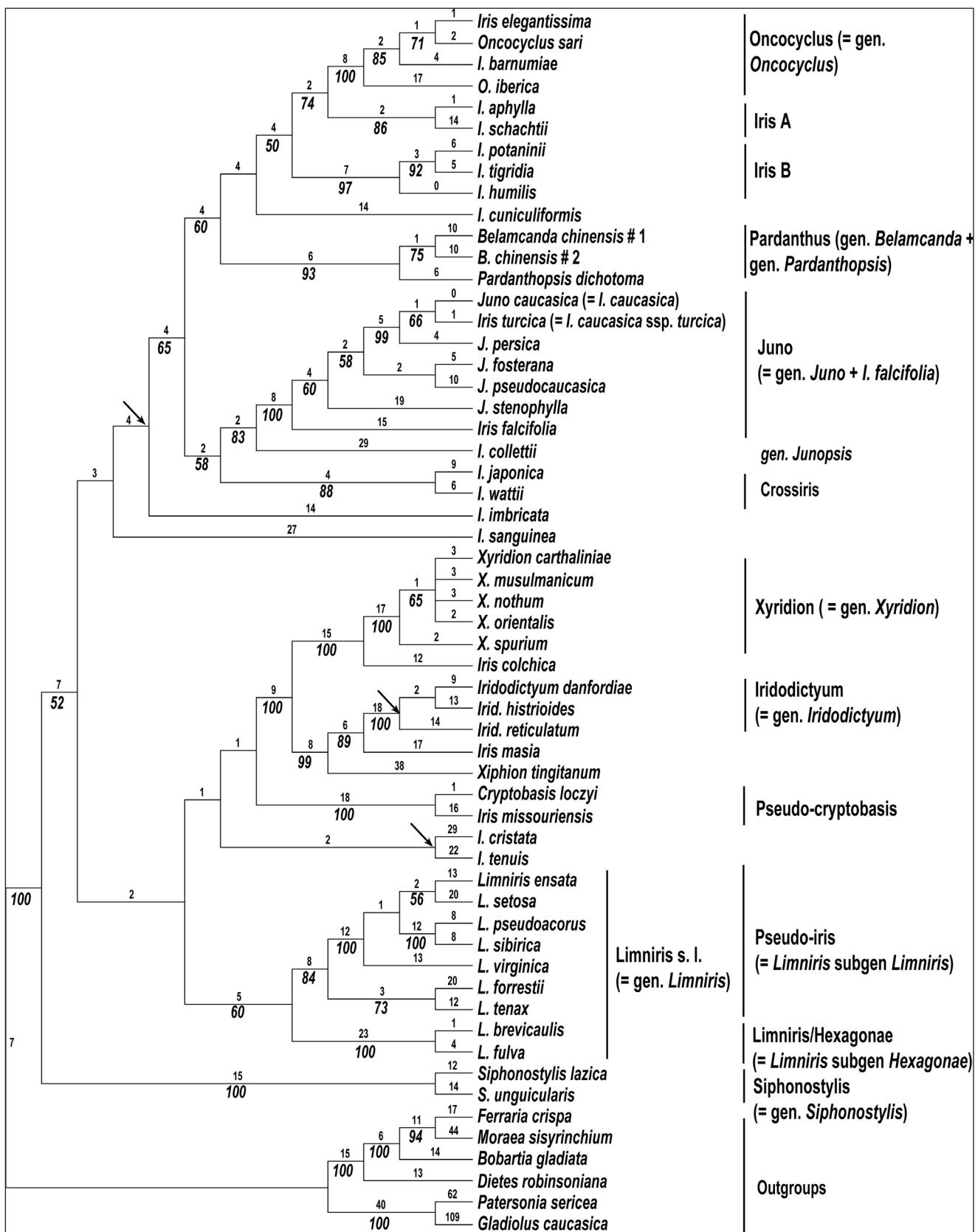


Рис. Одно из 28 кратчайших (maximum parsimony, MP) деревьев, полученных в результате кладистического анализа дополненной матрицы *trnK* – *matK* из работы С.А. Wilson (2004). Длина дерева 1149; CI = 0.6780, RI = 0.7601. Длина каждой ветви показана сверху. Степень достоверности клад, рассчитанная по методу Jackknife (JK), показана снизу ветви, но только для случаев JK > 50%. Стрелками обозначены клады, существующие не на всех кратчайших деревьях. Названия клад основываются на названиях таксонов различного ранга, выделенных из *Iris* s. l. в прошлом.

но совпадают с выводами В.С. Шнеер, опубликованным ею почти 20 лет назад по результатам серологического анализа избранных родов *Irideae* (Шнеер, 1990). В.С. Шнеер (1990), в частности, были изучены рода *Hermodactylus*, *Gynandriris*, *Iris* s. str., *Xiphium*, *Juno*, *Pardanthopsis*, *Iridodictyum* и *Belamcanda*. Она же (1990) показала, что группа исследованных ею таксонов распадается на две: рода *Hermodactylus* + *Gynandriris* с одной стороны, и остальные проанализированные роды – с другой. При этом «бородатые» ирисы серологически резко отличны от «безбородых» и оказываются ближе к родам *Juno*, *Pardanthopsis* и *Belamcanda*. Род *Xiphium*, в свою очередь, оказался ближе к безбородым ирисам. Серологическая близость *Belamcanda* и «бородатых» ирисов, из которой имплицитно следует и близость первичной структуры ДНК, отнюдь не стала в глазах В.С. Шнеер (1990) доводом для включения *Belamcanda* в *Iris*.

В свете обсуждаемых молекулярных данных, естественное признание самостоятельности морфологически чеканных *Belamcanda* и *Siphonostylis* в рамках кладистического понимания принципа монофилии таксонов не оставляет альтернативы дробной трактовке *Iris* s. l..

### Заключительные комментарии

С.А. Невский (1937), описав в одном абзаце своих «Материалов к Флоре Кугитанга и его предгорий» два новых таксона «Флоры Эфедры» – рода *Cryptobasis* и *Sclerosiphon* с одновременным признанием рода *Pseudo-iris*, принципиально решил задачу о будущем виде системы подтрибы *Iridinae* трибы *Irideae* (Goldblatt, 1981), тем самым, «кубив предмет». Однако, за единственным исключением (Иконников, 1972), описания С.А. Невского (1937) долгие годы оставались вне поля зрения систематиков, и изучение *Iris*, и особенно его корневищных представителей, велось и продолжает вестись в принципиально неверном ключе. Следствием этого стала известная неполнота таксономии *Iridinae*: многие ее роды недоописаны или забыты, многие группы не освещены с должной степенью тщательности. Все это создает исключительные сложности для молекулярных исследований подтрибы, ведь наивно предполагать, что результаты молекулярного анализа самоочевидны, что они не требуют интерпретации, невозможной вне морфологического и таксономического контекста группы.

Серия недавних статей Г.И. Родионенко (2005–2008) рождает надежду на то, что известная кость мышления ирисоведов будет, наконец, преодолена, тем более, что степень согласованности принципиальных выводов Г.И. Родионенко (1961, 2005–2008) с текущими молекулярными решениями группы (Wilson, 2004, 2006) очень высока (рис.).

«Широкий» ирис образует известную аналогию трибы пшеничных (*Triticeae*) – с ее разнообразными, но порой морфологически близкими родами, межвидовыми и межродовыми гибридами, разбросом хромосомных чисел, полиплоидными комплексами. Решение включить *Belamcanda* в *Iris* при утверждении необходимости сведения в ирис всех выделенных ранее из него родов (Goldblatt, Mabberley, 2005) можно, таким образом, уподобить решению принять трибу *Triticeae* в ранге единственного рода – например, рода *Triticum*. Едва ли осмысленность такого сценария не будет оспорена.

В заключение отметим, что Г.И. Родионенко (1961) видит основной путь эволюции ирисов в переходе от корневищных форм к луковичным. Этот вывод полностью согласуется с реконструкцией эволюции жизненной формы ирисов, предпринятой С.А. Wilson (2006) – согласно последней, предок *Iris* s. l. был корневищным видом, луковичные же виды многократно эволюируют из корневищных (Wilson, 2006).

### Благодарности

Автор выражает искреннюю признательность Д.Д. Соколову (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, каф. высших растений), А.П. Сухорукову (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, каф. высших растений) и Ю.Е. Алексееву (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, каф. геоботаники) за полезное обсуждение результатов исследования.

## ЛИТЕРАТУРА

Алексеева Н.Б. Род *Iris* (Iridaceae) в России // Turczaninowia, 2008. – Т. 11, №. 2. – С. 5–68.

Иконников С.С. Заметки по флоре Бадахшана и Памира // Новости сист. высш. раст., 1972. – Т. 9. – С. 300–304.

Мавродиев Е.В., Алексеев Ю.Е. Морфолого-биологические особенности рода *Cryptobasis* (Iridaceae) в связи с его систематикой // Бот. журн., 2003. – Т. 88, № 10. – С. 50–55.

Невский С.А. Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер. 1. – М.-Л., 1937. – Вып. 4. – С. 199–346.

- Родионенко Г.И.** *Alatavia* – новый род семейства Iridaceae // Бот. журн., 1999. – Т. 84, № 7. – С. 103–109.
- Родионенко Г.И.** *Eremiris* – новый род семейства Iridaceae // Бот. журн., 2006. – Т. 91, № 11. – С. 1707–1712.
- Родионенко Г.И.** О самостоятельности рода *Limniris* (Iridaceae) // Бот. журн., 2007. – Т. 92, № 4. – С. 547–554.
- Родионенко Г.И.** О самостоятельности рода *Sclerosiphon* (Iridaceae) // Бот. журн., 2006. – Т. 91, № 12. – С. 1895–1898.
- Родионенко Г.И.** О самостоятельности рода *Xyridion* (Iridaceae) // Бот. журн., 2005. – Т. 90, № 1. – С. 55–59.
- Родионенко Г.И.** О систематике и филогении «безбородых ирисов» (Iridaceae) // Бот. журн., 2008. – Т. 93, № 2. – С. 321–329.
- Родионенко Г.И.** Род Ирис – *Iris* L. (вопросы морфологии, биологии, эволюции и систематики). – М.-Л., 1961. – 216 с.
- Шнеер В.С.** Серотаксономическое исследование рода *Iris* s. l. (Iridaceae) // Бот. журн., 1990. – Т. 75, № 6. – С. 1073–1085.
- Шнеер В.С.** Серотаксономическое исследование рода *Iris* s. str. (Iridaceae) // Бот. журн., 1999. – Т. 84, № 9. – С. 37–45.
- Avishai M., Zohary D.** Genetic Affinities among the *Oncocyclus* irises // Botanical Gazette, 1980. – Vol. 141, № 1. – P. 107–115.
- Cornman R.S., Arnold M.L.** Characterization and comparative analysis of sequence-specific amplified polymorphisms based on two subfamilies of IRRE retrotransposons in *Iris missouriensis* (Iridaceae) // Genetica, 2009. – Vol. 135, № 1. – P. 25–38.
- Davis A.P., Jury S.L.** A taxonomic review of *Iris* L. series *Unguiculares* (Diels) Lawrence // Botanical Journal of the Linnaean Society, 1990. – Vol. 103, № 3. – P. 281–300.
- Goldblatt P., Mabberley D.J.** *Belamcanda* included in *Iris*, and the new combination *I. domestica* (Iridaceae: Iridae) // Novon., 2005. – Vol. 15, № 1. – P. 128–132.
- Goldblatt P., Rodriguez A., Powell M.P., Davies J., Manning J.C., M. van der Bank, Savolainen V.** Iridaceae ‘Out of Australasia’? Phylogeny, biogeography, and divergence time based on plastid DNA sequences // Systematic Botany, 2008. – Vol. 33, № 3. – P. 495–508.
- Goldblatt P., Manning J.C., Rudall P.** Iridaceae. 1998. In The families and genera of vascular plants. Eds. Kubitzki K. et al. Vol. 3. Monocotyledons. – P. 295–333.
- Goldblatt P.** Phylogeny and Evolution of Dietes (Iridaceae) // Annals of the Missouri Botanical Garden, 1981. – Vol. 68, № 1. – P. 132–153.
- Henderson N.C.** *Iris* L. // Flora of North America, 2002. – Vol. 26. – Pp. 377–395.
- Lenz L.W.** The status of *Pardanthopsis* (Iridaceae) // Aliso., 1972a. – Vol. 7, № 4. – P. 401–403.
- Lenz L.W.** An intergeneric hybrid between *Belamcanda chinensis* and *Pardanthopsis dichotoma* (= *Iris dichotoma*) // Aliso., 1972b. – Vol. 7, № 4. – P. 405–407.
- Makarevitch I., Golovnina K., Scherbik S., Blinov A.** Phylogenetic relationships of the Siberian Iris species inferred from noncoding chloroplast DNA sequences // International Journal of Plant Sciences, 2003. – Vol. 162, № 2. – P. 229–237.
- Mavrodiev E.V., Soltis P.S., Gitzendanner M.A., Baldini R.M., Soltis D.E.** Polyphyly of *Tragopogon porrifolius* (Asteraceae), a Eurasian native with intercontinental disjuncts // International Journal of Plant Sciences, 2007. – Vol. 168, № 6. – P. 889–904.
- Schulze W.** Beiträge zur Taxonomischen Anwendung der Pollenmorphologie. I. Die Gattung *Iris* L. // Grana, 1964. – Bd. 5, № 1. – P. 40–79.
- Schulze W.** Junopsis, eine neue Gattung der Iridaceae // Österreichische Botanische Zeitschrift, 1969. – Bd. 117. – S. 327–331.
- Schulze W.** Die systematische Stellung der Iridaceen-Gattung *Belamcanda* Adans. // Feddes Repertorium, 1971. – Bd. 81, № 8–9. – S. 519–526.
- Tamura M.N., Yamashita J., Fuse S., Haraguchi M.** Molecular phylogeny of monocotyledons inferred from combined analysis of plastid *matK* and *rbcL* gene sequences // Journal of Plant Research, 2004. – Vol. 117, № 2. – P. 109–120.
- Tillich H.-J.** Seedling morphology in Iridaceae: Indications for relationships within the family and to related families // Flora, 2003. – Bd. 198, № 3. – S. 220–242.
- Tillie N., Chase M.W., Hall T.** Molecular studies in the genus *Iris* L.: a preliminary study // Annali di Botanica (Roma), 2001. – T. 1. – S. 105–112.
- Wendel J.F., Doyle J.J.** Phylogenetic incongruence: window into genome history and molecular evolution // Molecular Systematics of Plants II. DNA Sequencing. Kluwer Academic Publisher, Boston, 1998. – P. 265–296.
- Wilson C.A.** Patterns of evolution in characters that define *Iris* subgenera and sections // Aliso, 2006. – Vol. 22. – P. 425–433.

**Wilson C.A.** Phylogeny of *Iris* based on chloroplast *matK* gene and *trnK* intron sequence data // Molecular Phylogenetics and Evolution, 2004. – Vol. 33, № 2. – P. 402–412.

**Whitfield J.B., Lockhart P.J.** Deciphering ancient rapid radiations // Trends in Ecology and Evolution, 2007. – Vol. 22, № 5. – P. 258–265.

#### SUMMARY

Recent molecular data do not argue for the inclusion of genus *Belamcanda* in *Iris* s. l., but confirm the generic status of many *Iris*-segregated genera (so far *Oncocyclus*, *Pardanthopsis*, *Iridodictyum*, *Limniris*, *Xyridion*, *Juno*, *Junopsis*, and *Siphonostylis*). *Iris* subgen. *Crossiris*, *Limniris* subgen. *Hexagonae*, as well as *Iris colchica*, *I. falcifolia*, and *I. masia* may be treated as independent genera, but more investigation is required. The monotypic genus *Pardanthopsis* is a sister of non-monotypic genus *Belamcanda*. It seems logical to treat *Iris* s. l. in a rank of subtribe Iridinae. Rapid radiation might took a place at least in early history of Iridinae.

УДК 582.26

Е.Г. Макеева

E.G. Makeyeva

### САПРОБНОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДЫ ОЗЕРА ИТКУЛЬ (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ)

### THE SAPROBIC CONDITION OF THE WATER OF THE LAKE ITCUL (THE KHAKASIA REPUBLIC)

Представлены исследования по определению сапробного состояния воды озера Иткуль. Степень органического загрязнения озера соответствовала II – III классам чистоты воды.

Истощение запасов и загрязнение пресных вод является насущной проблемой многих регионов России, в том числе и Республики Хакасия. По данным Государственного комитета по охране окружающей среды и природопользованию Республики Хакасия (2008), уровень загрязнения основных водных объектов республики (р. Енисей, р. Абакан, Красноярского водохранилища) достаточно высок. Озеро Иткуль – самое крупное пресное озеро республики, находится в юго-восточной части Ширинского района, в предгорно-степной местности, в 4.3 км от курорта «Озеро Шира». Площадь озера – 23.25 км<sup>2</sup>, максимальная глубина – около 17 м, средняя – 9.1 м, минерализация – 0.6–0.7 г/л, pH=8.6–8.8. Западный и юго-западный берега озера заболочены, северный и южный представлены аккумулятивными песчано-гравийными береговыми формами. Озеро Иткуль используется как источник питьевой воды для курорта «Озеро Шира», поселков Жемчужный и Колодезный, имеет рекреационное значение. Две трети акватории озера входят в состав участка «Озеро Иткуль» заповедника «Хакасский».

Центральной задачей в разработке мер по охране природных вод от загрязнений стоит оценка качества воды водоемов (Семерной, 2002). Водоросли играют важную роль в биологическом анализе воды, благодаря высокой чувствительности многих видов к условиям окружающей среды (Водоросли, 1989). Важным показателем, характеризующим загрязнение воды, является сапробность.

Оценку сапробности озера Иткуль осуществляли с помощью данных таксономического разнообразия, а также методом Пантле и Букка в модификации Сладечека. Данный метод учитывает относительную частоту встречаемости гидробионтов и их индикаторную значимость. Определение относительной частоты встречаемости вида (таксона) проводили по глазомерной шкале. Индикаторную значимость для каждого таксона определяли по спискам сапробных организмов, приведенных в сводках: «Унифицированные методы ...» (1977); С.С. Баринова, Л.А. Медведева (1996); С.С. Баринова и др., (2006). Подсчет индексов сапробности и определение зон сапробности проводили ежемесячно в период активного развития водорослей с мая по сентябрь 2006–2009 гг. Материалом для данной работы послужили пробы планктона, грунта, обрастаний.

В альгофлоре озера Иткуль идентифицировано 288 видов водорослей, представленных 370 видами, разновидностями и формами, и относящихся к 88 родам, 52 семействам, 21 порядку, 16 классам и 9 отделам. По числу видов преобладали диатомовые – 58.0%, зеленые – 21.2%, синезеленые – 15.3%, значение отделов *Chrysophyta*, *Xanthophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*, *Rhodophyta*, *Charophyta* невелико, их суммарное видовое разнообразие составляло 5.6% общего видового состава флоры.

Качество или степень органического загрязнения воды озера Иткуль оценивали по 248 (67.03% от общего списка) выявленным видам-индикаторам сапробности. В озере Иткуль встречались индикаторные организмы с большим интервалом сапробности (табл.). Из общего числа индикаторов сапробности выделялись β-мезосапробные формы, обитатели умеренно загрязненных водоемов, они составляли 28.1% от выявленных таксонов. В основном это представители донных группировок и обрастаний. Среди доминантов и содоминантов в данной группе выделялись: *Nostoc linckia* f. *carneum* (Ag.) Elenk., *Fragillaria pinnata* Ehr., *Cocconeis placentula* Ehr., *Achnanthes gibberula* Grun., *Amphora veneta* Kütz., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz., *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. и др.

Олигосапробы, обитающие в чистых водах, включали 12.7% от общего числа таксонов. Основные доминирующие виды планктона относились к олигосапробам: *Cyclotella comta* (Ehr.) Kütz., *C. ocellata* Pant., *Glenodinium penardii* Lemm., *Peridinium inconspicuum* Lemm., *Ceratium hirundinella* (O. F. Müll.) Schrank.

Немного меньше видов, развивающихся в переходной зоне между бета-мезосапробной и олигосапробной – α-β- и β-ο-мезосапробные виды (11.4%). Из доминантов это *Cymbella affinis* Kütz., *Amphora ovalis*

Таблица

Распределение индикаторных таксонов водорослей по зонам сапробы в озере Иткуль

Отдел	x	x – o o – x	o	o – β β – o	β	β – α α – β	α	α – p p – α	Всего
Cyanophyta	–	2	6	5	14	3	3	–	33
Chrysophyta	–	–	3	–	1	–	–	–	4
Bacillariophyta	7	11	25	32	60	17	7	–	159
Xanthophyta	–	–	1	–	–	–	–	–	1
Dinophyta	–	–	3	–	–	–	–	–	3
Euglenophyta	–	–	–	–	4	–	–	1	5
Rhodophyta	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Chlorophyta	–	–	8	5	25	3	–	1	42
Charophyta	–	–	1	–	–	–	–	–	1
Всего	7	13	47	42	104	23	10	2	248

Примечание: x – ксеносапробы, o – олигосапробы, β – беттамезосапробы, α – альфамезосапробы, p – полисапробы.

Kütz., *Gomphonema longiceps* Ehr., *Epithemia zebra* var. *saxonica* (Kütz.) Grun., *Diatoma elongatum* var. *tenue* (Ag.) V.H.

Организмы – показатели очень чистых вод (ксеносапробы) составляли 1.9%. Некоторые ксеносапробные виды часто встречались в озере, например, *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib., *Eucoccconeis flexella* Kütz.

Показателей переходной зоны (x-o и o-x) выявлено 3.5%, наибольшее развитие среди них получили *Achnanthes lanceolata* (Breb.) Grun., *Cymbella helvetica* Kütz.

В озере встречены обитатели загрязненных вод – α-мезосапробы – 2.7% от числа индикаторных видов, p-α сапробы – 0.5%. Виды данных групп (*Oscillatoria simplicissima* Gom., *O. tenuis* Ag., *Synedra tabulata* (Ag.) Kütz., *Nitzschia angustata* (W. Sm.) Grun., *N. hungarica* Grun., *Euglena proxima* Dang., *Chlorella vulgaris* Beij.) имели низкую частоту встречаемости.

Значения индексов сапробы в 2006 по 2009 гг. изменялись от 1.16 до 2.14. Рассчитанные индексы сапробы для планктонных проб находились в пределах значений от 1.16 до 1.7; бентосных – 1.32–2.14; перифитонных – 1.27–1.95. Средний индекс сапробы по всем сообществам водорослей составлял 1.55. Для проб фитопланктона наблюдалось повышение индекса сапробы в летне-осенний период за счет интенсивного вегетирования *Tetraedron minimum* (A. Br.) Hansg. в центральной части озера, *Nodularia spumigena* Mert. в планктоне прибрежья (южный берег). Донные сообщества различных типов субстратов отличались значениями сапробных индексов. Для проб серого ила, собранного с центральной части озера, характерны наибольшие индексы сапробы (1.72–2.14). Низкие индексы сапробы (1.32–1.68) отмечались для проб песчано-галечникового грунта. Среди перифитонных проб самые высокие индексы получены для каменистых субстратов южного берега (1.61–1.95), где летом в массе развивался β-мезосапробный вид *Gomphonema olivaceum*.

В соответствии с классификатором качества вод Росгидромета, на основе полученных индексов степень органического загрязнения озера Иткуль соответствовала II (индекс сапробы 1–1.5) и III (индекс сапробы 1.51–2.5) классам чистоты воды (чистые и умеренно загрязненные воды).

В настоящее время важную роль в сохранении чистоты воды озера играет заповедник «Хакасский».

## ЛИТЕРАТУРА

**Баринова С.С., Медведева Л.А.** Атлас водорослей – индикаторов сапробы (российский Дальний Восток). – Владивосток: Дальнавака, 1996. – 364 с.

**Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В.** Биоразнообразие водорослей – индикаторов окружающей среды. – Тель-Авив: Pilies Studio, 2006. – 498 с.

Водоросли: Справочник / Вассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П. и др.; под ред. С.П. Вассера. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.

**Семерной В.П.** Санитарная гидробиология: Учеб. пособие по гидробиологии. 2-е изд., перераб. и доп. – Ярославль: Изд-во Яросл. ун-та, 2002. – 147 с.

Состояние окружающей среды Республики Хакасия в 2008 году / Государственный комитет по охране окружающей среды и природопользованию Республики Хакасия. – Абакан: ООО «Фирма «Март», 2009. – С. 16–18.

Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. Приложение 2. Атлас сапробных организмов. – М.: Изд-во СЭВ, 1977. – 228 с.

#### SUMMARY

Researches in determination of the saprobic condition of the water of the lake Itcul are represented. The degree of organic pollution of the lake corresponds to II – III degree of water cleanliness.

УДК 582.287.238

Т.А. Максимова  
Ю.И. Куюкова

T.A. Maksimova  
Yu.I. Kuukova

## СЕЗОННЫЙ АНАЛИЗ ГРИБОВ-МАКРОМИЦЕТОВ ГОРЫ УЛГЕР ТАШТЫПСКОГО РАЙОНА

### THE SEASON ANALYSIS OF MACROMYCETES ON THE MOUNTAIN ULGER IN TASHTYP REGION

Грибы являются неотъемлемым компонентом лесных экосистем. Специфику роста и развития макромицетов в целом, можно проследить на основе такой структурной единицы, как микоценозы. Большое влияние на изменение видового состава грибов оказывает тип леса, степень освещенности, влажность и другие факторы. Исследования данной территории в течение четырёх лет показало, что грибы-макромицеты на территории горы Улгер встречаются преимущественно в лесах северного склона. На западном, восточном и южном склонах горы Улгер леса занимают от 20 до 40% территории. Северный склон полностью покрывает лес, поэтому здесь складываются наиболее благоприятные условия для роста и развития грибов.

Грибы являются неотъемлемым компонентом лесных экосистем. Специфику роста и развития макромицетов в целом можно проследить на основе такой структурной единицы, как микоценозы. Большое влияние на изменение видового состава грибов оказывает тип леса, степень освещенности, влажность и другие факторы. Исследования территории горы Улгер в течение четырёх лет показало, что грибы-макромицеты на данной территории встречаются преимущественно в лесах северного склона. На западном, восточном и южном склонах горы Улгер леса занимают от 20 до 40% территории. Северный склон полностью покрывает лес, поэтому здесь складываются наиболее благоприятные условия для роста и развития грибов.

Грибы всегда являлись одним из важнейших компонентов природных сообществ. Они играют значительную роль в процессе возникновения и функционирования лесных систем.

В данной работе мы проанализировали систематическое разнообразие грибов горы Улгер и выявили особенности их сезонного развития.

Гора Улгер находится в Таштыпском районе Республики Хакасия недалеко от села Большой Сей и имеет высоту 700 метров над уровнем моря. Почвы представлены кремнистыми и грубо-обломочными осадочными породами. На анализируемой территории доминируют юго-западные ветра (60%). Толщина снега на северном склоне более 1 метра, в то время как на южном не более 20 см. Снежный покров держится до 220 дней. Климат изучаемой местности формируется под действием умеренных континентальных воздушных масс.

Температура горы Улгер в летний период колеблется от +25 до +35°C, а в зимний период от -28 до -35°C. Территория района получает до 1950 часов солнечного тепла.

Сбор грибов был произведен во все сезоны с 2007 по 2010 гг. Большое количество грибов произрастает на северном склоне изучаемой территории, так как именно на данном склоне существуют оптимальные условия для роста и развития макромицетных грибов: много обломочных древесных пород, более влажный субстрат, 5 лет назад произошел низовой пожар и др.

На изучаемой территории заложено 8 стационарных участков, каждая площадью по 1000 м<sup>2</sup>. Собранные образцы грибов определяли по определителю Коллинза (1999). При систематизации таксонов за основу принята система «Словаря грибов Айнсворта и Бисби» (Ainsworth et al., 1995). Латинские названия грибов приводятся в соответствие с электронной базой данных CABI «Index Fungorum» ([www.Indexfungorum.org](http://www.Indexfungorum.org)).

Северный склон представлен тремя типами лесов: подножье горы Улгер, высота от 100 до 200 м над ур. м. и представлен лиственнично-березово-разнотравной ассоциацией; средняя часть горы Улгер, высотой от 300 до 400 м над ур. м., представлена березово-разнотравной ассоциацией с примесью лиственницы; верхняя часть северного склона горы Улгер, её высота от 500 до 600 м над ур. м., представлен берёзово-разнотравной ассоциацией с примесью сосны. Крутизна данного склона составляет 45°С. В течение четырех лет на северном склоне нами найдено 148 видов грибов.

На северном склоне в 2007 г. собрано 86 видов грибов (*Stereum subtomentosum*, *Daldinia concentrica*, *Hymenoscyphus conscriptum*, *Exidia recisa*, *Piptoporus betulinus*, *Vascellum pratense*, *Lycoperdon pyriforme*,

*Panellus stripticus, Taphrina betulina, Trichaptum biforme* и др.).

В 2008 г. собрано 63 видов грибов (*Tricholomopsis rutilans, Suillus granulatus, Scutellinia kerguelensis, Scutellinia scutellata, Russula foetens, Rssula vesca, Phlebia aurantiaca, Daedaleopsis confragosa var. tricolor, Datronia mollis, Agaricus campestris, Cystoderma terrei, Hypoxylon multifforme, Hypoxylon serpens, Inocybe rimosa* и др.).

В 2009 г. выявлен 71 вид грибов (*Asterodon ferruginosus, Bulbillomyces farinosus, Corticium albo-ochroceum, Ganoderma applanatum, Irpex lacteus, Merulius tremellosus, Mycena (leptocephala, polygramma), Omphalina maura, Flammulina velutipes, Exidia truncata* и др.). В 2010 г. выявлено 67 видов грибов (*Hymenochaete rubiginosa, Exidia truncata, Gomphidius rutilus*).

В весенний и летний периоды доминируют представители сем. Coriolaceae (*Coriolus zonatus*), сем. Polyporaceae (*Phellinus igniarius*), а в осенний период сем. Valsaceae (*Valsa ceratosperma*), сем. Polyporaceae (*Berkandera adusta, Hirschioporus pergaminus*), сем. Schizophyllaceae (*Schizophyllum commune*), сем. Coriolaceae (*Trametes versicolor*). Упавшие деревья заселяются весьма разнообразной микофлорой, производящей дальнейшее разрушение древесины.

Материалы, представленные в таблице 1, показывают, что наибольшее количество грибов выявлено в осенний период и их соотношение в разные годы очень сильно варьируют.

Материалы, представленные в таблице 2, показывают, что на изучаемой территории доминируют сапрофиты 94.4% (*Armillariella mellea, Cantharellus Cibarius, Russula foetens* и др.) и только 5.6% относятся к паразитам (*Fomitopsis pinicola, Fomes fomentarius*, ржавчинные и мучнисторосые грибы).

Таким образом, в результате инвентаризации грибов за 2007–2010 гг. было собрано и определено на всех склонах горы Улгер 148 видов, принадлежащих 97 родам, 58 семействам, 26 порядкам, 2 классам.

Наибольшее количество грибов найдено именно в средней части горы Улгер. Это обусловлено тем, что в начале осени гибель деревьев (березы, сосны, осины, лиственницы) происходит большей частью вследствие поломки ветром вершин стволов. Кроме того, прошедший пожар в 2005 г. в средней части горы также способствовал появлению новых видов грибов (*Hymenochaete rubiginosa, Exidia truncata, Gomphidius rutilus* и др.).

Доминирующими семействами являются Coriolaceae, Cortinariaceae, Polyporaceae, Schizophyllaceae, Sphaeriacae, Valsaceae.

Таблица 1

Количественный состав грибов, собранных на северном склоне горы Улгер за 2007–2010 гг.

Год	Количество грибов
2007	86
2008	63
2009	71
2010	67

Таблица 2

Соотношение грибов по источнику питания на северном склоне горы Улгер за 2007–2010 гг.

Категории по типу питания	Количество видов грибов (%)
2007 г.	
Паразиты	57
Сапрофиты	43
2008 г.	
Паразиты	50
Сапрофиты	50
2009 г.	
Паразиты	36
Сапрофиты	64
2010 г.	
Паразиты	40
Сапрофиты	60

## ЛИТЕРАТУРА

*Горленко М.В., Бондарцева М.А., Гарифова Л.В.* Грибы СССР: Справочник-определитель. – М.: Мысль, 1980. – 380 с.

*Ainsworth G.C., Hawksworth D.L., Bisby G.R.* Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi / Ed. by D.L. Hawksworth, P.M. Kirk, B.C. Sutton, D.M. Pegler. – CAB International, 1995. – 616 p.

## SUMMARY

Fungi are one of the basic components in the wood ecosystems. The specific of growing and development of macromycetes in general can be observed on the structural unite such as mycocenocycle. The type of forest, the level of light, humidity and other factors have a big influence on the changing of the fungi species contents. The researching of this territory during 4 years shows that macromycetes on the territory of mountain Ulger have been found mostly in the forests on the North Slope. On the west, east and south slopes of this mountain forests occupy from 20 to 40% of the territory. North slope is completely covered with the forest that's why here are the most proper conditions for growing and development of fungi.

УДК 631.535:635.9

Г.И. Мелешко

G.I. Meleshko

**БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ  
ДВУЛЕТНЕГО ЦИКЛА КУЛЬТУРЫ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ЛЕСОСТЕПЬ УКРАИНЫ**

**BIOMORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF INTRODUCED FLOWER-ORNAMENTAL PLANTS  
OF 2-YEAR CIRCUIT OF CULTURE IN CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPL OF UKRAINE**

Изучались биоморфологические особенности интродуцированных декоративных травянистых двулетников в условиях Лесостепи Украины. Выделены 22 вида – наиболее перспективных двулетников, пригодных для использования в качестве источника с целью улучшения структуры ассортимента цветочно-декоративных растений Украины.

Необходимость научно-исследовательских работ, основу которых составляет анализ существующего состава декоративных растений того или иного региона, связана с необходимостью постоянного обогащения и обновления ассортимента. Это, в свою очередь, вызвано как процессами вырождения и морального старения культиваров, так и объективно присущим человеку стремлением к переменам и совершенствованию всех составляющих окружающей его среды, в том числе и озеленения. Цветочно-декоративные растения двулетнего цикла культуры, используемые в мировом садоводстве, представлены 22 родами. Из 62 видов, пригодных для использования в открытом грунте, массово распространены 33 вида (A-Z Encyclopedia, 1996). Из них 9 относятся к числу так называемых «культур традиционных интересов», широко известных в мировом садоводстве, остальные (более 20), имеют несколько меньшее значение. Среди растений наиболее массового использования – представители родов *Viola* L. (2 вида), *Dianthus* L. (2 вида), *Bellis* L. (1 вид), *Alcea* L. (1 вид), *Campanula* L. (3 вида), *Myosotis* L. (2 вида). С этими культурами ведется интенсивная целенаправленная селекционная работа, результат которой – многочисленные культивары и серии культиваров, назначение которых – декоративное оформление различных территорий. Большое количество сортов создано внутри родов *Viola* (более 100), *Bellis* (26), *Leucanthemum* Mill. (20), *Dianthus* (15), которые отличаются габитусом и высотой растений (высокорослые и карликовые, компактные и раскидистые) и окраской лепестков.

Что касается Украины, то ассортимент декоративных двулетников для использования в условиях открытого грунта представлен еще очень бедно как по видовому составу – 19 видов (31% от мирового садоводства), так и сортовому – 31 (14% от мирового фонда), поскольку в настоящее время на территории Украины селекция и семеноводство двулетников на научной основе практически отсутствуют (Каталог, 1997).

Двулетники – это растения, достигающие своего полного развития на второй год жизни, хотя по своей природе многие из них являются многолетними. Цветочно-декоративные растения двулетнего цикла культуры – это отдельная группа растений, дифференцированная не по ботаническим, а по хозяйственным критериям, целевое использование которых в декоративном садоводстве ограничено одним вегетационным сезоном на второй год их онтогенеза. К этой группе цветочных растений относят как поликарпические виды, используемые на второй год вегетации, так и все существующие двулетние монокарпики, включая те, которые являются декоративно-ценными только в первый год своего развития (Игнатьева, 1983).

Исследования по изучению грунтовых двулетников проводились в дендропарке «Александрия». Для изучения были использованы 22 вида декоративных двулетников, принадлежащих к 12 семействам (табл.).

Объект данных исследований – видовое и сортовое разнообразие цветочно-декоративных растений двулетнего цикла культуры. Предмет исследования – виды и культивары двулетников для декоративного садоводства.

Выращивание видов осуществляли общепринятыми способами: непосредственным посевом в грунт (*Hesperis*, *Papaver*, *Lunaria*) или рассадной культурой. Установлено, что в условиях дендропарка «Александрия» двулетники по срокам цветения можно сгруппировать следующим образом:

- ранневесенние (апрель): *Viola wittrockiana*, *Glaucium corniculatum*, *Myosotis alpestris*, *Bellis perennis*;
- весенние (май): *Hesperis matronalis*, *Dianthus barbatus*, *Erysimum perovskianum*, *Verbascum phoeniceum*, *Lunaria annua*, *Papaver nudicaule*, *Glaucium flavum*, *Silene nutans*;

Таблица

Таксономический состав двулетних цветочно-декоративных растений открытого грунта, привлеченных к первичному испытанию в дендропарке «Александрия»

Семейство	Виды
Asteraceae Dum.	<i>Gaillardia aristata</i> Pursh. <i>Bellis perennis</i> L.
Boraginaceae Juss.	<i>Myosotis alpestris</i> F.W. Schmidt
Brassicaceae Burnett.	<i>Erysimum perovskianum</i> Fisch. <i>Hesperis matronalis</i> L. <i>Lunaria annua</i> L.
Campanulaceae Juss.	<i>Campanula medium</i> L. <i>Campanula pyramidalis</i> L. <i>Campanula sibirica</i> L.
Caryophyllaceae Juss.	<i>Dianthus caryophyllus</i> var. <i>Grenadin</i> hort. <i>Dianthus barbatus</i> L. <i>Silene nutans</i> L.
Lamiaceae Lindley	<i>Salvia argentea</i> L.
Malvaceae Juss.	<i>Alcea rosea</i> L.
Onagraceae Juss.	<i>Oenothera biennis</i> L.
Papaveraceae Juss.	<i>Papaver nudicaule</i> L. <i>Glaucium flavum</i> Crantz. <i>Glaucium corniculatum</i> J. Rudolph.
Rosaceae Juss.	<i>Potentilla norvegica</i> L.
Scrophulariaceae Juss.	<i>Digitalis purpurea</i> L. <i>Verbascum phoeniceum</i> L.
Violaceae Batsch.	<i>Viola wittrockiana</i> Gams.

- раннелетние (июнь): *Gaillardia aristata*, *Dianthus caryophyllus* var. *Grenadin*, *Campanula pyramidalis*, *C. medium*, *C. sibirica*, *Oenothera biennis*, *Digitalis purpurea*, *Potentilla norvegica*, *Salvia argentea*, *Alcea rosea*.

На основе фенологических наблюдений выделено группы с разной продолжительностью цветения: 1) самый длительный период (80–110 дней) в следующих двулетниках: *Viola wittrockiana*, *Gaillardia aristata*, *Hesperis matronalis*, *Oenothera biennis*, *Papaver nudicaule*, *Bellis perennis*; 2) средний период цветения (30–80 дней): *Campanula sibirica*, *Glaucium corniculatum*, *Alcea rosea*, *Erysimum perovskianum*, *Glaucium flavum*, *Silene nutans*, *Myosotis alpestris*, *Digitalis purpurea*, *Salvia argentea*, *Lunaria annua*, *Campanula pyramidalis*; 3) короткий период цветения (до 30 дней): *Dianthus barbatus*, *D. caryophyllus* var. *Grenadin*, *Campanula medium*, *C. pyramidalis*, *Verbascum phoeniceum*, *Potentilla norvegica*.

По массе 1000 шт. семян семена двулетников подразделяются на:

- мелкие: от 0.1 г до 1 г (в 1 г от 1 до 10 тыс. семян) – *Campanula*, *Oenothera*, *Verbascum*, *Papaver*, *Digitalis*, *Myosotis*, *Potentilla*, *Silene*, *Bellis*;

- средние: от 1 г до 10 г (в 1 г от 100 до 1000 шт. семян) – *Viola*, *Gaillardia*, *Hesperis*, *Dianthus*, *Erysimum*, *Glaucium*, *Salvia*;

- крупные: от 10 до 20 г (в 1 г от 50 до 100 шт. семян) - *Alcea*, *Lunaria*.

По высоте двулетние цветочные растения делятся на следующие три группы:

- низкорослые (высота 20–40 см): *Viola wittrockiana*, *Dianthus barbatus*, *Glaucium flavum*, *G. corniculatum*, *Myosotis alpestris*, *Silene nutans*, *Bellis perennis*;

- среднерослые (высота от 40 до 80 см): *Gaillardia aristata*, *Hesperis matronalis*, *Dianthus caryophyllus* var. *Grenadin*, *Campanula sibirica*, *Erysimum perovskianum*, *Lunaria annua*, *Papaver nudicaule*, *Potentilla norvegica*;

- высокорослые (от 80 до 150 см и выше): *Campanula pyramidalis*, *C. medium*, *Oenothera biennis*, *Verbascum phoeniceum*, *Alcea rosea*, *Digitalis purpurea*, *Salvia argentea*.

Обогащение традиционного ассортимента цветочно-декоративных видов двулетниками и правильное их применение в области декоративного садоводства может значительно обогатить список цветочно-

декоративных растений Украины и расширить практические возможности зеленого строительства. Несмотря на бедность отечественного ассортимента по культиварам двулетников и огромное богатство мирового, вопросы их интродукции имеют большое значение наряду с планово осуществляемым привлечением новых видов, что будет способствовать развитию цветоводства Украины.

### ЛИТЕРАТУРА

**Вайнагай И.В.** О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн., 1974 – Т. 59, № 6. – С. 826–831.

**Игнатьева И.П.** Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. – М.: Изд-во ТСХА, 1983. – 54 с.

Каталог цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтии. – Минск: Изд-во Э.С. Гальперина, 1997. – 476 с.

A-Z Encyclopedia of Garden Plants/Ed.E.C. Brickell. – London-New York-Stuttgart-Moskow: Dorling Kindersley, 1996. – 1080 p.

### SUMMARY

Biomorphological peculiarities of the 2-year introduced ornamental plants in conditions of Right-bank Forest-steppe of Ukraine have been studied. Twenty two species of the most perspective 2-year plants were picked with the aim of their usage for increasing of flower-ornamental plants assortment in Ukraine.

УДК 582.675.1 : 58.006 (470)

В.Ю. Мельников  
К.Г. Ткаченко

V.Y. Melnikov  
K.G. Tkachenko

## PAEONIA ANOMALA L. В КОЛЛЕКЦИЯХ ЖИВЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БИН РАН

### PAEONIA ANOMALA L. IN LIVING PLANTS COLLECTIONS OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE RAS

Сохранение растений, в том числе и редких, удачно проходит в ботанических садах. История культивирования *Paeonia anomala* в Ботаническом саду БИН РАН насчитывает более 100 лет. В настоящее время в разных коллекциях живых растений представлены особи, имеющие возраст более 50, 80 и даже почти под 100 лет. Анализ данных по особенностям роста и развития растений в условиях Ботанического сада позволяет заключить, что данный вид пиона находится в оптимуме своих фенологических и ритмологических условий существования.

Ботанические сады как центры сохранения и изучения разнообразия растений в последние десятилетия приобретают всё более весомое значение. Оно определено рядом Международных конвенций. Через Ботанический Сад БИН РАН введено в первичную культуру большое число видов растений. *Paeonia anomala* L. – пион уклоняющий, или Марьян-корень (Paeoniaceae) – в коллекциях Ботанического сада БИН РАН впервые отмечен с 1788 года (Полетико, Мишенкова, 1967). В качестве лекарственного его культивировали с 1836 года (Интродукция ..., 1965). Наиболее старые экземпляры растений к настоящему времени присутствуют в коллекции «альпийские горки». Эти особи были привезены с Алтая живыми растениями ещё в 1928 году (Шулькина, 1961). По некоторым, пока не подтвержденным данным, в Саду так же растут и экземпляры этого вида, которые были привезены ещё самим В.Л. Комаровым, примерно в 1909 и/или 1911 годах.

Проведение наблюдений и анализа собираемых данных сезонного и возрастного роста и развития, особенностей цветения и плодоношения, оценки качества получаемых семян, является одной из важнейших задач для оценки адаптации вида к новым условиям выращивания. При проведении комплекса наблюдений по выявлению особенностей биологии и ритмов были использованы основные положения ряда работ (Елагин, 1975; Булыгин, 1976; и др.).

В настоящее время разновозрастные экземпляры *P. anomala* произрастают во многих коллекциях открытого грунта Ботанического сада (Растения ..., 2002). Они представлены на питомнике лекарственных, пищевых и кормовых (полезных) растений (76-, 55-, 43-, 41-, 34- и 28-летнего возраста), коллекции-экспозиции «альпийские горки» (82-летнего возраста), коллекции травянистых многолетних растений «Большой огород» (59-летнего возраста), коллекции-экспозиции «Луковичные и другие однодольные растения» (38- и 24-летнего возраста). К большому сожалению, установить изначальное происхождение ряда старых экземпляров в имеющихся коллекциях не удается. Для более «молодых» образцов, как правило, достоверно известно их точное происхождение. Некоторые образцы, произрастающие в коллекциях-экспозициях, имеют природное происхождение (были привезены живыми растениями или семенами из экспедиций). Значительное же их число было получено семенами в разные годы из ботанических садов нашей и ряда европейских стран.

Образцы *P. anomala*, представленные в коллекциях Ботанического сада, различаются между собой биометрическими показателями высоты побегов, числом и размерами цветков, числом листовок в многолистовках. Так, высота побегов варьирует от 60 до 100 (120) см, размеры цветка от 50 до 80 мм в диаметре. У одних экземпляров цветок раскрывается полностью, а у других остается полураскрытым. Цвет лепестков, так же в зависимости от образца, изменяется от бледно-розового до насыщено розового. Число лепестков в цветке колеблется от 8 до 12 шт. Завязи зеленые, рыльца красные, числом от двух до семи. Тычинок много, все они с белыми тычиночными нитями и желтыми пыльниками. Длительность цветения колеблется от 5 до 8 дней, в зависимости от погодных условий (солнечная и тёплая погода значительно сокращает длительность цветения). Цветок раскрывается, в зависимости от погоды, с 7 до 11 утра. В дождливую погоду цветок может находиться в полуроспуске. В первые дни цветения цветок закрывается около 23 часов, к концу цветения закрытия цветка не происходит. Мужская фаза цветения начинается с конца

первого дня цветения. Пыльники раскрываются центробежно. Выделения нектарного диска отмечаются с начала цветения цветка. На третий, иногда на четвертый день цветения, в зависимости от погоды, рыльца пестиков набухают, и к ним начинает прилипать пыльца – цветки переходят в женскую фазу цветения. К этому моменту основная масса пыльников подсыхает, и лишь изредка некоторое их число может оставаться по краю цветка. На пятый день цветения начинают опадать тычинки. На седьмой – опадают лепестки, но иногда они держатся на несколько дней дольше. Во время цветения пионы в дневное время активно посещают шмели (*Bombus*) и пчелы (*Apis*). Не редко на цветках пионов встречаются жуки бронзовки (*Cetonia*) и муравьи (*Lasius*).

Число листовок в многолистовке, в зависимости от экземпляра и побега, колеблется от 2 до 7 шт. Листовки чаще всего светло-салатовые с красноватыми пятнами, они могут быть как голыми, так, и опущены мелкими рыжеватыми волосками. В листовке от 10 до 20 семяпочек, из которых завязывается и формируется до 11 семян. В мелких листовках, размер которых не превышает 2.5 мм, семена вообще не завязываются.

Семена *P. anomala* в условиях Санкт-Петербурга созревают, в среднем, с конца июля (третья декада) по начало августа (по вторую декаду). Однако для условий Северо-Запада самый ранний из зафиксированных сроков созревания семян – конец второй декады июня, а самый поздний отмеченный срок – начало третьей декады августа. В среднем, по многолетним данным, от отцветания цветков до раскрытия плодов проходит в среднем 60–65 дней. Семена у всех экземпляров черные, гладкие, блестящие, неправильной овальной формы, несколько угловатые, рубчик белый, овальный (4.8–7.9 – 4.7–6.3 мм). Масса 1000 шт. семян колеблется от 150 до 170 г. Семенная продуктивность достигает 55% (до 68), однако значительно изменяется по годам. В годы с жарким летом часть листовок усыхает, возрастает число невыполненных семян. В годы, когда весной выпадают обильные осадки в период цветения или бывают возвратные заморозки, часто смывается пыльца, и в результате существенно снижается семенная продуктивность.

Важнейшим моментом в размножении пиона являются сроки, способы посева и предпосевной обработки семян. Так, свежесобранные семена, заложенные в конце июля (сразу после созревания) во влажный песок и помещённые в оранжерею (суточным колебанием температур в пределах 27–30°C днем и 12–14°C ночью), к концу сентября имели корешок длиной до 50 мм. Таким образом, за два месяца просошло около 95%. Семена этой же партии, но посевные сразу в грунт, к сентябрю корешков не имели, а в мае следующего года взошли лишь единичные экземпляры (меньше 10%). Семена, прохранившиеся в лабораторных условиях, посевные весной или осенью следующего года, дают всходы через год, при этом их всхожесть не превышает 30–40%.

Прорастание семян *P. anomala* подземное, семядоли остаются под землей, они лишены хлорофилла и выполняют гаусториальные функции. Проросток состоит из хорошо развитого корешка, достигающего до 10 см длины, иногда даже с боковыми корешками, гипокотиля, который выходит из сложенных вместе семядолей, которые на две трети остаются покрыты семенной кожурой. Между семядолями растает первый настоящий тройчатый, цельнокрайний лист. В первый год жизни особи развивается только один лист.

Анализ многолетних данных по особенностям роста, сезонным ритмам развития и смены возрастных состояний растений *Paeonia anomala* L. в условиях Ботанического сада БИН РАН (Санкт-Петербург) позволяет заключить, что данный вид пиона находится в оптимуме своих фенологических и ритмологических условий существования (Булыгин, 1976).

## ЛИТЕРАТУРА

**Булыгин Н.Е.** Фенологические наблюдения над лиственными древесными растениями: пособие по проведению учеб.-науч. исследований. – Л.: ЛТА, 1976. – 70 с.

**Елагин И.Н.** Методика проведения и обработки фенологических наблюдений за деревьями и кустарниками в лесу // Фенологические методы изучения лесных биогеоценозов. – Красноярск: Ин-т леса и древесины СО АН СССР, 1975. – С. 3–20.

Интродукция лекарственных, ароматических и технических растений. Итоги интродукционного питомника БИН АН СССР за 250 лет / Под ред. В.С. Соколова, И.Ф. Сацыперовой. – М.-Л., Наука, 1965. – 426 с.

**Полетико О.М., Мишенкова А.П.** Декоративные растения открытого грунта. – Л., Наука, 1967. – 208 с.

Растения открытого грунта Ботанического сада Ботанического института им. В.Л. Комарова / Отв. ред. Р.В. Камелин. – СПб-Росток, 2002. – 256 с.

**Шулькина Т.В.** Растения Сибири и Средней Азии в альпинарии БИН АН СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – 43 с.

#### SUMMARY

Rare plants could be saved in living collections in Botanical Garden. During long history different species of *Paeonia* L. genus were grown at the Botanical Garden of the Komarov Botanical Institute of RAS. Analysis of the data on cultivation *Paeonia anomala* which grows in Russia shows that it has blossoming every year, and get ripe seeds. A native condition on the North-West of Russia (St. Petersburg region) is an optimum for phenology and rythmology for growing *P. anomala*. Some plants are living in collection about 50, 80 and approximately 100 years.

УДК 581.9 (582.26/27)

Е.Ю. Митрофанова

E.Yu. Mitrofanova

**КРИПТОФИТОВЫЕ В ФИТОПЛАНКТОНЕ ГЛУБОКОГО ОЛИГОТРОФНОГО ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА  
(ГОРНЫЙ АЛТАЙ, РОССИЯ)**

**CRYPTOPHYTES IN PHYTOPLANKTON OF DEEP OLIGOTROPHIC  
LAKE TELETSKOYE (GORNY ALTAI, RUSSIA)**

В работе проанализированы результаты исследования криптофитовых водорослей в фитопланктоне Телецкого озера в период с 1989 по 2006 гг. Выявлен их таксономический состав, сезонная и межгодовая динамика, вертикальное распределение. Отмечено существенное развитие криптофитовых флагеллят как в течение всего периода открытой воды, так и подо льдом, подобно другим крупным глубоким озерам мира, а также антарктическим водоемам.

В пресных водоемах, морях и океанах криптофитовые водоросли успешно конкурируют за местообитание с водорослями других отделов (Klaveness, 1988). Обычно они замыкают пятерку или шестерку наиболее разнообразных по составу отделов водорослей. Могут обитать в водоемах разного трофического уровня и широком диапазоне температуры воды. Их можно найти даже в снеге (Javornický, Hindák, 1970), который они при массовом развитии окрашивают, например, в розовый цвет. Эти водоросли являются предпочтительным пищевым объектом для многих консументов, в том числе для мальков рыб на рыбных фермах, так как имеют мягкую клеточную оболочку и нетоксичны. Отличительной особенностью криптофитовых водорослей можно назвать их способность существовать при недостатке света, т.е. в более глубоких слоях воды или подо льдом вследствие наличия в их клетках особого билипротеинового комплекса (Gervais, 1997; Hammer et al., 2002) и их способности к гетеротрофному питанию.

Крупные и глубокие водоемы с обширной пелагией благоприятны для развития этой группы водорослей. В таких озерах можно встретить разнообразное по составу и обильное сообщество криптофитовых водорослей. На начальном этапе развития альгологии значение этой группы водорослей как индикаторов тех или иных свойств среды обитания, как существенного звена в пищевой цепи и как одного из важных факторов в жизни водоемов, в круговороте веществ было недооценено (Киселев, 1954). Обнаружение криптофитовых водорослей в фитопланктоне разных водных объектов и выявление их роли в основном происходило в последние десятилетия XX века, что, возможно, связано как с усовершенствованием методик консервирования проб (при жесткой фиксации они меняют форму тела и отбрасывают жгутики), так и применением новых методов исследования. В Телецком озере водоросли этой группы ранее, возможно, также не учитывали при отборе (исследовали в основном сетной планктон, а размер ячеи планктонной сети часто больше размеров мелких клеток криптофитовых водорослей) и обработке проб с помощью светового микроскопа ввиду их малых размеров. Поэтому действительная роль криптофитов в фитопланктоне Телецкого озера была не выявлена. С началом современных исследований озера ИВЭП СО РАН в 1989 г. и изучением проб фитопланктона, обработанных отстойным методом, значимость этого отдела водорослей была пересмотрена.

Телецкое озеро, расположенное на юге Западной Сибири в горах Алтая ( $51^{\circ}\text{N}$ ,  $87^{\circ}\text{E}$ ), имеет вытянутую форму длиной 78 км и максимальной шириной 5.2 км. Котловина озера трапециевидной формы с максимальной глубиной 323.3 м (Selgey et al., 2001). Озеро холодное со среднегодовой температурой для всего столба воды  $4,6^{\circ}\text{C}$ , олиготрофное – с низким содержанием биогенов и невысоким количественным развитием фитопланктона в целом во все сезоны.

Цель работы – исследование состава и обилия, сезонной и межгодовой динамики криптофитовых водорослей в фитопланктоне глубокого Телецкого озера.

За период исследования с 1989 по 2006 гг. в фитопланктоне Телецкого озера из 337 выявленных видов водорослей были отмечены четыре вида криптофитовых – *Chroomonas acuta* Uterm., *Cryptomonas gracilis* Skuja, *C. marssonii* Skuja, *C. ovata* Ehr. и неопределенные до вида представители этих двух родов. По числу видов криптофитовые занимали седьмое ранговое место в спектре восьми отделов фитопланктона и относятся к группам, небогатым по составу, но выделяются своей значимостью по количеству за счет массового развития в отдельные сезоны года. Наиболее распространенным видом среди крипто-

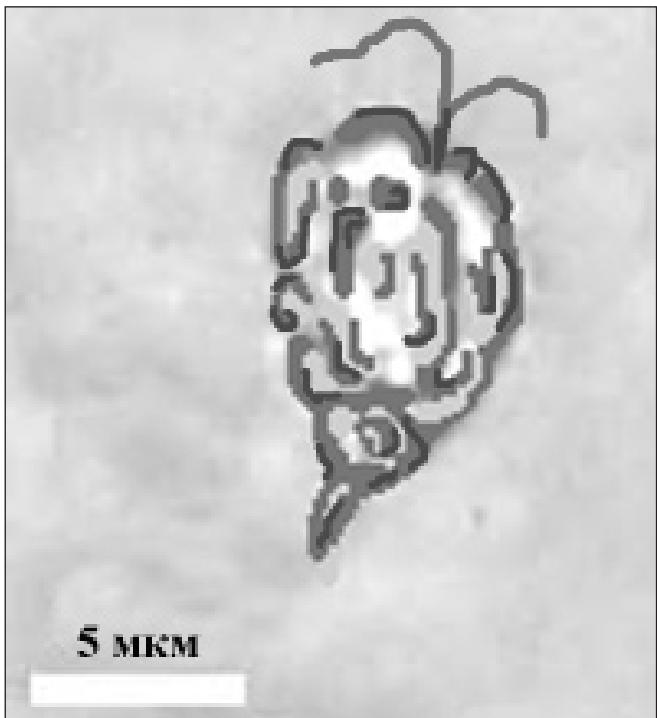


Рис. 1. *Chroomonas acuta* Uterm. в фитопланктоне Телецкого озера под световым микроскопом.

нии всего периода открытой воды. В зимний период криптофитовые водоросли наряду с мелкими центрическими диатомеями получают преимущественное развитие в фитопланктоне, если на озере устанавливается устойчивый ледостав со значительным слоем снега. Такое наблюдалось в марте 2006 г. В то же время, при наличии прозрачного льда на озере наблюдается развитие цианобактерий при совсем незначительном вкладе криптофитовых водорослей в численность и биомассу фитопланктона, как это было отмечено в феврале-апреле 1997 г. Особенно велика роль криптофитовых в сложении численности фитопланктона, меньше – сложении биомассы. Фон фитопланктона по численности определяет *Ch. acuta*, в то время как наибольший вклад в биомассу вносит *Cryptomonas marssonii*. *Ch. acuta* встречается во все сезоны и практически на всех глубинах и является вторым по значимости после диатомовых в комплексе доминантов фитопланктона. Максимальная численность *Ch. acuta* (поверхность) за весь период исследования отмечена в сентябре 1989 г. в лitorали у п. Яйлю – 361 тыс. кл/л, при этом доля этого вида в общей численности фитопланктона составила 82.2%. Именно в этот год были отмечены максимальные за весь период наблюдения значения численности и биомассы фитопланктона, поэтому абсолютные значения обилия *Ch. acuta* тоже были высоки. В последующие годы численность этого вида была значительно ниже.

По вертикали, как и многие жгутиковые формы, криптофитовые в Телецком озере в основном приурочены к фотическому слою, но встречаются и на более глубоких горизонтах. Такая картина распределения криптофитовых водорослей отмечена как в период прямой стратификации (лето – начало осени), так и обратной (зима – начало весны), причем абсолютные значения численности *Ch. acuta* в разные гидрологические сезоны находятся примерно на одном уровне. Так, 30 июля 1996 г. в пелагиали у п. Яйлю численность *Ch. acuta* от поверхности до придонного горизонта изменялась от 44.4 до 0.6 тыс.кл/л при этом доля его в численности составила 58.6–1.08 %. В подледном фитопланктоне в марте 2006 г. на той же станции максимальная численность *Ch. acuta* была на глубине 5 м (34.7 тыс. кл/л), постепенно уменьшалась до дна, где составила 0.6 тыс. кл/л. Доля *Ch. acuta* в общей численности фитопланктона при этом уменьшалась с глубиной от 34.7 до 10.4%.

Наличие в фитопланктоне Телецкого озера периодически доминирующих криптофитовых водорослей делает его сходным с фитопланктоном крупных глубоких озер мира, пелагическая зона которых с длинным периодом глубокого перемешивания и коротким интервалом стратификации особенно способствует росту и развитию фитофлагеллят (Munawar, Munawar, 1978). Кроме того, наблюдается сходство с фитопланктоном антарктических пресноводных систем с постоянным или очень продолжительным периодом ледостава, где также развиты флагелляты (Laybourn-Parry et al., 1991). Во многих водоемах именно *Ch. acuta* из криптофитовых вносит

фитовых в фитопланктоне Телецкого озера является *Ch. acuta*. Это небольшой одноклеточный организм до 9–12 мкм длиной и 6–7 мкм шириной (рис. 1). Ранее по литературным данным, этот вид находили в прудах и озерах стран Европы – Германии, Швейцарии, Дании и Швеции, для водоемов бывшего СССР его не указывали (Киселев, 1954).

При исследовании проб фитопланктона Телецкого озера с помощью электронного микроскопа Hitachi 3400N в 2010 г. были получены изображения данного вида в объемном виде, на которых хорошо видна ячеистая структура поверхности его клеток (рис. 2 (1–3)). Кроме того, были обнаружены и другие виды криптофитовых, предположительно *p. Cryptomonas*, которые пока не идентифицированы до вида (рис. 2 (4–6)).

В сезонной сукцессии видов в фитопланктоне Телецкого озера можно выделить три фазы, соответствующие гидрологическим сезонам (Лепнева, 1950; Селегей В., Селегей Т., 1978) – преобладание диатомовых весной и в начале лета, криптофитовых в конце лета и диатомовых осенью. В некоторые годы криптофитовые могут преобладать на протяжении всего периода открытой воды. В зимний период криптофитовые водоросли наряду с мелкими центрическими диатомеями получают преимущественное развитие в фитопланктоне, если на озере устанавливается устойчивый ледостав со значительным слоем снега. Такое наблюдалось в марте 2006 г. В то же время, при наличии прозрачного льда на озере наблюдается развитие цианобактерий при совсем незначительном вкладе криптофитовых водорослей в численность и биомассу фитопланктона, как это было отмечено в феврале-апреле 1997 г. Особенно велика роль криптофитовых в сложении численности фитопланктона, меньше – сложении биомассы. Фон фитопланктона по численности определяет *Ch. acuta*, в то время как наибольший вклад в биомассу вносит *Cryptomonas marssonii*. *Ch. acuta* встречается во все сезоны и практически на всех глубинах и является вторым по значимости после диатомовых в комплексе доминантов фитопланктона. Максимальная численность *Ch. acuta* (поверхность) за весь период исследования отмечена в сентябре 1989 г. в лitorали у п. Яйлю – 361 тыс. кл/л, при этом доля этого вида в общей численности фитопланктона составила 82.2%. Именно в этот год были отмечены максимальные за весь период наблюдения значения численности и биомассы фитопланктона, поэтому абсолютные значения обилия *Ch. acuta* тоже были высоки. В последующие годы численность этого вида была значительно ниже.

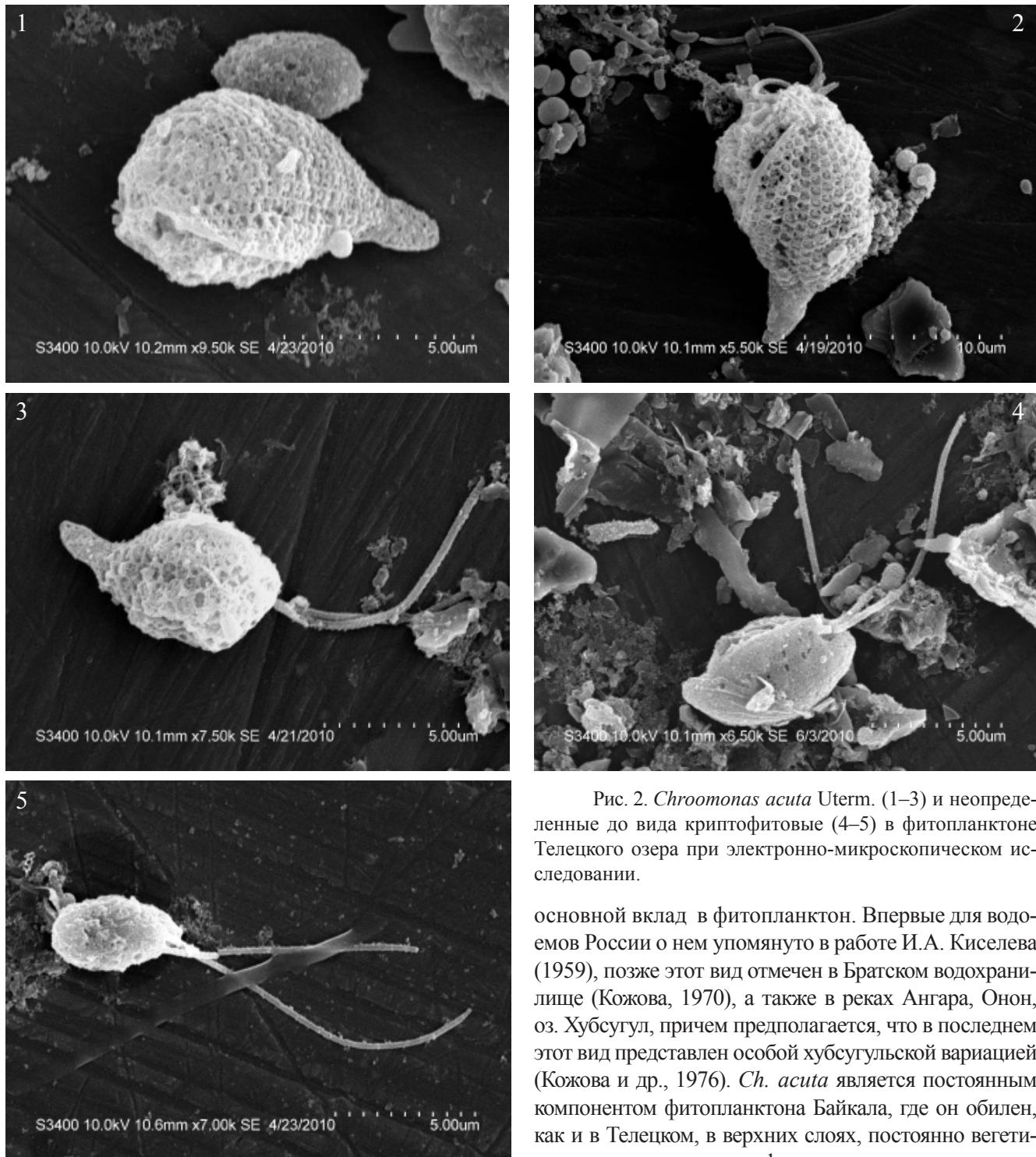


Рис. 2. *Chroomonas acuta* Uterm. (1–3) и неопределенные до вида криптофитовые (4–5) в фитопланктоне Телецкого озера при электронно-микроскопическом исследовании.

основной вклад в фитопланктон. Впервые для водоемов России о нем упомянуто в работе И.А. Киселева (1959), позже этот вид отмечен в Братском водохранилище (Кожова, 1970), а также в реках Ангара, Онон, оз. Хубсугул, причем предполагается, что в последнем этот вид представлен особой хубсугульской вариацией (Кожова и др., 1976). *Ch. acuta* является постоянным компонентом фитопланктона Байкала, где он обилен, как и в Телецком, в верхних слоях, постоянно вегетирует в летнем и осеннем фитопланктоне, вплоть до декабря, часто являясь доминантом (Кожова, 1970; Атлас ..., 1995, Бондаренко и др., 1995; Бондаренко, Щур, 2008). В оз. Хубсугул условия для развития этого вида благоприятны в течение всего года, так же, как и в некоторых Ангарских водохранилищах (Воробьева, 1995). В целом, криптофитовым водорослям в фитопланктоне Телецкого озера принадлежит одна из ключевых позиций. Присутствие *Ch. acuta* (относится к бетамезос-пробрам) свидетельствуют о незначительном содержании органических веществ в воде озера, а его невысокое количественное развитие, как в целом и всего фитопланктона – об олиготрофности данного водоема.

## ЛИТЕРАТУРА

Атлас и определитель пелагобионтов Байкала / О.А. Тимошкин, Г.Ф. Мазепова, Н.Г. Мельник и др. – Новосибирск, 1995. – 694 с.

- Бондаренко Н.А., Гусельникова Н.Е., Воробьева С.С. и др.** Динамика развития планктонных водорослей и инфузорий Байкала // Матер. II Верещаг. Байкальск. междунар. конф., 5–10 октября 1995 г. – Иркутск, 1995. – С. 28.
- Бондаренко Н.А., Щур Л.А.** Супротифута водоемов и водотоков Восточной Сибири (Россия) // Альгология, 2008. – Т. 18, № 4. – С. 408–422.
- Воробьева С.С.** Фитопланктон водоемов Ангары. – Новосибирск, 1995. – 126 с.
- Киселев И.А.** Пирофитовые водоросли // Определитель пресноводных водорослей СССР. Вып. 6. – М., 1954. – 212 с.
- Киселев И.А.** Фитопланктон прудов Рыбцово-Шемайного питомника // Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1959. – Т. 26. – С. 220–249.
- Кожкова О.М.** Формирование фитопланктона Братского водохранилища // Формирование природных условий и жизни Братского водохранилища. – М., 1970. – С. 26–171.
- Кожкова О.М., Загоренко Г.Ф., Кобанова Г.И.** Представитель рода *Chroomonas* Hansg. в Байкале и других водоемах Азии // Новые материалы по фауне и флоре Байкала. – Иркутск, 1976. – С. 58–63.
- Лепнева С.Г.** Жизнь в озерах // Жизнь пресных вод СССР. – М.-Л., 1950. – Т. 3. – С. 257–552.
- Селегей В.В., Селегей Т.С.** Телецкое озеро. – Л., 1978. – 142 с.
- Gervais F.** Diel vertical migration of *Cryptomonas* and *Chromatium* in the deep chlorophyll maximum of a eutrophic lake // J. Plankton Res., 1997. – Vol. 19. – P. 533–550.
- Hammer A., Schumann R., Schubert H.** Light and temperature acclimation of *Rhodomonas salina* (Cryptophyceae): photosynthetic performance // Aquat. Microb. Ecol., 2002. – Vol. 29. – P. 287–296.
- Javornický P., Hindák F.** *Cryptomonas frigoris* spec. nova (Cryptophyceae), the new cyst-forming flagellate from the snow of the High Tatras // Biologia, 1970. – Ser. A(25). – P. 241–250.
- Klaveness D.** Ecology of the Cryptomonadida: A First Review. Growth and Reproductive Strategies of Freshwater Phytoplankton. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – P. 105–133.
- Laybourn-Parry J., Marchant H.J., Brown P.** The plankton of a large oligotrophic freshwater Antarctic lake // J. of Plankton Res., 1991. – Vol. 13, № 6. – P. 1137–1149.
- Munawar M., Munawar I.** Phytoplankton Lake Superior 1973 // J. Great Lakes Res., 1978. – № 4. – P. 415–442.
- Selegei V., Dehandschutter B., Klerks J., Vysotsky A.** Physical and geological environment of Lake Teletskoye // Annales Sciences Geologiques, 2001. – V. 105. – P. 1–310.

## SUMMARY

Results of cryptophyte algae study in the phytoplankton of Lake Teletskoye in 1989–2006 were analyzed. The taxonomic composition, seasonal and annual dynamics as well as vertical distribution were revealed. Cryptophyte flagellates abundance during an open water and ice cover period like in other large deep lakes and Antarctic ones was noticed.

УДК 581.524.582.734.4 (571.61/64)

Т.Н. Моторыкина

T.N. Motorykina

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И АДАПТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ ЛАПЧАТОК  
(*POTENTILLA* L., ROSACEAE JUSS.) ФЛОРЫ ПРИМОРЬЯ И ПРИАМУРЬЯ**

**ECOLOGICAL GROUPS AND ADAPTIVE SIGNS AT *POTENTILLA* L., ROSACEAE JUSS.  
FLORA OF PRIMORJE AND PRIAMURJE**

Автором статьи, благодаря собственным наблюдениям за лапчатками в природе во время полевых работ сезона 2003–2006 гг., проводимых на территории Приморья и Приамурья, а также литературных данных, для видов рода *Potentilla* L. выделены 8 экологических групп по отношению к увлажнению. Рассмотрена экологическая группа, выделенная по отношению к солям в почве и отмечены адаптации видов к среде их обитания.

Род *Potentilla* L. (лапчатки) – один из крупнейших родов семейства розовых (*Rosaceae*): в нем около 500 видов, широко распространенных в северном полушарии, особенно в умеренных и субтропических областях (Юзепчук, 1941). На восточной окраине Азиатского материка род *Potentilla* представлен богато и разнообразно. Для флоры российского Дальнего Востока указывается 66 представителей этого рода (Якубов, 1996), для территории Приамурья и Приморья – 46 видов. Территория Приморья и Приамурья понимается в пределах Амурской обл., Ерейской автономной обл., большей части Хабаровского края (бассейн Амура), а также включает Приморский край.

В основном лапчатки – виды открытых пространств, произрастающие на разнотравных лугах, каменистых и оstepненных склонах, на осыпях, скалах, по берегам водоемов, на отмелях, на выгонах, по обочинам дорог, хотя есть представители, обитающие в елово-лиственных, широколиственных лесах и по лесным дорогам хвойно-широколиственных лесов. Особую группу представляют заносные виды: *Potentilla approximata* Bunge, *P. argentea* L., *P. bifurca* L., *P. canescens* Bess., *P. collina* Wib., *P. erecta* (L.) Rausch., *P. heidenreichii* Zimm., *P. intermedia* L., *P. multifida* L., *P. norvegica* L., *P. reptans* L. и *P. tobolensis* Th. Wolf ex Pavlov, которые имеют индикационное значение как показатели степени антропогенной деградации экосистем.

**Цель исследования** заключалась в выделении экологических групп в роде *Potentilla* L., а также ряда адаптивных признаков, которые позволяют видам приспосабливаться к среде обитания.

**Материал и методы исследования.** Выделение экологических групп было сделано на основе собственных наблюдений в природе за представителями рода *Potentilla* во время проведения полевых работ 2003–2006 гг. на территории Приморья и Приамурья, а также с учетом литературных данных (Васильев, Воронин, 1978; Горышина, 1979; Двораковский, 1983). Во время полевых работ применялись методы маршрутных исследований с закладкой пробных площадей 100 м<sup>2</sup>, на которых выполнялись описания ценонаселений с лапчатками (Скарлыгина-Уфимцева, 1968). При описании площадок автором для представителей рода *Potentilla* определялись экологические группы и черты адаптации к условиям их среды обитания.

**Результаты и их обсуждение.**

По мнению Б.А. Юрцева (1968), экологические спектры могут быть построены по отношению видов флоры к любому экологическому фактору. В нашем анализе в качестве главного фактора выделена обеспеченность влагой. По отношению к увлажнению нами выделено 8 экологических групп:

**1. Криофиты** (3 вида, что составляет 6.5% от общего числа лапчаток флоры Приморья и Приамурья) – растения сухих и холодных местообитаний (сухих участков зоны тундры, скал и осыпей): *Potentilla elegans* Cham. et Schlecht., *P. gelida* C.A. Mey., *P. nivea* L.

**2. Ксерофиты** (7 видов; 15.2%) – растения засушливых местообитаний, которые способны переживать продолжительную атмосферную и почвенную засуху, оставаясь физиологически активными: *P. acaulis* L., *P. asperrima* Turcz., *P. fragiformis* Willd. ex Schlecht., *P. inquinans* Turcz., *P. spengeliana* Lehm., *P. tranzhelii* Juz., *P. vulcanicola* Juz.

**3. Ксеромезофиты** (5 видов; 10.9%) – растения местообитаний с временным недостатком увлажнения: *P. chinensis* Ser., *P. conferta* Bunge, *P. fragarioides* L., *P. longifolia* Willd. ex Schlecht., *P. verticillaris* Steph. ex Willd.

**4. Мезоксерофиты** (23 вида; 50.0%) – растения приспособленные к временному дефициту влаги: *P. acervata* Soják, *P. approximata* Bunge, *P. arenosa* (Turcz.) Juz., *P. argentea* L., *P. bifurca* L., *P. canescens* Bess., *P. collina* Wib., *P. discolor* Bunge, *P. erecta* (L.) Rausch., *P. flagellaris* Willd. ex Schlecht., *P. heidenreichii* Zimm., *P. intermedia* L., *P. kleiniana* Wight et Arn., *P. leucophylla* Pall., *P. multifida* L., *P. norvegica* L., *P. omissa* Soják, *P. reptans* L., *P. semiglabra* Juz., *P. tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *P. tergemina* Soják, *P. tobolensis* Th. Wolf ex Pavlov, *P. vorobievi* Neczajeva et Soják.

**5. Мезофиты** (2 вида; 4.3%) – растения, обитающие в условиях достаточного, но не избыточного увлажнения: *P. amurensis* Maxim. и *P. cryptotaeniae* Maxim.

**6. Мезогигрофиты** (4 видов; 8.7%) – растения, приспособленные к перенесению в большей или меньшей степени переувлажнения, но не застойного: *P. anserina* L., *P. pacifica* Howell, *P. stolonifera* Lehm. ex Ledeb. и *P. supina* L.

**7. Гигромезофиты** (1 вид; 2.2%) – растения, произрастающие в местах с повышенным, но не застанным увлажнением почв: *P. freyniana* Bornm.

**8. Гигрофиты** (1 вид; 2.2%) – растения постоянно влажных местообитаний: *P. centigrana* Maxim.

Анализ соотношения экологических групп во флоре Приморья и Приамурья свидетельствует о том, что основу ее составляют виды ксерофильного ряда – мезоксерофиты (23 вида; 50.0%), ксерофиты (7 видов; 15.2%) и ксеромезофиты (5 видов; 10.9%). Высокий процент растений этих экологических групп связан с наличием на исследованной территории оstepненных растительных группировок с сухими разнотравными, злаково-разнотравными и закустаренными лугами, а также со скальными обнажениями, каменистыми и оstepненными склонами и осипями. Для представителей этих экологических групп характерен ряд ксероморфных признаков: наличие сильно развитой корневой системы, которая позволяет использовать влагу глубоких почвенных горизонтов, мощное развитие покровных тканей – толстостенного, иногда многослойного эпидермиса, часто несущего волоски, образующие защитный покров из простых коротких (*P. semiglabra*) или длинных (*P. acervata*, *P. chinensis*, *P. verticillaris*), прижатых (*P. semiglabra*, *P. verticillaris*) или оттопыренных (*P. acervata*, *P. tergemina*, *P. chinensis*) волосков, а также густое «беловойлочное» опушение всего растения (*P. discolor*) или только снизу листовой пластинки (*P. chinensis*, *P. tergemina*, *P. verticillaris*). Образованный волосками шерстистый войлочный покров отражает часть солнечных лучей и уменьшает нагрев, создает пространство около эпидермы, что в совокупности снижает транспирацию (Васильев, Воронин, 1978). Поскольку представители этих экологических групп обитают на открытых, хорошо освещенных местообитаниях, то они имеют черты световой структуры листовой пластинки: мощную, иногда многорядную палисадную паренхиму, часто расположенную с обеих сторон листовой пластинки (Горышина, 1979).

На втором месте находятся виды гигрофильного ряда – мезогигрофиты (4 вида; 8.7%), гигромезофиты (1 вид; 2.2%) и гигрофиты (1 вид; 2.2%). Растения этих экологических групп обитают на солонцеватых лугах вдоль морских берегов (*P. pacifica*, *P. stolonifera*); в хвойно-широколиственных лесах, где обитают в поймах рек, по ручьям, по сырьим лесным дорогам и местами покрывают их сплошным ковром (*P. centigrana*); по песчаным и галечным берегам рек, на отмелях, где часто формируют чистые группировки (*P. anserina*, *P. supina*); на сырьих разнотравных лугах (*P. freyniana*).

Мезогигрофиты (*P. anserina*, *P. pacifica*, *P. stolonifera*, *P. supina*), несмотря на свой мезофильный облик, имеют характерные особенности гигрофитов: хорошо развитую систему межклетников в листьях, стеблях и корнях, что связано с перенасыщением почвы водой и, следовательно, с недостатком в ней кислорода. Вследствие переувлажнения и недостатка кислорода корни расположены в поверхностных горизонтах почвы. Следует отметить, что ряд околоводных мезогигрофитов (*P. pacifica*, *P. stolonifera*) выработали ряд дополнительных черт: поверхностную корневую систему; характерный тип жизненной формы – корневищные многолетники, побеги которых в начале неблагоприятного периода отмирают до уровня почвы, поэтому в течение этого периода остаются живыми только нижние части растений, защищенные почвой и отмершими листьями, а также интеркалярный тип роста; вытягивание междуузлий и развитие придаточных корней в узлах стеблей, связанных с адаптацией к подъему уровня воды (Крюкова, 2005).

Для гигрофитов (*P. centigrana*) характерны тонкие нежные листья с небольшим числом устьиц, не имеющие толстой кутикулы, рыхлое сложение тканей листа с крупными межклетниками, слабо разветвленные корни (Горышина, 1979).

Мезофиты представлены 2 видами (4.3%): *P. amurensis* и *P. cryptotaeniae*. Первый вид является эндемичным представителем отмельной флоры Нижнего Амура, который обитает на илистых, песчаных

и галечных отмелях, обнажающихся в период межени на реках и крупных припойменных озерах. Помимо этого, он – однолетник-эфемер, который переносит временное затопление и развивается за короткий, 20–30 дней, период межени на реках. При продолжительном затоплении происходит гибель растения. Этот вид характеризуются разнообразными приспособлениями к условиям переменной обеспеченности влагой и ее недостатка в определенный 20–30-дневный период: кустистая (более или менее ветвистый стебель), приземистая форма побегов; хорошо развитая водопроводящая система в листьях и стеблях; общее сокращение транспирирующей поверхности, которое достигается за счет мелких листьев; развитие покровных тканей, многослойного эпидермиса, который покрывает стебель и черешки листьев мягкими тонкими оттопыренными волосками; быстрое формирование цветков и плодов, что несомненно связано с развитием короткого периода межени на Амуре; мелкие, обтекаемой формы семена, расселяющиеся вдоль береговой полосы паводковыми водами. Поверхность плодиков у *P. amurensis* покрыта продольными прерывисто-штриховатыми крылатыми жилками, которые облегчают плавучесть при распространении свободными токами воды (Толмачева, 2007).

*Potentilla cryptotaeniae* преимущественно обитает на сырых лесных дорогах в лиственных и широколиственных лесах, реже – на разнотравных лугах, в зарослях кустарников. В конце лета по долинам рек иногда встречаются растения с полегающими и укореняющимися в узлах стеблями. При этом меняется и внешний облик растения: листочки стеблевых листьев становятся более широкими, закругленными на верхушке (Толмачева, 2005).

Особую экологическую группу представляют криофиты (3 вида; 6.5%): *P. elegans*, *P. gelida* и *P. nivea*, обитающие в горных тундрах, на каменистых россыпях и скалах, в высокогорье поднимаются до 2000 м над ур. м. Для них характерно: повышение доли коллоидно-связной воды в общем водном запасе; повышение концентрации клеточного сока за счет повышенной концентрации сахаров; накапливание в клеточном соке защитных веществ, способствующие их морозостойкости; усиленное развитие механических тканей, придающих устойчивость к сильным ветрам; небольшие размеры; особая форма роста – подушковидная; развитие мощных покровных тканей – толстостенного, иногда многослойного эпидермиса, образующего покрытие из тонких извилистых волосков (*P. gelida*, *P. elegans*) или густое опушение всего растения (*P. nivea*).

Особая форма роста – подушковидная, способствует выживанию растений в холодных местообитаниях, она образуется в результате усиленного ветвления и крайне замедленного роста скелетных осей и побегов. Благодаря компактной структуре растения-подушки успешно противостоят холодным ветрам. Поверхность их нагревается почти так же, как и поверхность почвы, а колебания температуры внутри менее выражены, чем в окружающей среде. Такая форма роста встречается у *P. nivea*, обитающей в высокогорьях (Антропова, 1990).

Помимо этого, для растений высокогорий характерна тенденция к обитанию в укрытиях, щелях между камнями. Голая поверхность субстрата быстрее реагирует на климатические изменения, нежели расщелины между скалами, сохраняющие относительно постоянную температуру и влажность. Кроме того, в щелях и разного рода микропонижениях накапливается почвоподобный субстрат. Лапчатки, обитающие в расщелинах скал, закрепляются своими подземными органами в скапливающемся здесь мелкоzemе и получают в достаточном количестве влагу, кроме того, они затенены и защищены от ветра.

Самыми малочисленными экологическими группами являются гигромезофиты (1 вид; 2.2%) и гигрофиты (1 вид; 2.2%). Это связано с незначительным количеством соответствующих местообитаний на исследуемой территории.

Помимо вышеуказанных экологических групп, нами рассматривается еще одна экологическая группа – галофиты, выделенная по отношению к солям в почве.

В условиях засоления грунта морскими водами, в результате приливно-отливных процессов и действия прибоя, в зоне супралиторали и на отмелях развиваются своеобразные сообщества, в которых ведущие позиции занимают галофитные виды – растения засоленных местообитаний, которые переносят достаточно большие концентрации солей в почве. Их видовой состав на изучаемой территории небольшой и представлен 3 видами (6.5%): *P. pacifica*, *P. stolonifera* и *P. fragiformis*, которые обитают на солонцеватых лугах, приморских песках, каменистых склонах, скалах вдоль морского побережья.

Высокое содержание солей в почве является для этих растений определенным формообразующим фактором, определяющим ряд анатомо-морфологических признаков, которые позволяют галофитам регулировать поглощение и накопление солей. Характерными чертами этих видов растений является высокое

осмотическое давление в клетках, связанное с большими концентрациями солей в почвенном растворе, препятствующими получению воды растениями; густое опушение вегетативных органов (у *P. pacifica* – листочки с обеих сторон покрыты шелковистыми прилегающими волосками; у *P. stolonifera* – стебли и черешки листьев с тонкими, прямыми, оттопыренными волосками; листочки сверху рассеянно-волосистые, снизу – по жилкам с тонкими, прямыми и полуотстоящими волосками; у *P. fragiformis* – стебли и черешки листьев покрыты длинными тонкими прямыми волосками), которые препятствуют проникновению на их поверхность соли; способность к быстрому вегетативному размножению с помощью длинных корневищ (*P. pacifica*); формирование стелющихся и укореняющихся в узлах побегов (*P. stolonifera*) (Пробатова и др., 1999).

**Заключение.** Таким образом, анализ соотношения экологических групп во флоре Приморья и Приамурья показал, что основу ее составляют виды ксерофильного ряда – мезоксерофиты (23 вида; 50.0%), ксерофиты (7 видов; 15.2%) и ксеромезофиты (5 видов; 10.9%). Лапчатки в основном – обитатели открытых пространств, поэтому высокий процент растений этих экологических групп связан с наличием на исследованной территории остеиненных растительных группировок с сухими разнотравными, злаково-разнотравными и закустаренными лугами, а также со скальными обнажениями, каменистыми и остеиненными склонами и осыпями. На втором месте находятся виды гигрофильного ряда – мезогигрофиты (4 вида; 8.7%), гигромезофиты (1 вид; 2.2%) и гигрофиты (1 вид; 2.2%). Самыми малочисленными экологическими группами являются гигромезофиты (1 вид; 2.2%) и гигрофиты (1 вид; 2.2%). Это связано с незначительным количеством соответствующих местообитаний на исследуемой территории.

В условиях засоления грунта морскими водами, в результате приливно-отливных процессов и действия прибоя, в зоне супралиторали и на отмелях развиваются своеобразные сообщества, в которых ведущие позиции занимают галофитные виды – растения засоленных местообитаний, которые переносят достаточно большие концентрации солей в почве. Видовой состав на изучаемой территории их небольшой и представлен 3 видами (6.5%): *P. pacifica*, *P. stolonifera* и *P. fragiformis*, которые обитают на солонцеватых лугах, приморских песках, каменистых склонах, скалах вдоль морского побережья.

## ЛИТЕРАТУРА

- Антропова Г.А.** Биоморфология розоцветных Северо-Востока СССР. – Владивосток, 1990. – 125 с.
- Васильев А.Е., Воронин Н.С.** Экологические группы и жизненные формы растений // Ботаника. Морфология и анатомия растений. – М.: Просвещение, 1978. – С. 330–360.
- Горышина Т.К.** Экология растений: Учеб. пособие. – М.: Высш. школа, 1979. – 368 с.
- Двораковский М.С.** Экология растений. – М.: Высш. школа, 1983. – 190 с.
- Крюкова М.В.** Флора водоемов Нижнего Амура. – Владивосток: Дальнаука, 2005. – 160 с.
- Пробатова Н.С., Селедец В.П.** Сосудистые растения в контактной зоне «континент-океан» // Вестник ДВО РАН, 1999. – № 3. – С. 80–92.
- Скарлыгина-Уфимцева М.Д.** Методическое руководство по проведению летней практики по ботанической географии. – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1968. – 71 с.
- Толмачева Т.Н.** *Potentilla cryptotaeniae* Maxim. (Rosaceae Juss.) во флоре Среднего Амура и ее экологические особенности // Актуальные проблемы биологии и экологии: Тез. докл. XII молод. науч. конф. Инст-та биол. Коми НЦ УРО РАН. – Сыктывкар, 2005. – С. 247.
- Толмачева Т.Н.** Морфология плодиков некоторых представителей рода *Potentilla* L. во флоре Приморья и Приамурья // Биоморфологические исследования в современной ботанике: Матер. междунар. конф. – Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2007. – С. 419–422.
- Юзепчук С.В.** Род *Potentilla* L. // Флора СССР. – Л., 1941. – Т. 10. – С. 78–223.
- Юрцев Б.А.** Флора Сунтар-Хаята. – Л.: Наука, 1968. – 235 с.
- Якубов В.В.** Род Лапчатка – *Potentilla* L. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока / Под ред. С.С. Харкевича. – СПб.: Наука, 1996. – С. 168–206.

## SUMMARY

According to her own field observations of *Potentilla* L. in natural environment undertaken in 2003–2006 in Primorje and Priamurje and literary sources, the author divided species of the *Potentilla* L. genus into 8 ecological groups based on plant reaction to moisture. An ecological group selected based on plant reaction to salts in soil and adaptation to the habitat are also described.

УДК 581.5: 582.572.8

Э.З. Муллабаева  
Л.В. Мухаметшина  
Н.А. Султангужина

E.Z. Mullabaeva  
L.V. Muhametshina  
N.A. Sultanguzhina

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТООБИТАНИЙ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *TULIPA PATENS* AGARDH EX SCHULT. ET SCHULT. FIL. В БАШКИРСКОМ ЗАУРАЛЬЕ**

**THE ECOLOGICAL CHARACTERISTIC OF HABITATS CENOPOPULATIONS *TULIPA PATENS* AGARDH EX SCHULT. ET SCHULT. FIL. IN THE BASHKIR ZAURALYE**

В статье представлены результаты исследования экологической характеристики местообитаний ценопопуляций *Tulipa patens*, семейства *Liliaceae* в Башкирском Зауралье. Всего исследовано 4 ценопопуляции, которые произрастают на довольно богатых или небогатых почвах с влажностепным или среднестепенным увлажнением. По фактору переменного увлажнения встречаются при умеренно переменном и переменно обеспеченном водном питании.

Тюльпан поникающий (*Tulipa patens* Agardh ex Schult. et Schult. fil., семейство *Liliaceae* Juss.) – многолетнее луковичное растение 10–25 см высотой. Цветёт в конце апреля – мае, размножается семенами и луковицами (Красная..., 2001).

*Tulipa patens* – редкий вид флоры Республики Башкортостан, включён в «Красную книгу Республики Башкортостан» с категорией редкости (II) – «кузьвимый вид». Лимитирующими факторами для данного вида являются выкопка луковиц, сбор цветов на букеты и чрезмерный выпас скота, приводящий к разрушению естественных местообитаний ценопопуляций (Красная..., 2001). Кроме того, вид занесен в ряд региональных Красных книг (1998; 2005), а также в Красную книгу Республики Казахстан (1996).

*T. patens* преимущественно произрастает в степи, степных каменистых склонах, глинистых степях, нередко на солонцах (Определитель..., 1988; Маевский, 2006).

Цель данной работы – изучить экологическую характеристику местообитаний ценопопуляций *Tulipa patens* в Башкирском Зауралье.

Оценка экологических условий местообитаний ценопопуляций проведена по составу видов в сообществах с использованием экологических шкал Л.Г. Раменского с соавторами (Раменский и др., 1956). Полные геоботанические описания выполняли по 9-балльной шкале Браун-Бланке (Миркин, 2001). Первичный материал обрабатывали вариационно-статистическими методами с использованием пакета программ Excel.

Исследования проводили в полевые сезоны 2009–2010 гг. в Башкирском Зауралье. Всего изучено четыре ценопопуляции *T. patens*, которые произрастают на каменистых степях и входят в сообщества класса Festuco–Brometea Br.–Bl. et Tx. 1943 (табл.).

Исходя из полученных результатов исследования (табл.), следует, что местообитания ценопопуляций *T. patens* характеризуются почвами влажностепного или лугово-степного (ступень 51 по экологическим шкалам Раменского) и среднестепенного увлажнения (ступени 40.5–45). Местообитания с данными показателями увлажнения почв достаточно обеспечены влагой, однако страдают от недостатка влаги и подсыхают (выгорают) в более сухие годы.

По отношению к фактору богатства и засолённости почвы являются довольно богатыми (ступени 11.5–12) с реакцией от слабо-кислой до нейтральной ( $\text{pH} = 6.0\text{--}7.5$ ) и небогатыми (мезотрофными) (ступень 7–8.5) со слабо кислой реакцией ( $\text{pH} = 5.5\text{--}6.5$ ).

На местообитаниях наблюдается умеренно переменное (ступень 10) и переменно обеспеченное (ступени 6.5–7) водное питание. Обеспеченность водного питания в этих условиях изменчива по годам и за вегетационный период. Однако данное обстоятельство не вызывает существенных изменений в развитии *T. patens*, так как вид является эфемероидом и вегетирует за короткие сроки в оптимальных условиях.

Таким образом, в условиях Башкирского Зауралья *T. patens* является ксерофитом, эустрофом или мезотрофом.

Таблица

Характеристика экологических условий местообитаний ценопопуляций  
*Tulipa patens* Agardh ex Schult. et Schult. fil. в Башкирском Зауралье

№ ценопопуляций	Экологические характеристики местообитаний		
	увлажнение почв	богатство и засолённость почв	переменное увлажнение почв
1	Влажностепное или лугово-степное (ступени 47-52)	Довольно богатые (ступени 10-13)	Умеренно переменное увлажнение (ступени 9-11)
2	Среднестепное (ступени 40-46)	Довольно богатые (ступени 10-13)	Переменно обеспеченное водное питание (ступени 7-8)
3	Среднестепное (ступени 40-46)	Небогатые (мезотрофные) (ступени 7-9)	Переменно обеспеченное водное питание (ступени 7-8)
4	Среднестепное (ступени 40-46)	Небогатые (мезотрофные) (ступени 7-9)	Переменно обеспеченное водное питание (ступени 7-8)

## ЛИТЕРАТУРА

- Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений. – Уфа: Китап, 2001. – 280 с.
- Красная книга Республики Казахстан. Т. 2. Растения. – Алмааты, 1996. – 260 с.
- Красная книга Алтайского края. Растения. – Барнаул: Из-во Алт. ун-та, 1998. – 306 с.
- Красная книга Челябинской области: животные, растения, грибы. – Екатеринбург: Урал, 2005. – 405 с.
- Маевский П.Ф.** Флора Средней полосы европейской части России. 10-е изд. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.
- Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И.** Современная наука о растительности: Учебник. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
- Определитель высших растений Башкирской АССР / Ю.Е. Алексеев, К.К. Габбасов и др. – М.: Наука, 1988. – 316 с.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин П.А.** Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М., 1956. – 530 с.

## SUMMARY

In the article the results of the ecological characteristic research of habitats cenopopulations *Tulipa patens*, family Liliaceae in the Bashkir Zauralye are presented. In total it is investigated 4 cenopopulations which grow on enough rich or rather poor soils with damp steppe or middle steppe humidifying. Under the factor of variable humidifying it is met moderately variable and the variable provided water food.

УДК 582.736:502.75(571)

Т.А. Мякшина

Т.А. Myakshina

## РЕДКИЕ ВИДЫ СЕКЦИИ *XIPHIDIUM* BUNGE (*ASTRAGALUS* L.) ВО ФЛОРЕ АЗИАТСКОЙ РОССИИ

### RARE SPECIES OF THE SECTION *XIPHIDIUM* BUNGE (*ASTRAGALUS* L.) IN FLORA OF ASIAN RUSSIA

В результате анализа опубликованных материалов и просмотра гербарных образцов установлено, что секция *Xiphidium* Bunge в Азиатской России представлена 16 таксонами. Из них в региональные Красные книги включено 10 видов.

Палеарктическая секция *Xiphidium* Bunge – одна из крупнейших по числу видов в роде *Astragalus* L. Центром происхождения секции является Средняя Азия, где произрастают наиболее древние кустарниковые формы (Положий, 1964). Во флоре России, территории которой включает лишь периферические, наиболее бедные видами части ареала секции *Xiphidium*, она представлена 32 видами. На территории Азиатской России произрастает почти половина видов, представленных во флоре России.

Астрагалы секции *Xiphidium* различны как по типу ареала, так и по экологической приуроченности. Среди них немало эндемичных, редких и исчезающих видов. Некоторые являются ксеротермическими степными реликтами ксеротермического периода голоцен, к которым А.В. Положий (1964, 1972) относит молодые высокоспециализированные среднеазиатские ксерофиты – *A. ceratoides* Bieb., *A. stenoceras* C.A. Mey. Большинство видов секции являются редкими на территории Азиатской России. В связи с этим изучение в природе и культуре представителей этой секции необходимо для сохранения биологического разнообразия (Пленник и др., 1976).

Большинство видов секции, произрастающих на территории Азиатской России, включены в региональные Красные книги, из них многие виды являются малоизученными, поэтому данные опубликованные в Красных книгах зачастую предварительные.

Для выделения редких видов разработаны международные категории редкости, которые применяются при составлении Красных книг. Определение статуса вида связано с большими трудностями, так как требуются многолетние наблюдения за состоянием популяций.

Для уточнения распространения редких видов, их экологической приуроченности и состояния популяций, послужили материалы, собранные во время экспедиционных исследований в республиках Тыва, Хакасия и Алтай в 2009–2010 гг., а также гербарные коллекции БИН РАН, г. Санкт-Петербург (LE), Гербарий института экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург (SVER), Гербарий АлтГУ, г. Барнаул (ALTB), ЦСБС СО РАН, г. Новосибирск (NS, NSK), Гербарий им. П.Н. Крылова, г. Томск (TK), и литературные данные, касающиеся данного региона.

В результате анализа материалов и просмотра гербарных образцов установлено, что секция *Xiphidium* в Азиатской России представлена 16 таксонами, 11 из них включены в региональные Красные книги (табл.).

*A. angarensis* Turcz. ex Bunge ssp. *ozjorensis* Peschkova – узколокальный эндемик, включён в Красную книгу Иркутской области со статусом 2 (V) – уязвимый вид. Имеет единичные местонахождения в Ольхонском районе Иркутской области на западном побережье Байкала. Встречается только на песчаных побережьях соленых озер и горных степных склонах (Янчук, 2001).

*A. austrouralensis* Kulikov – степной южно-уральский вид, эндемик Урала и Зауралья. Очень редкий вид на Южном Урале. В Западной Сибири произрастает в юго-западной части Курганской области, близ устья р. Уй. Включен в Красную книгу Курганской области. (Куликов, 2005).

*A. ceratoides* – южносибирско-североказахстанский вид, в Сибири является реликтом ксеротермического периода (Положий, 1964). Довольно широко распространенный вид в пределах Республики Алтай, Алтайского края и Республики Тыва. Восточная граница ареала проходит в Хакасии, в левобережье Енисея, где этот вид изредка встречается и занесен в Красную книгу (Лебедев, 2002).

*A. arbuscula* Pall. и *A. compressus* Ledeb. – казахстанские виды, имеющие статус уязвимых в Красной книге Алтайского края. Здесь проходит их северо-восточная граница ареала. Известно единственное местонахождение *A. arbuscula* около Боровых соленых озер Кулундинской степи. *A. compressus* обнаружен в Кулундинском районе, в окр. пос. Кулунда (Скачко, Шмаков, 2006).

Таблица

Редкие виды секции Xiphidium рода *Astragalus*

№	Виды	Алтайский край	Иркутская область	Кемеровская область	Красноярский край	Республика Хакасия	Республика Алтай	Курганская область
1	<i>A. angarensis</i> Turcz. ex Bunge ssp. <i>ozjorensis</i> Peschkova		+ (2)					
2	<i>A. arbuscula</i> Pall.	+ (2)						
3	<i>A. austrouralensis</i> Kulikov						+ (2)	
4	<i>A. ceratoides</i> Bieb.					+ (2)		
5	<i>A. compressus</i> Ledeb	+ (2)						
6	<i>A. cornutus</i> Pall.						+ (3)	
7	<i>A. ionae</i> Palibin				+ (2)	+ (2)		
8	<i>A. macroceras</i> C.A. Mey.					+ (2)	+ (3)	
9	<i>A. macropus</i> Bunge							+ (3)
10	<i>A. palibinii</i> Polozhii			+ (2)	+ (3)			
11	<i>A. tephrolobus</i> Bunge						+ (2)	

*A. cornutus* Pall. и *A. macropus* Bunge – виды, проникшие из восточных районов европейской части России, в Западной Сибири находятся на восточной границе своего ареала. Относятся к редким видам Курганской области и представлены там небольшим числом особей (Красная книга Курганской области, 2002).

*A. ionae* Palibin – южно-сибирский эндемик, включён в Красную книгу Хакасии. Ограниченностю находок объясняется строгой экологической приуроченностью. Произрастает на каменистых степных склонах с подстилающими карбонатными породами (Утемова, Лебедев, 2002). Исследованные нами популяции на территории Хакасии (окр. Красноярского вдхр.) представлены довольно большим числом особей. На территории Красноярского края этот вид встречается в популяциях единичными особями, что обусловлено, по-видимому, интенсивным выпасом скота и нарушением мест произрастания. Занесён в Красную книгу Красноярского края (Тупицына, 2005).

*A. macroceras* C.A. Mey. – эндемик южной Сибири. Отмечен нами в значительном количестве в ряде популяций в Республике Тыва (г. Ондум, дол. р. Каа-хем). На территории Республики Алтай *A. macroceras* имеет статус редкого вида, так как недостаточно исследован (Манеев, 1996). В Хакасии вид включён в Красную книгу как уязвимый. Здесь происходит сокращение численности популяции вследствие интенсивного выпаса скота, приводящего к уплотнению почв местообитания вида (Утемова, Лебедев, 2002). Вид также внесен в сводку «Редкие и исчезающие растения Сибири» (Соболевская, Малышев, 1980), в качестве редкого, нуждающегося в местной охране, при этом отмечено, что *A. macroceras* нуждается в государственной охране.

*A. palibinii* Polozhij – эндемик горностепного пояса северной части Восточного Саяна, участков Канской, Абаканской и Красноярской степей. Является уязвимым видом в Кемеровской области, единственное местонахождение указано из окр. г. Кемерово (Красная книга Кемеровской области, 2000). Занесен в Красную книгу Красноярского края, где он имеет свою северную границу распространения, встречается спорадически в лесостепных районах края (Антипова, 2005; наши данные).

*A. tephrolobus* Bunge – вид горностепных ландшафтов Юго-Восточного Алтая. Отмечен в Чуйской степи, в долине р. Чуя, а также на участках Курайской степи. Включен в Красную книгу Республики Алтай (Скачко, Шмаков, 2006). Вид является малоизученным. Все попытки обнаружить новые популяции вида на территории Алтая оказались безрезультатными. Ограничность распространения может быть объяснена узкой экологической амплитудой вида. Вид включен в сводку «Редкие и исчезающие растения Сибири» (Соболевская, Малышев, 1980) как редкий, нуждающихся в местной охране.

*A. ortholobus* Bunge – эндемичный алтайский вид приуроченный к горностепному поясу. Все известные в настоящее время местонахождения *A. ortholobus* были обнаружены ранее в окр. пос. Чемал, где он при тщательном нашем исследовании не был найден. Известны также единичные местонахождения в

дол. р. Чулышман. Однако данный вид не включен в сводку редких видов Республики Алтай. Считаем, что этот вид следует представить для местной охраны.

Таким образом, установлено, что большинство видов секции *Xiphidium* встречаются на ограниченных по площади территориях, то есть являются узколокальными эндемиками. Почти все виды являются стенотопными, встречаясь исключительно на каменистых и щебнистых склонах южной экспозиции, формируя малочисленные популяции. Основным лимитирующим фактором является интенсивный выпас скота, ведущий к снижению численности популяций и деградации растительного покрова.

## ЛИТЕРАТУРА

**Антипова Е.М.** *Astragalus palibinii* Polozhii // Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск, 2005. – С. 82.

Красная книга Кемеровской области / Отв. ред. И.М. Красноборов. – Кемерово, 2000. – 248 с.

Красная книга Курганской области: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Отв. ред. Н.И. Науменко. – Курган: Зауралье, 2002. – 424 с.

**Куликов П.В.** Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). – Екатеринбург-Миасс, 2005. – С. 231–241.

**Лебедев Е.А.** *Astragalus ceratoides* Bieb. // Красная книга Республики Хакасия: Редкие и исчезающие виды растений. – Новосибирск, 2002. – С. 44.

**Манеев А.Г.** *Astragalus macroceras* C.A. Mey., *A. tephrolobus* Bunge // Красная книга Республики Алтай (растения): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Новосибирск, 1996. – С. 15–16.

**Пленник Р.Я.** Морфологическая эволюция бобовых юго-восточного Алтая – Новосибирск, 1976. – 215 с.

**Положий А.В.** К познанию истории развития современных флор в Приенисейской Сибири // История флоры и растительности Евразии. – Л., 1972. – С. 136–144.

**Положий А.В.** Реликтовые и эндемичные виды бобовых во флоре Средней Сибири в аспекте ее послепретичной истории // Известия Сиб. отд. АН СССР. Сер. биол.-мед., 1964. – Вып. 1, № 4. – С. 3–11.

**Соболевская К.А., Малышев Л.И.** Редкие и исчезающие растения Сибири. – Новосибирск, 1980. – С. 8–13.

**Скачко А.А., Шмаков А.И.** *Astragalus arbuscula* Pall., *A. compressus* Ledeb. // Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул, 2006. – С. 101–102.

**Тупицына Н.Н.** *Astragalus ionae* Palibin // Красная книга Красноярского края: Растения и грибы. – Красноярск, 2005. – С. 78.

**Утемова Л.Д., Лебедев Е.А.** *Astragalus ionae* Palibin, *A. macroceras* C.A. Mey. // Красная книга Республики Хакасия: Редкие и исчезающие виды растений. – Новосибирск, 2002. – С. 40–41.

**Янчук Т.М.** *Astragalus angarensis* Turcz. ex Bunge ssp. *ozjorensis* Peschkova // Красная книга Иркутской области: Сосудистые растения. – Иркутск, 2001. – С. 117.

## SUMMARY

As a result of the analysis of published materials and study of herbarium samples it has been established that the section *Xiphidium* Bunge in Asian Russia is represented by 16 taxons. Ten species of them were included in regional Red Data Books.

УДК 582.2/3+581.92/3(571.52)

Ч.Д. Назын  
Ю.В. Науменко

Ch.D. Nazyn  
Yu.V. Naumenko

## РАЗНООБРАЗИЕ ВОДОРОСЛЕЙ РЕКИ КРАСНЫЙ КЛЮЧ (РЕСПУБЛИКА ТУВА)

### VARIETY OF ALGAE OF THE RIVER KRASNY KLYUCH (REPUBLIC TUVA)

Представлены результаты изучения водорослей р. Красный ключ Республики Тыва. Обследование реки показало, что её альгофлора представлена 100 (117) видовыми и внутривидовыми таксонами из 5 отделов. Комплекс доминантов и содоминантов состоит из диатомовых, красных и золотистых водорослей, которые являются облигатными реофилами.

В настоящее время проблема биологического разнообразия имеет глобальный характер, и вопросы изучения и сохранения общего генофонда, в частности видового разнообразия водорослей биоты (локальной и региональной), стали важными природоохранными задачами многих государств. В контексте этой проблемы региональные альгофлористические исследования в настоящее время приобретают все большую актуальность, так как способствуют процессу инвентаризации общего видового разнообразия биоты.

Красный ключ – правый приток р. Элегест – берет начало на северном макросклоне хр. Восточного Танну-Ола на высоте 2100 м над ур. м.

Это малый водоток. Длина реки – 15 км, ширина водотока – 3 м, максимальная глубина – 1.5 м. В питании Красного ключа участвуют снеговые воды, жидкие осадки, подземные воды, основным источником питания являются подземные осадки. Дно реки в основном галечное. Течение реки 1.0 м/с. Прозрачность воды до дна. Активная реакция 6.5, температура воды изменялась от 7.0 до 10.0°C. По степени минерализации р. Красный ключ относится к гидрокарбонатному классу, к группе кальциевых вод, по сумме ионов воды её можно отнести к рекам со средней минерализацией.

Материалом для работы послужили 88 альгологических проб, собранных с 2000 по 2005 годы по сезонам (зима, весна, лето, осень), материал для изучения водорослей собирали маршрутным методом. Отбор проб и их обработку проводили по общепринятым в альгологии методикам (Вассер, Кондратьева, и др., 1989; Методические ..., 1981). Все водоросли исследовали в световом микроскопе «Ampliview» (Carl Zeiss Jena), Микмед-1, диатомовые при увеличении 100×16, а остальные при увеличении 40×16.

В водотоке Красный ключ выявлено 117 видов, разновидностей и форм водорослей из 5 отделов, 25 семейств, 40 родов.

Преобладали по числу видов три отдела водорослей: *Bacillariophyta* – 76 (90) видов, разновидностей и форм водорослей, *Cyanophyta* – 12 (14) и *Chlorophyta* – 10 (10), вместе составляют 97.0% (рис.). Преобладание данных отделов характерно для горных рек верхнего Енисея, горного Алтая (Левадная, 1996; Сафонова, 1996; Науменко, 1999, 2000).

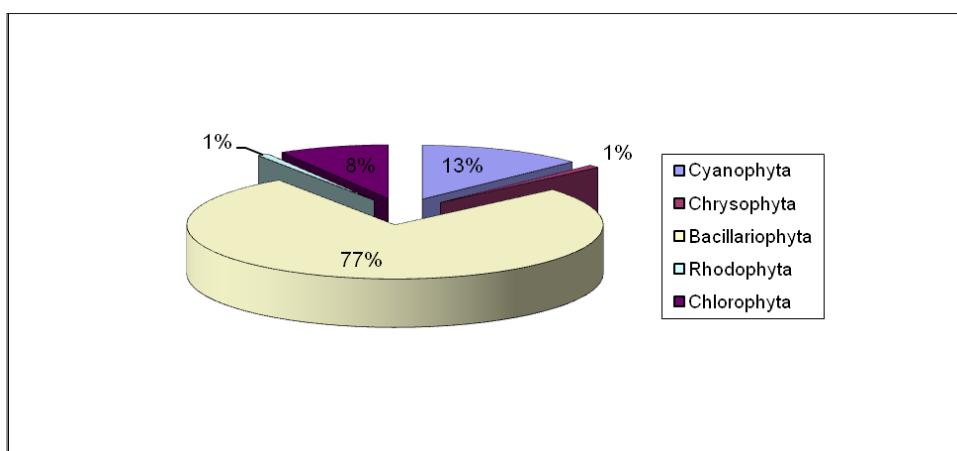


Рис. Таксономический состав альгофлоры р. Красный ключ.

Таблица

Ведущие по числу таксонов семейства альгофлоры реки Красный ключ

Место по числу таксонов	Семейство	Число таксонов	
		абсолютное	%
1	Naviculaceae	21	17,9
2	Fragilariaceae	12	10,3
3	Cymbellaceae	11	9,4
4	Achnanthaceae	10	8,5
5	Gomphonemataceae	8	6,9
6-8	Diatomaceae	6	5,1
6-8	Oscillatoriaceae	6	5,1
6-8	Closteriaceae	6	5,1
9-10	Eunotiaceae	5	4,3
9-10	Surirellaceae	5	4,3
	Всего:	90	76,9

Общее число семейств, обнаруженных в изучаемой реке равно 25. Наиболее крупными по числу видов являются 10 семейств (табл.), которые включают 90 таксонов (76,9%). По числу видов, разновидностей и форм водорослей первые ранговые места приходятся на семейства Naviculaceae (21 видовых и внутривидовых таксонов), Fragilariaceae (12), Cymbellaceae (11), тогда как по числу видов преобладают семейства Naviculaceae, Cymbellaceae, Fragilariaceae. Как правило, семейства, занимающие ведущее положение в альгофлоре реки, играют важную роль и в структуре альгоценозов. На остальные 15 семейств приходится 27 таксонов (23%).

Ранговое распределение мест родов показало, что к числу наиболее богатых родов относятся *Cymbella* (10 таксонов рангом ниже рода), *Navicula* (8), *Fragilaria*, *Achnanthes* и *Gomphonema* (по 7), *Closterium* (6).

Комплекс доминантов и субдоминантов состоит в основном из отдела Bacillariophyta – *Synedra ulna*, *Diatoma hiemale*, *Didymosphenia geminata*, *Coccconeis placentula*, все они облигатные реофилы, характерные для горных рек. Из других отделов в состав доминантов входят *Chantransia chalybea* – из отдела Rhodophyta и *Hydrurus foetidus* – из отдела Chrysophyta.

Таким образом, обследование р. Красный ключ показало, что её альгофлора представлена 100 (117) видовыми и внутривидовыми таксонами из 5 отделов. Сравнительное небольшое число видов связано с однообразием экологических условий в реке. Комплекс доминантов состоит из диатомовых, красных и золотистых водорослей, которые являются облигатными реофилами.

## ЛИТЕРАТУРА

**Васильева И.И.** Анализ видового состава и динамики развития водорослей водоемов Якутии. – Якутск: Изд-во ЯНЦ СО АН СССР, 1989. – 48 с.

**Бассер С.П., Кондратьева Н.В., Масюк Н.П., Паламарь-Мордовинцева Г.М., Ветрова З.И., Кордюм Е.Л., Мошкова Н.А., Приходькова Л.П., Коваленко О.В., Стунина В.В., Царенко П.М., Юнгер В.П., Радченко О.В., Виноградова О.Н., Бухтиярова Л.Н., Разумна Л.Ф.** Водоросли (справочник). – Киев: Наукова думка, 1989. – 608 с.

Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. – Л.: Наука, 1981. – 32 с.

**Левадная Г.Д.** Микрофитобентос реки Енисей. – Новосибирск: Наука, 1986. – 286 с.

**Науменко Ю.В.** Водоросли реки Тес-Хем (Тыва, Россия) // Бот. журн., 1999. – Т. 84, № 2. – С. 54–59.

**Науменко Ю.В.** Водоросли р. Эрзин и его притоков // Krylovia, 2000. – Т. 2, № 1. – С. 54–60.

## SUMMARY

The results of examining algae of the river Krasny klyuch in Republic Tuva are given. This studying revealed that the river's algoflora is represented by 100 (117) specific and introspesitic taxon from 5 sections. A complex of dominants and co-dominants consists of diatomic Bacillariophyta, Rhodophyta Chrysophyta, which are obligatory reophils.

УДК 581.9 (571.15)

И.В. Наумов

I.V. Naumov

## ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЮЖНО-ЧУЙСКОГО ХРЕБТА

### FLORISTIC ZONING OF THE SOUTH CHUJSKY RANGE

Проведено флористическое районирование Южно-Чуйского хребта на основе изучения локальных флор, в результате были выделены два флористических района, относящихся к разным ботанико-географическим провинциям.

Южно-Чуйский хребет располагается в системе хребтов Юго-Восточного Алтая. По результатам нашего исследования, флора хребта насчитывает 963 вида сосудистых растений, относящихся к 74 семействам и 307 родам.

Неотъемлемой частью изучения истории формирования растительного покрова является ботанико-географическое районирование, частным случаем которого выступает флористическое районирование на основе данных по распространению видов в пределах исследуемой территории. При флористическом районировании низших единиц (район и др.) в основном используется сходство и различие видового состава флор (Малышев, 1973).

Наиболее часто в сравнительной флористике используют конкретные флоры. Для горных территорий, где из-за вертикальной поясности совмещаются на малых территориях флоры отдельных поясов, выделение конкретных флор невозможно (Камелин, 1973). В данном случае районирование должно проводиться путем выделения и сравнения естественных флор. Под такой естественной флорой понимается флора, ограниченная площадью того или иного водосборного бассейна (Юрцев, Камелин, 1991). Ограничение естественных флор в горных странах территориями водосборных бассейнов имеет под собой определенную основу и в относительной автономности развития таких участков территории, и в охвате сразу всех экологических «ниш» данного участка по всей амплитуде высот.

На Южно-Чуйском хребте нами изучено 5 естественных локальных флор: Чаган-Узунская (1), Чуйская (2), Аргутская (3), Карагемская (4) и Верхнеджазаторская (5) (рис. 1):

**Чаган-Узунский район (1).** Верховья рек Талдура, Мохро-Оюк, Акколь, Туура-Оюк, Кара-Оюк, относящихся к системе реки Чаган-Узун. Местность высокогорная, с ярко выраженным рельефом, характеризуется труднодоступными острыми вершинами и скалистыми гребнями, крутыми (30–60°), часто отвесными склонами. Абсолютные высоты достигают 2800–3900 м, отдельные вершины 3800–3900 м. Площадь района составляет около 670 км<sup>2</sup>. В долинах широко представлены следы аккумулятивной деятельности ледников (морены, каменные глетчеры), солюфикации и термокарста. Преобладающими типами растительности являются различные варианты тундр, ерники, кобрезиевники, альпийские и субальпийские луга. Локальная флора Чаган-Узунского района является самой богатой и представлена 636 видами растений из 250 родов и 68 семейств. При этом семейственно-видовой анализ показал, что наибольшее число видов сосредоточено в семействах: Asteraceae, Poaceae и Fabaceae, т. е. показывает сходство с головной частью флоры Южно-Чуйского хребта в целом.

**Чуйский район (2).** Реки, имеющие истоки в центральной и восточной частях хребта и протекающие по Чуйской степи: Елангаш, Ирбисту, Себистей, Кок-Озек, Тархата. Площадь района – около 750 км<sup>2</sup>. Древние моренные гряды у выхода долин в Чуйскую степь заканчиваются на высоте 2100 м, уступом возвышаясь над ее днищем. Характерной особенностью этих морен является однородность моренной толщи без заметных следов нарушений и перерывов, они являются специфическим субстратом для формирования петрофильно-разнотравных вариантов опустыненных степей. Сами же долины заболочены вследствие плохой дренированности почвенного покрова и частой мелиорации местным населением, в связи с чем широко распространена болотная осоково-пушицевая растительность, высокогорья заняты ерниками и тундрами. Флора данного района представлена 373 видами из 165 родов и 52 семейств. Ведущими семействами также являются: Asteraceae, Poaceae и Fabaceae.

**Аргутский район (3).** Бассейн р. Аргут и нижнее течение р. Джазатор, включая его притоки до ручья Кентыбук, включительно. Общая площадь района около 589 км<sup>2</sup>. Характеризуется распространением широкого спектра растительности: степная (восточная часть южного макросклона), лесная (долина р. Ар-

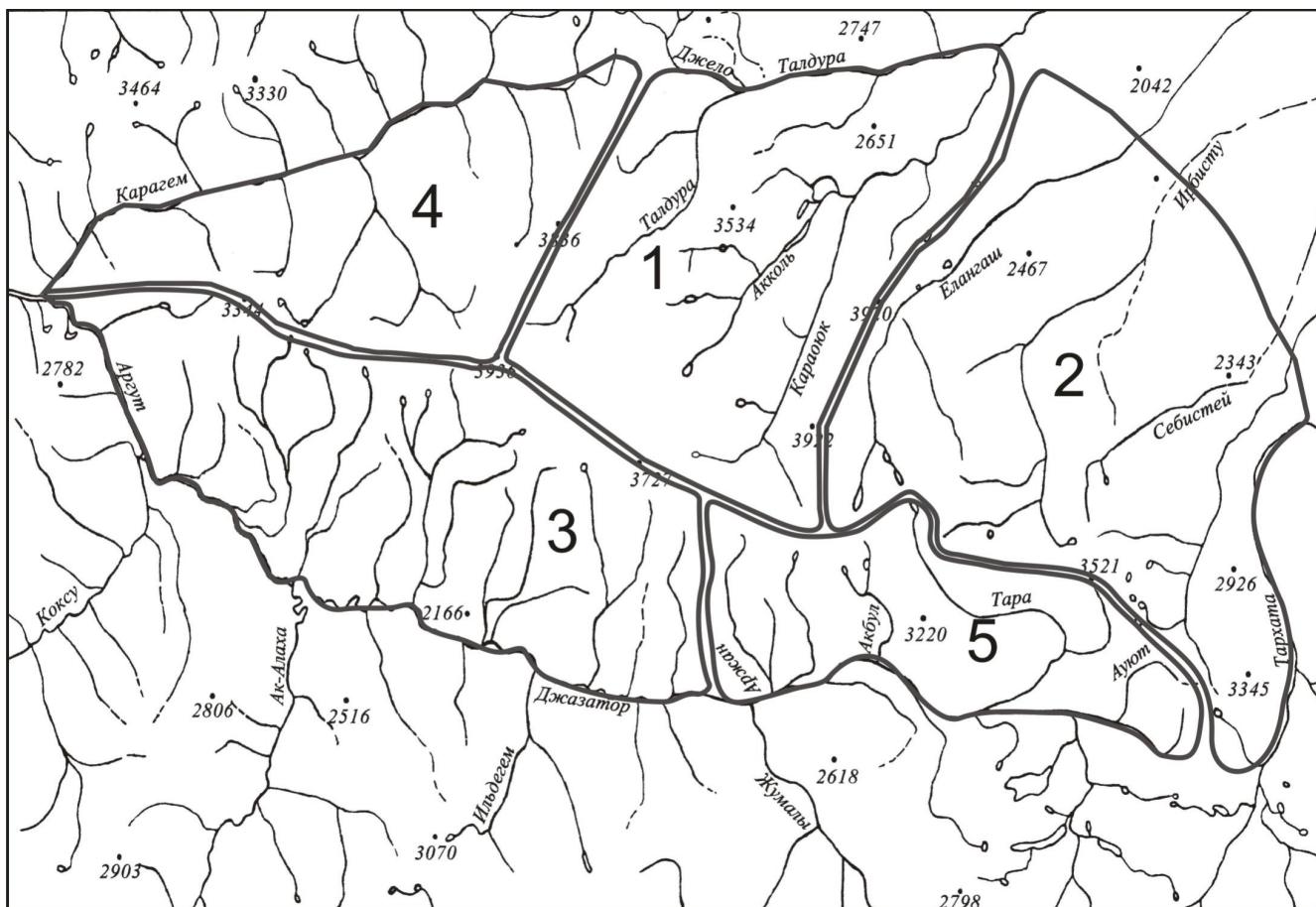


Рис. 1. Схема ботанико-географического районирования Южно-Чуйского хребта.

гут) и альпийские луга в высокогорье. Таксономически район характеризуется значительным родовым разнообразием: 48 семейств, 348 видов из 175 родов. Семейственно-видовой спектр также представлен ведущими семействами Asteraceae, Poaceae и Fabaceae.

**Карагемский район (4).** Бассейн реки Карагем. Западный участок Южно-Чуйского хребта. Особенностью растительного покрова данного участка является наличие мощного лесного пояса и развитие кустарникового яруса. Площадь района около 300 км<sup>2</sup>. Данный район флористически беден: 186 видов, 117 родов 43 семейства, но, аналогично Аргутскому району, имеет родовое разнообразие. Причем в семейственно-видовом спектре появляются, помимо Asteraceae и Poaceae, семейства Scrophulariaceae и Apiaceae.

**Верхнеджазаторский район (5).** Район верхнего течения р. Джазатор, включая притоки Тара, Ают, Акбул, Аржан. Характеризуется наличием степного и частично лесного поясов. Общая площадь около 400 км<sup>2</sup>. Локальная флора района представлена 210 видами из 114 родов и 40 семейств. Спектр ведущих семейств резко отличается от остальных флор районов и Южно-Чуйского хребта в целом: Asteraceae, Rosaceae и Ranunculaceae.

Локальные флоры Чаган-Узунского, Чуйского и Верхнеджазаторского районов содержат в своем составе наибольшее число алтай-саянских эндемиков, включая эндемики хребта *Puccinellia kalininiae* (долина р. Тархата) и *Ranunculus schmakovii* (долина р. Тара).

Часто в ботанике при сравнении флористических списков используются варианты коэффициентов сходства-различия (коэффициент Серенсена-Чекановского, формула Жаккара и т. п.). Однако эти коэффициенты хорошо «работают» и дают достоверные результаты лишь при сравнении равновеликих флор с приблизительно одинаковой площадью сравниваемых территорий. В нашем же случае их использование недопустимо ввиду различного флористического богатства сравниваемых районов. В данном случае приемлемо использование анализа мер включения флор районов (Шмидт, 1980; Юрцев, Семкин, 1980).

На основе общности видов, встречаемых в локальных флорах районов Южно-Чуйского хребта, нами составлена матрица пересечений (табл. 1). При этом выявлено относительное богатство флоры

Таблица 1

Матрица пересечений локальных флор Южно-Чуйского хребта

Флористический район	1	2	3	4	5
1	636	275	193	120	151
2		373	116	68	84
3			348	81	67
4				186	32
5					210

Чаган-Узунского района, что объясняется его географическим положением в центральной части хребта и наличием всех растительных поясов, встречаемых на хребте: от нивального (данный район является мощным центром оледенения) до горностепного (соседство с аридной Чуйской степью). Локальная флора Карагемского района относительно бедна (186 видов) и представлена в основном лугово-лесными видами. Флоры Аргутского и Чуйского районов занимают промежуточное положение (348 и 373 вида соответственно), что связано с наличием горностепного пояса и нивального в Чуйском районе, и лесного в Аргутском.

В численном выражении общность флор выявляется при построении на ее основе матрицы мер включения (табл. 2), при этом наибольшее сходство имеют флоры с наибольшим взаимным включением ( $\sigma$ ). Величина коэффициента может изменяться в пределах от 0 (флоры не имеют общих видов) до 1, или 100 % (когда одна флора включена в другую на 100%).

На основании мер включения, по методике Б.И. Семкина (1980), В.Л. Андреева (1980), построены орграфы (рис. 2), которые более наглядно отображают флористические связи районов. Если на схеме отобразить только те орграфы, для которых  $\sigma > 40$ , то увидим, что Чаган-Узунский район характеризует всю

Таблица 2

Матрица мер включения флор районов Южно-Чуйского хребта

	1	2	3	4	5
1	100	43	30	19	24
2	74	100	31	18	23
3	56	33	100	23	19
4	65	37	44	100	17
5	72	40	32	15	100

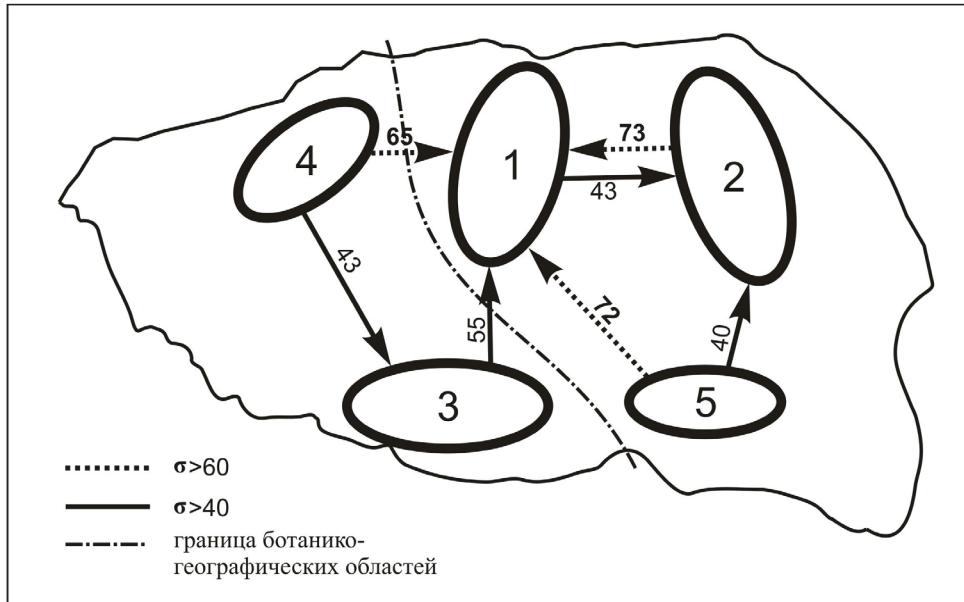


Рис. 2. Ориентированный график включения естественных флор Южно-Чуйского хребта.

флору Южно-Чуйского хребта, и включает флоры трех районов (степные виды из Чуйского района, лесные – из Карагемского). При более низких принимаемых значениях σ все районы в той или иной степени будут взаимно включены. На основе полученной схемы можно сделать заключение, что локальные флоры Чаган-Узунского и Чуйского районов являются взаимно включенными в большей или меньшей степени и, в то же время, локальная флора Верхнеджазаторского района включена в Чуйский и Чаган-Узунский районы.

При детальном рассмотрении ботанико-географического районирования Г.Н. Огуреевой (1980) и А.В. Куминовой (1960) для Горного Алтая и Южно-Чуйского хребта в частности, а также опираясь на результаты флористического районирования Южно-Чуйского хребта, можно сделать вывод, что хребет располагается на границе между Центральным и Юго-Восточным Алтаем, а ботанико-географический рубеж проходит по границе между Карагемским и Аргутским районами, с одной стороны, и Чаган-Узунским, Чуйским и Верхнеджазаторским районами, с другой (рис. 2).

## ЛИТЕРАТУРА

- Андреев В.Л.* Классификационные построения в экологии и систематике. – М.: Наука, 1980. – 142 с.
- Камелин Р.В.* Флорогенетический анализ естественной флоры Горной Средней Азии. – Л.: Наука, 1973. – 356 с.
- Куминова А.В.* Растительный покров Алтая. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – 450 с.
- Малышев Л.И.* Флористическое районирование на основе количественных признаков // Бот. журн., 1973. – Т. 58, № 11. – С. 1581–1588.
- Огуреева Г.Н.* Ботаническая география Алтая. – М.: Наука, 1980. – 186 с.
- Шмидт В.М.* Статистические методы в сравнительной флористике. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1980. – 176 с.
- Юрцев Б.А., Камелин Р.В.* Основные понятия и термины флористики. – Пермь: Изд-во Пермск. ун-та, 1991. – 80 с.
- Юрцев Б.А., Семкин Б.И.* Изучение конкретных и парциальных флор с помощью математических методов // Бот. журн., 1980. – Т. 65, № 12. – С. 1706–1718.

## SUMMARY

Floristic zoning of the South Chujsky range on the basis of local flora has been carried out, as a result two floristic areas, concerning different botaniko-geographical provinces have been allocated.

УДК 581 (571.150)

Г.И. Ненашева  
К.Н. Репина

G.I. Nenasheva  
C.N. Repina

**ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ И СУТОЧНОЙ РИТМИКИ ПЫЛЕНИЯ  
АЛЛЕРГЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Г. БАРНАУЛА**

**FEATURES OF SEASONAL AND DAILY RHYTHMICS POLLEN THROWING  
OF ALLERGENIC VEGETATION IN BARNAUL**

За период проведения в г. Барнауле пыльцевого мониторинга за аллергенными растениями (2004–2010 гг.) нами были прослежены два ритма различной продолжительности: сезонный и суточный. Сезонный ритм пыления растений проявляет себя ежегодно, и в течение всего пыльцевого сезона происходит изменение качественного и количественного состава аэроспектра. Пыление древесных растений характеризуется массовым началом, постепенным спадом и непродолжительным периодом, а травянистые растения отличаются, напротив, продолжительным периодом пыления и высоким содержание пыльцы в воздухе. Суточная ритмика пыления дает представление о содержании той или иной аллергенной пыльцы в воздухе, о пиках пыльцевого дождя, что особенно важно для людей, страдающих поллинозом.

Повторяемость во времени явлений и событий, происходящих в природе, называется природным ритмом (Вронский, 1997). Многие биологические процессы в природе протекают ритмично. В частности, солнечная радиация участвует в управлении суточными, сезонными процессами роста и развития растений. Пыление растений также подвержено определенной ритмичности. На пыление оказывают свое влияние такие метеорологические компоненты, как солнечная радиация, световой режим, температура, влажность воздуха, атмосферные осадки, ветер и давление (Ненашева, 2004; Ненашева, Луценко, 2006; Ненашева, Репина, 2010).

За период проведения в г. Барнауле пыльцевого мониторинга за аллергенными растениями (2004–2010 гг.) нами были прослежены два ритма различной продолжительности: сезонный и суточный.

Сезонный ритм пыления растений проявляет себя ежегодно и в течение всего пыльцевого сезона (апрель – август) трижды происходит волнообразное изменение качественного и количественного состава аэроспектра. Анализ суточной динамики концентрации пыльцы показал, что максимум пыльцы в воздухе регистрируется с 14 до 16 часов, а минимум – с 2 до 4 часов.

Первая волна пыления, по средним показателям, начинается с середины апреля и продолжается до второй декады июня. Содержание пыльцы в воздухе в этот период составляет примерно 40% от общей суммы за весенне-летний период. По аэропалинологическим наблюдениям (Ненашева, Репин, Репина, 2009; Ненашева, Репина, 2009), таксономический состав аэроспектра на территории города обусловлен пылением древесных растений – сережкоцветных (березы, клена, ивы, тополя). По суммарной концентрации аллергенных пыльцевых зерен за сезон пыления береза занимает первое место. Велик вклад в палиноспектр и пыльцы сосны. Суммарная концентрация пыльцы древесных растений в воздухе города увеличивается к маю и достигает обычно своего максимума к середине месяца (более 300 пыльцевых зерен в кубическом метре, далее п.з./м<sup>3</sup>), в это время отмечается самый разнообразный таксономический состав первой волны (рис. 1). В начале июня пыление тополя, ивы и клена завершается, пыление березы и сосны продолжается, хотя концентрация низкая (до 10 п.з./м<sup>3</sup>) (Ненашева, Репин, Репина, 2010). Доминантам в первой волне пыления является пыльца березы. Пыление березы обладает определенной ритмичностью. Например, суммарная концентрация пыльцы березы составляла: в 2004 г. – 15852 п.з./м<sup>3</sup>, 2005 г. – 273 п.з./м<sup>3</sup>, 2006 г. – 8000 п.з./м<sup>3</sup>, 2007 г. – 812 п.з./м<sup>3</sup>.

Вторая волна пыления приходится на июнь – первую-вторую декады июля. Эта волна характеризуется самой низкой концентрацией пыльцы (рис. 2). В июне таксономический состав представлен в основном сосновой, липой и злаками и, по-прежнему, остается значительной концентрация березы. В спектрах пыльца липы присутствует короткий период времени и с низкой концентрацией. К последней декаде июня концентрация пыльцы аллергенных растений достигает пика (более 70 п.з./м<sup>3</sup>). В это время пылят злаки, подорожник и крапива (Ненашева, Исакова, 2007).

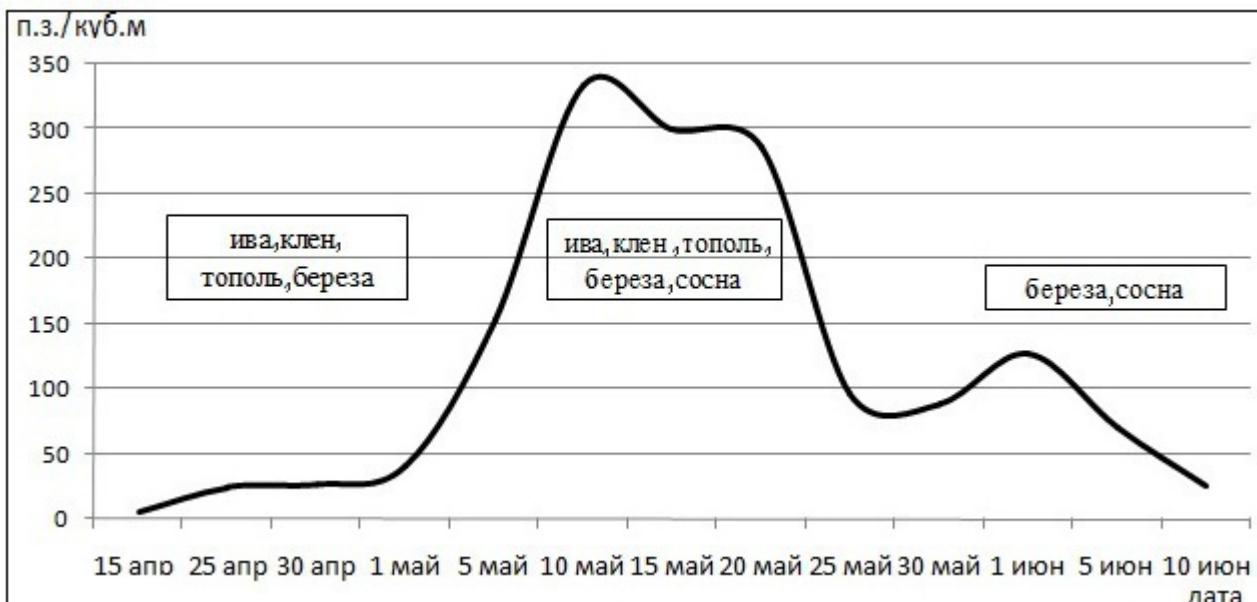


Рис. 1. Количественный и качественный состав аэроспектра первой волны пыления г. Барнаула, по данным аэропалинологического мониторинга за 2004–2010 гг.

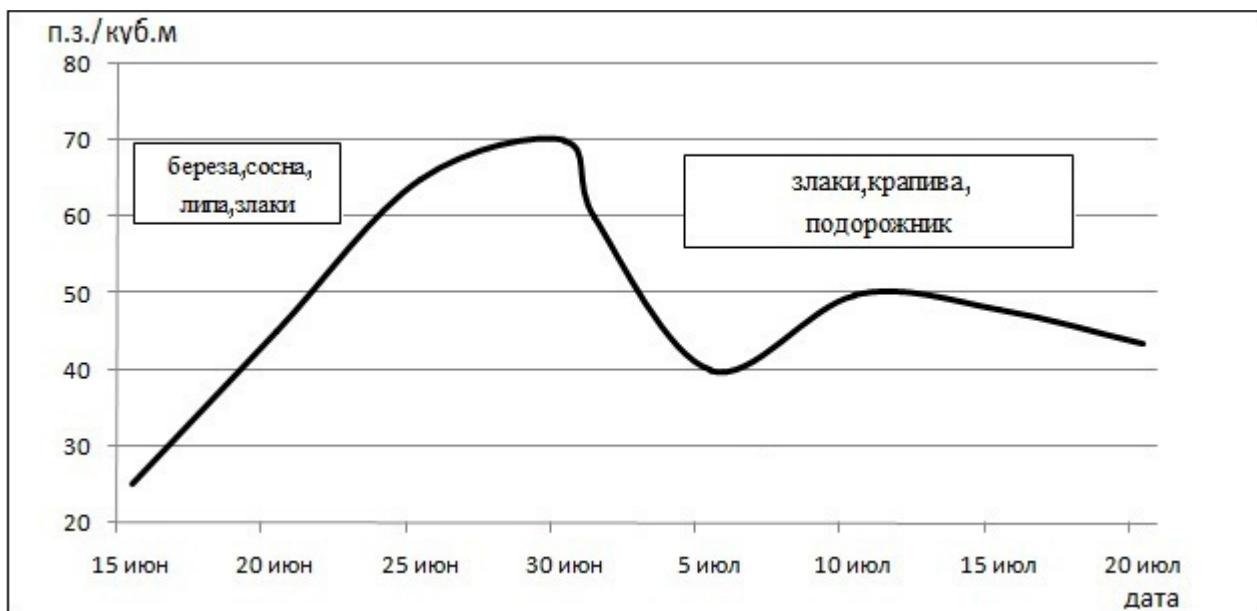


Рис. 2. Количественный и качественный состав аэроспектра второй волны пыления г. Барнаула, по данным аэропалинологического мониторинга за 2004–2010 гг.

Третья волна пыления захватывает вторую – третью декаду июля и август – и составляет более 30% от общей суммы аллергенных пыльцевых зерен за весенне-летний период. Максимальные значения концентрации пыльцы в воздухе города приходятся на момент активного пыления всех аллергенных растений этой волны (рис. 3). В июле и августе в аэроспектре встречается единичная пыльца березы и сосны, что свидетельствует о вторичном подъеме этой пыльцы (Ненашева и др., 2010).

Ежегодные аэропалинологические исследования позволяют говорить о том, что сезонный ритм пыления растений для территории г. Барнаула имеет особенности. Так, древесные растения характеризуются массовым началом, постепенным спадом и непродолжительным периодом пыления, травянистые растения отличаются, напротив, продолжительным периодом пыления и высоким содержанием пыльцы в воздухе. Суточная же ритмика пыления дает правильное представление о содержании той или иной аллергенной пыльце в воздухе, о пиках пыльцевого дождя, что особенно важно для людей, страдающих поллинозом.

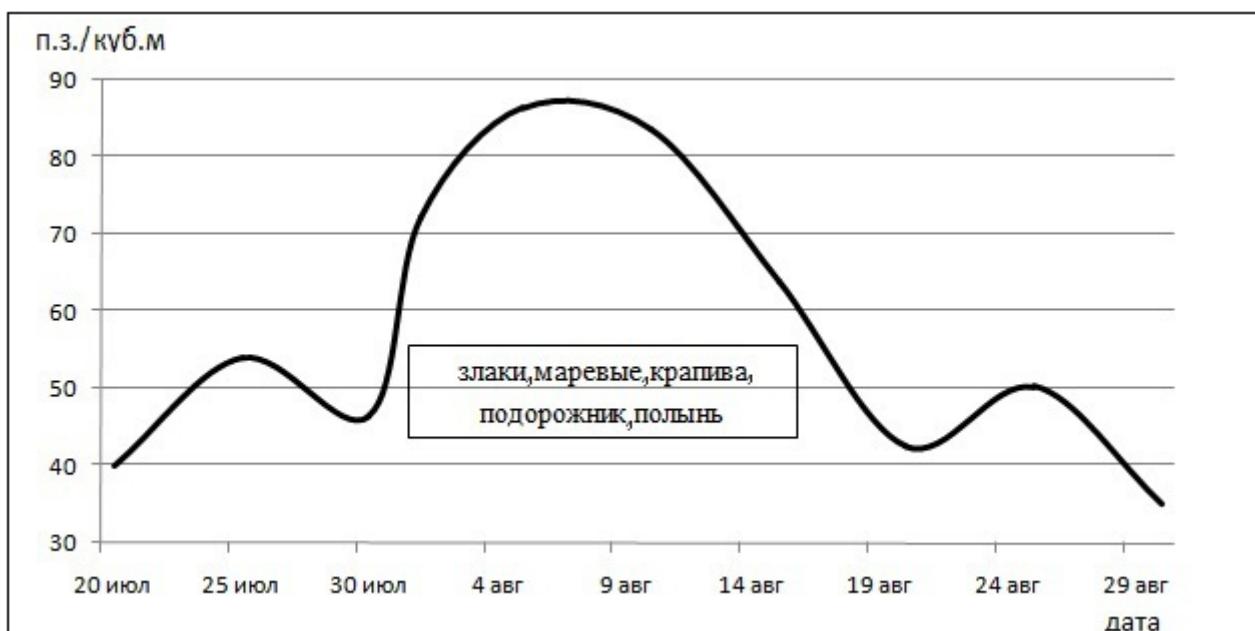


Рис. 3. Количественный и качественный состав аэроспектра третьей волны пыления г. Барнаула, по данным аэропалинологического мониторинга за 2004–2010 гг.

## ЛИТЕРАТУРА

- Вронский В.А.** Экология: Словарь-справочник. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 576 с.
- Ненашева Г.И.** Аэропалинологические наблюдения и поллиноз на примере г. Барнаула // География и природопользование Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2004. – Вып. 7. – С. 166–172.
- Ненашева Г.И., Луценко Д.В.** Сезонные особенности содержания пыльцы в городской атмосфере (на примере г. Барнаула) // География и природопользование Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2006. – Вып. 8. – С. 159–161.
- Ненашева Г.И., Исакова И.И.** Динамика поллиноза и концентрация пыльцы растений в весенне-летний период на территории Барнаула по аэропалинологическим материалам // География и природопользование Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2007. – Вып. 9. – С. 173–179.
- Ненашева Г.И., Репин Н.В., Репина К.Н.** Опыт аэропалинологических исследований воздушной среды // География и природопользование Сибири. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2009. – Вып. 11. – С. 183–188.
- Ненашева Г.И., Репина К.Н.** Пыльца аллергенных растений в воздушном бассейне над г. Барнаулом // Экология России: на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов / Сост. Ю.А. Рогожина. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – Вып. 1. – С. 112–115.
- Ненашева Г.И., Репина К.Н., Репин Н.В.** Аэропалинологический мониторинг по г. Барнаулу // Экологическое равновесие и устойчивое развитие территории: междунар. науч.-практ. конф. 30–31 марта 2010 г.: сб. материалов / Под ред. проф. В.Н. Свортсова. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2010. – С. 112–114.
- Ненашева Г.И., Репин Н.В., Репина К.Н.** Пыльцевой прогноз при рекреационном использовании территории (на примере Алтайского края) // Туризм, география и экология: матер. IX Всеросс. науч.-практ. туристско-краеведческой конф. с международ. участием (г. Нижневартовск, 18–19 февраля 2010 г.) / Отв. ред. С.Е. Коркин. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2010. – С. 81–85.

## SUMMARY

During carrying out pollen monitoring of allergenic plants in Barnaul (2004–2010) two rhythms of various duration: seasonal and daily have been noticed. The seasonal rhythm of plants pollen throwing proves annually and during all the pollen season the changing of qualitative and quantitative structure of an aerospectrum has been mentioned. The trees' pollen throwing characterized by the mass beginning, gradual recession and the short period of delivery of pollen in the air, grassy plants differ in opposite by the long period of delivery and high maintenance of pollen in the air. Daily rhythmic gives a correct idea of the maintenance of this or that allergenic pollen in the air, of a pollen rain peaks that is especially important for the people, suffering a hay fever.

УДК 630.181

А.Н. Николаев

A.N. Nikolaev

**ЗАВИСИМОСТЬ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ ОТ ХАРАКТЕРА РАЗВИТИЯ МЕРЗЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ  
НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

**DEPENDENCE OF TREE GROWTH ON PERMAFROST LANDSCAPE  
DEVELOPMENT CHARACTERISTICS IN CENTRAL YAKUTIA**

Проведено сравнение особенностей роста и развития лиственничных лесов восточной и западной частей Центральной Якутии. Дендрохронологический анализ радиального прироста деревьев показал, что лесные насаждения восточной части Лено-Амгинского междуречья испытывают нехватку воды в летний период. Основной причиной этого является наличие большого количества алассных котловин, оказывающих значительное влияние в формировании водного баланса этой территории.

**Введение**

Территория Центральной Якутии находится в области сплошного распространения многолетнемерзлых грунтов. Существование многолетнемерзлых пород и подземных льдов предопределило наличие ландшафтов в виде алассных термокарстовых котловин. Межаласные пространства в основном заняты светлохвойными лесами из лиственницы Каяндерса (*Larix cajanderi* Mayr) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). В Центральной Якутии около 75% территории занято лесами. Основной лесообразующей породой является лиственница, занимающая 92% покрытой лесом площади. Сосна и береза имеют подчиненное значение (6% и 2% соответственно). Ель встречается очень редко и в основном в долинах рек. В условиях многолетней мерзлоты рост деревьев очень сильно зависит от изменений климатических факторов и гидротермического режима мерзлотных почв (Поздняков, 1963, 1986; Уткин, 1965; Николаев, Федоров, 2004; Nikolaev et al., 2009).

Климат Центральной Якутии характеризуется резкой континентальностью: продолжительной и малоснежной зимой с низкими температурами воздуха, а также жарким, коротким летом с большой инсоляцией и малым количеством осадков (Гаврилова, 1973). По этой причине леса района исследований испытывают недостаток воды в вегетационный период. По количеству выпадающих атмосферных осадков (260 мм в год) Центральную Якутию можно сравнить со степными и полупустынными районами России.

При незначительном количестве осадков, наличие многолетней мерзлоты является положительным фактором, обеспечивающим существование лесной растительности в Центральной Якутии. В исследованиях со стабильными изотопами было показано, что во влажные годы виды деревьев Якутии используют в основном дождевую влагу, а в сухие годы талую надмерзлотную высокоминерализованную воду (Sugimoto et al., 2002). Установлено, что для радиального прироста лиственницы в Центральной Якутии, большое значение имеет величина содержания почвенной влаги предыдущей осени. Многолетняя мерзлота, выполняя водоупорную и влагонакопляющую функции, является основным фактором для нормального произрастания древесных пород на территории Центральной Якутии (Nikolaev et al., 2009).

С появлением дендрохронологических методов исследований появилась возможность изучения динамики роста и развития лесов в области распространения многолетнемерзлых пород более детально. Большинство работ по дендрохронологическим исследованиям посвящены изучению влияния температуры воздуха и количества выпадающих осадков на радиальный прирост деревьев (Шиятов, 1986; Ваганов и др., 1996; Naurzbaev et al., 2004; Kirdyanov et al., 2008). Установлена тесная связь роста древесных пород с гидротермическими условиями мерзлотных почв Центральной Якутии (Федоров, Николаев, 2004; Nikolaev et al., 2009).

В настоящей статье дается оценка влияния климатических факторов, условий увлажнения почвогрунтов и типов мерзлотных ландшафтов на рост деревьев, произрастающих в Центральной Якутии. Анализ климатических данных по метеостанциям, влажности почвогрунтов для разных глубин и ландшафтных условий произрастания лесов позволил более детально исследовать степень влияния этих факторов на радиальный прирост деревьев для двух различных районов Центральной Якутии (Лено-Вилюйское и Лено-Амгинское междуречье).

## Материалы и методы

Исследование радиального прироста лиственницы Каяндерса на Лено-Вилуйском междуречье проводились на научных стационарах Института биологических проблем криолитозоны СО РАН «Спасская Падь» и Института мерзлотоведения СО РАН «Нелегер» и других. На Лено-Амгинском междуречье изучались участки на мерзлотных полигонах Института мерзлотоведения СО РАН «Юкэчи» и «Дыргыабай», стационара Института биологических проблем криолитозоны СО РАН «Тюнгюлю» и других (рис. 1). Всего был изучен радиальный прирост деревьев лиственницы на 27 участках, из которых 13 представляют Лено-Вилуйское междуречье и 14 Лено-Амгинское. При датировке и построении древесно-кольцевых хронологий были применены общепринятые дендрохронологические методы с использованием специализированных программ. Работа проводилась в лаборатории криогенных ландшафтов Института мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН.

Исследованные участки охватывают весь спектр ландшафтов Центральной Якутии. Основным типом рельефа рассматриваемой территории являются термокарстовый (аласный) и эрозионно-аккумулятивный. Зарождению и развитию аласных форм рельефа благоприятствуют геологические и геоморфологические условия Центрально-Якутской низменности. Аласные формы рельефа и ландшафты изучены многими исследователями (Ефимов, 1950; Соловьев, 1959; Босиков, 1991; Десяткин, 2008). На рассматриваемой территории выделяются два района распространения аласов. Первый из них (восточный) охватывает территорию Лено-Амгинского междуречья, для которого характерны глубокие аласы на мощном ледовом комплексе (до 30–40 м). Второй (западный) располагается в пределах Лено-Вилуйского междуречья, где характерны неглубокие аласы на маломощном ледовом комплексе (5–10 м).

По мерзлотному районированию Лено-Вилуйское междуречье относится к пологоволнистой, а Лено-Амгинское – к аласной провинции среднетаежного ландшафта сплошного распространения многолетнемерзлых пород. Сплошность многолетней мерзлоты прерывается только под руслами крупных рек и под акваториями бывших озер. В среднем мощность мерзлых многолетнемерзлых пород в Центральной Якутии изменяется от 200–400 м в пределах надпойменных террас среднего течения р. Лена до 400–500 м на денудационной и денудационно-аккумулятивной равнинах (Соловьев, 1959; Мельников и др., 1972; Иванов, 1984). Температура мерзлых пород на глубине 15–20 м в среднем составляет -3...-4°C. Глубина сезонного протаивания почвогрунтов составляет в среднем 1.1–1.3 м.

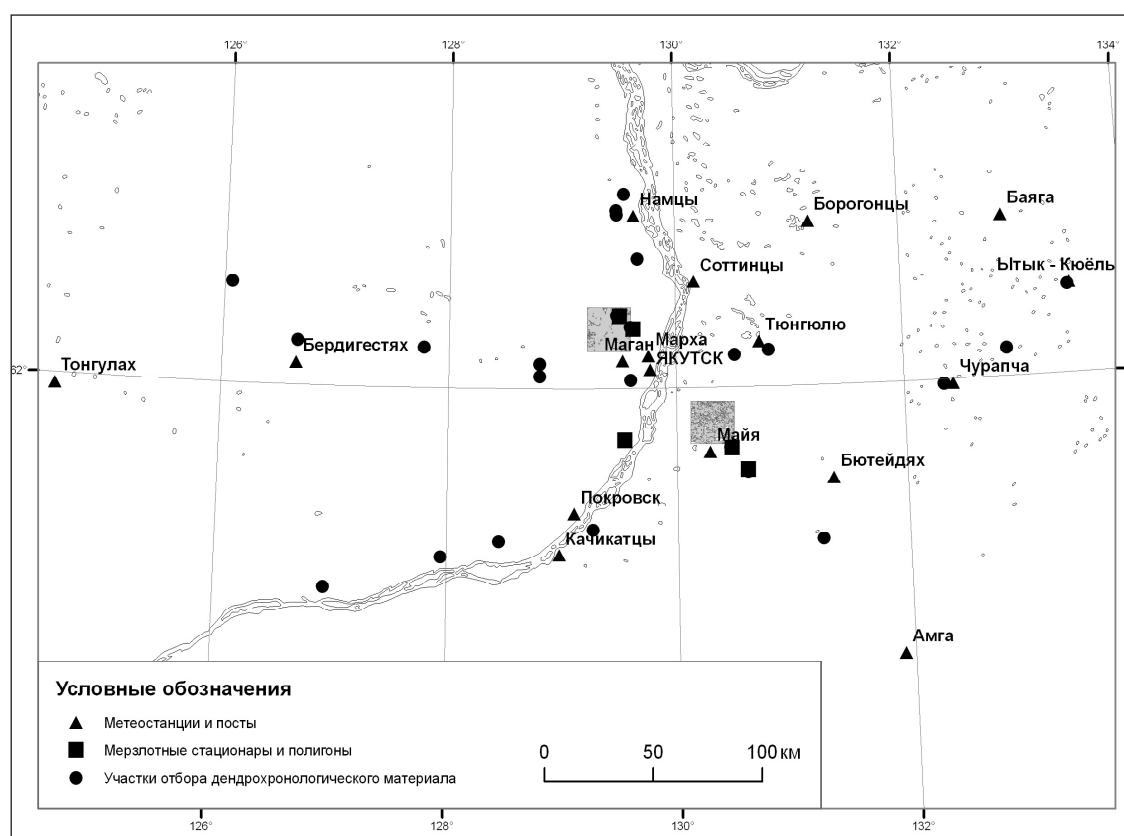


Рис. 1. Карта территории исследований.

Исследуемая территория относится к Центрально-Якутской таежно-аласной провинции мерзлотных почв в сочетании с луговыми и засоленными почвами аласов (Еловская, 1978). На Лено-Амгинском междуречье широкое распространение имеют мерзлотные палевые почвы. На плоских слабодренированных участках здесь формируются мерзлотные палевые осоледелые почвы, а на песчаных отложениях, вблизи речных долин, встречаются мерзлотные таежные оподзоленные почвы. Аласные почвы, связанные с развитием термокарста, выделены в особый генетический тип почвообразования.

На Лено-Вилуйском междуречье имеют широкое распространение мерзлотные таежные типичные и оподзоленные почвы. На склоновых ландшафтах развиты мерзлотные таежные оподзоленные и дерново-карбонатные оподзоленные типы почв. На мелкодолинных местностях распространены мерзлотные пойменные дерново-лесные, торфянисто- и торфяно-болотные, лугово-болотные, дерновые глеевые типы почв.

При анализе влияния температуры воздуха и количества выпадающих атмосферных осадков на радиальный прирост деревьев были использованы данные ближайших метеостанций Якутск и Чурапча, которые имеют наиболее длительные ряды наблюдений.

### Результаты и обсуждения

На рассматриваемых участках были построены древесно-кольцевые хронологии. Корреляционный анализ между древесно-кольцевыми хронологиями исследуемой территории Лено-Вилуйского междуречья показал на большую схожесть радиального прироста деревьев. Для проведения пространственного анализа влияния климатических факторов на радиальный прирост лиственниц участки их распространения были разделены на 4 зоны по территориальной принадлежности. Для каждой зоны были построены генерализованные хронологии по лиственнице. Между построенными генерализованными древесно-кольцевыми хронологиями и климатическими данными ближайших метеорологических станций был проведен корреляционный анализ.

В Центральной Якутии отмечается существенное влияние раннелетних температур воздуха на радиальный прирост лиственниц. Почти все древесно-кольцевые хронологии показывают значимую корреляцию со средней месячной температурой воздуха в мае ( $r = 0.27$ , при  $p < 0.05$ ). Эти результаты хорошо согласуются с выводами многих авторов о существенном влиянии раннелетних температур воздуха на радиальный прирост деревьев (Шиятов, 1986; Ваганов и др., 1996; Naurzbaev et al., 2004). В дальнейшем летние температуры воздуха не лимитируют в радиальном приросте лиственницы. Для восточных и центрально-восточных участков характерна отрицательная корреляционная связь с июльской температурой воздуха. Этот район характерен как самый засушливый в Центральной Якутии. Высокие температуры воздуха в июле, вызывая иссушающий эффект, негативно отражаются в радиальном приросте лиственниц.

Количество выпадающих атмосферных осадков не очень значимо для радиального прироста лиственницы. Почти для всех групп наблюдается положительная корреляционная связь с осадками июля ( $r = 0.32$ , при  $p < 0.05$ ). В Центральной Якутии в этом месяце отмечаются самые высокие температуры воздуха. Максимальные их значения, по данным метеостанций, могут достигать 35–40°C. В этом месяце осадки наиболее необходимы для нормального роста лиственницы даже для западных более увлажненных участков. Для участков, расположенных на Лено-Амгинском междуречье, значение температуры воздуха в летние месяцы (с июня по август) показывают положительную корреляционную связь с радиальным приростом лиственницы. Это еще раз показывает на недостаток увлажнения этой части Центральной Якутии. Интересно, что для участков, расположенных на Лено-Амгинском междуречье, большое значение имеет количество осадков, выпадающих в октябре-ноябре предыдущего года ( $r = 0.26$  соответственно, при  $p < 0.05$ ). Осенние осадки, промерзая в деятельном слое, задерживаются в почве и используются древесными растениями в последующий вегетационный сезон.

Следует заметить, что множество авторов упоминает о засушливом климате Лено-Амгинского региона (Гаврилова, 1973; Босиков, 1991). Анализ основных характеристик средних многолетних данных по метеостанциям Центральной Якутии показал, что существенной разницы между данными по температуре воздуха и количеством атмосферных осадков представленных метеостанций, которые могли бы значимо сказаться в динамике роста древесных пород, нет.

Средняя зимняя температура воздуха на территории Лено-Амгинского междуречья на 1–2°C ниже, чем на Лено-Вилуйском междуречье, что обусловлено географическим положением данной территории. Летняя температура воздуха в этих районах почти одинаковая. Сумма положительных температур выше 5 и 10°C также не показала существенной территориальной зависимости.

Следуя средним многолетним данным метеорологических наблюдений, на Лено-Амгинском междуречье выпадает чуть больше осадков, чем на Лено-Вилуйском междуречье, а в зимние месяцы количество осадков почти одинаковое. Коэффициент корреляции данных по осадкам составил  $R=0.67$  при  $p<0.05$ . Однако в летний период года на Лено-Амгинском междуречье выпадает больше осадков, чем на Лено-Вилуйском. Но именно леса Лено-Амгинского междуречья больше всего испытывают недостаток увлажнения. В целом за теплый период года (май–сентябрь) выпадает всего 160–180 мм или около 70% от годовой суммы осадков. В теплое время года более 80% дождливых дней выпадает менее 5 мм осадков и менее 1%, когда количество осадков превышает 20 мм в сутки. Древесный полог и нижние ярусы лесной растительности задерживают до 15–20% выпадающих жидких осадков, часть из которых испаряется, уменьшая поступление влаги в почву (Поздняков, 1963, 1986; Саввинов, 1976).

Одной из важных характеристик увлажненности территории является индекс сухости. Нами был рассчитан индекс сухости для метеостанций Центральной Якутии, который по своему значению соответствует степным районам России. Для территории Лено-Вилуйского междуречья оказался равным: Якутск – 2.84; Покровск – 3.37; Намцы – 4.5. Для метеостанций Лено-Амгинского междуречья индекс сухости равен: Чурапча – 2.13; Йтык-Кюель – 1.68; Амга – 2.35. Исходя из этих данных, лесная растительность на Лено-Амгинском междуречье испытывает больший недостаток увлажнения, чем на Лено-Вилуйском междуречье.

Таким образом, при практических сходных климатических условиях двух рассматриваемых районов, леса Лено-Амгинского междуречья испытывают недостаток увлажнения. Возникает вопрос: за счет, какого фактора в лесах этой части Центральной Якутии ощущается дефицит влаги? Если рассматривать в географическом плане, то видны значительные различия в ландшафтах этих двух исследуемых районов. По мерзлотным и почвенным условиям, а также по типу древесной растительности лево- и правобережья р. Лена имеют сходные характеристики. Однако по ландшафтно-географическому признаку эти два района имеют существенные различия. Н.П. Босиковым (1991) было изучено распространение алассов в Центральной Якутии. Согласно результатам его исследований, на Лено-Вилуйском междуречье площадь алассов составляет всего 1–3% от общей территории, а на Лено-Амгинском достигает почти 20% территории. На Лено-Амгинском междуречье алассные котловины играют большую роль в режиме увлажнения лесных экосистем. Здесь глубокие алассы могут служить теми зонами дренирования, куда стекают поверхностные и надмерзлотные грунтовые воды. Это существенно снижает процент задержания выпадающих осадков на межаласных участках и приводит к дефициту влаги в деятельном слое. На Лено-Вилуйском междуречье

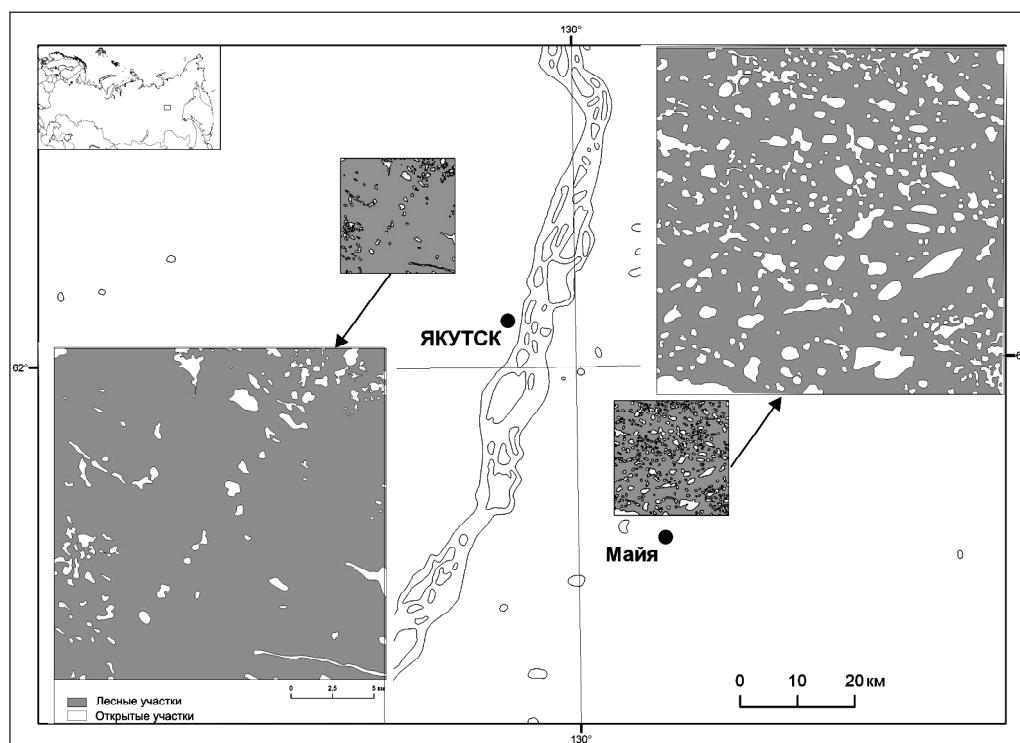


Рис. 2. Модельные участки на Лено-Вилуйском и Лено-Амгинском междуречьях

чье количество аласных котловин минимально, поэтому выпадающие осадки в основном задерживаются на лесных участках.

Для подтверждения вышеуказанного предположения нами были проведены экспериментальные исследования. Было заложено по одному модельному участку на Лено-Вилуйском и Лено-Амгинском междуречьях размером 20 на 20 км (рис. 2). Общая площадь открытых (не занятых лесом) территорий на исследуемом участке Лено-Вилуйского междуречья составила 6.4% территории, а лесами занято 93.6%. Для модельного участка Лено-Амгинского междуречья эти цифры соответственно равны 20.5% и 79.5%.

Для оценки величины испарения с территорий, занятых лесами и аласными лугами, использованы материалы М.К.Гавриловой (1967), А.В. Павлова (1979), А.В. Павлова и А.Н. Прокопьева (1978). Как известно с лугов испаряется в 1.5–2 раза больше влаги, чем под пологом леса. Результаты расчетов показали, что суммарное испарение влаги с аласных лугов и лесных насаждений на модельном участке Лено-Амгинского междуречья оказалось в 1.39 раз больше, чем на участке Лено-Вилуйского междуречья. Данный результат стал возможен за счет большей суммарной площади, занятой аласными котловинами на Лено-Амгинском междуречье.

Был сделан сравнительный анализ данных объемной влажности деятельного слоя до глубины 1 м на стационаре ИМЗ СО РАН «Нелегер» на Лено-Вилуйском междуречье и полигоне ИМЗ СО РАН «Дыргыабай» на Лено-Амгинском междуречье. Результаты исследований показали, что на участке Нелегер запасов влаги больше, чем на полигоне «Дыргыабай». Даже в относительно сухие годы с малым количеством осадков на Лено-Вилуйском междуречье в почве содержится почти столько же влаги (201 мм), что и во влажные годы на Лено-Амгинском междуречье (250 мм).

Анализ динамики радиального прироста лиственницы в период проведения наблюдений за содержанием почвенной влаги на стационарах ИМЗ СО РАН выявил большую значимость влагозапасов деятельного слоя почвы в росте древесных пород Центральной Якутии. Уменьшение содержания воды в почве в осенний период предыдущего года может значительно ухудшить рост деревьев при условии малого количества осадков в текущий вегетационный сезон. Из графика, представленного на рис. 3, можно заметить, что при увеличении осадков в 2005–2006 гг. увлажнение почвогрунтов существенно повысились на Лено-Вилуйском междуречье. На Лено-Амгинском междуречье такого резкого увеличения содержания влаги в почве в этот период не наблюдалось. В первую очередь это связано с наличием большого количества аласных котловин, которые являются зонами дренирования поверхностного и надмерзлотного стоков. Радиальный прирост деревьев в 2005–2006 гг. значителен для лесов Лено-Вилуйского междуречья, а для Лено-Амгинского междуречья такой динамики не наблюдается.

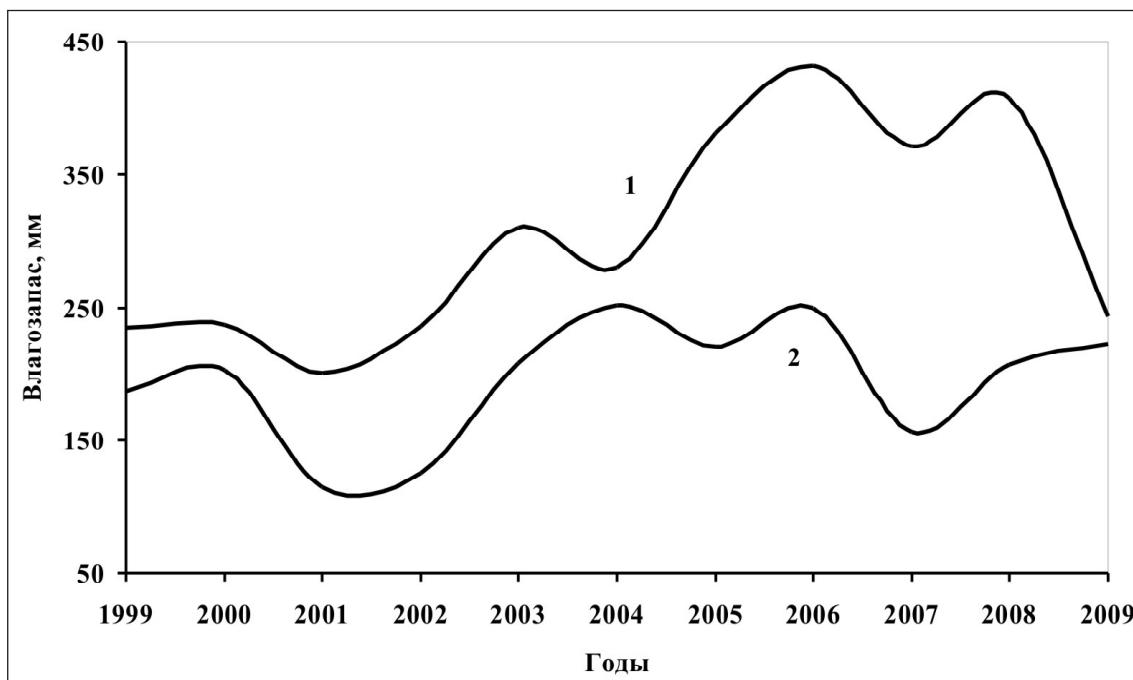


Рис. 3. Межгодовая изменчивость влагозапаса почв на стационарах Нелегер (1) (Лено-Вилуйское междуречье) и Дыргыабай (2) (Лено-Амгинское междуречье).

## Заключение

Таким образом, проведенные расчеты суммарного испарения и водного баланса для двух модельных участков, расположенных на Лено-Амгинском и Лено-Вилуйском междуречьях, указывают на значительные различия в условиях увлажнения почвогрунтов этих территорий. Наличие большого количества аласных котловин на Лено-Амгинском междуречье является основной причиной недостатка увлажнения почвогрунтов и снижения роста древесных пород.

## ЛИТЕРАТУРА

- Босиков Н.П.** Эволюция аласов Центральной Якутии. – Якутск, 1991. – 127 с.
- Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазепа В.С.** Дендроклиматологические исследования в Урало-Сибирской Субарктике. – Новосибирск: Наука, 1996. – 246 с.
- Гаврилова М.К.** Климат Центральной Якутии. Якутск: Якутское кн. изд-во, 1973. – 120с.
- Гаврилова М.К.** Тепловой баланс лиственничного леса на Лено-Амгинском междуречье // Гидроклиматические исследования в лесах Сибири (взаимоотношения леса и среды и методы их изучения). – М.: Наука, 1967. – С. 28–52.
- Десяткин Р.В.** Почвообразование в термокарстовых котловинах-аласах криолитозоны. – Новосибирск: Наука, 2008. – 324 с.
- Еловская Л.Г., Коноровский А.К.** Районирование и мелиорация мерзлотных почв Якутии. – Новосибирск: Наука, 1978. – 175 с.
- Ефимов А.И.** К вопросу о развитии термокарстовых озер в Центральной Якутии // Исследование вечной мерзлоты в Якутской республике. – М.: Изд-во АН СССР, 1950. – Вып. 2. – С. 98–114.
- Иванов М.С.** Криогенное строение четвертичных отложений Лено-Алданской впадины. – Новосибирск: Наука, 1984. – 126 с.
- Мельников П.И., Балобаев В.Т., Кутасов И.М., Десяткин В.Н.** Геотермические исследования в Центральной Якутии // Геология и геофизика, 1972. – № 12. – С. 134–137.
- Николаев А.Н., Федоров П.П.** Влияние климатических факторов и термического режима мерзлотных почв Центральной Якутии на радиальный прирост лиственницы и сосны (на примере стационара «Спасская Падь») // Лесоведение, 2004. – № 6. – С. 51–55.
- Павлов А.В.** Теплофизика ландшафтов. – Новосибирск: Наука, 1979. – 285 с.
- Павлов А.В., Прокопьев А.Н.** Теплообмен почвы с атмосферой в условиях лиственничного леса в Центральной Якутии // Теплообмен в мерзлотных ландшафтах. – Якутск: ИМЗ СО АН СССР, 1978. – С. 3–17.
- Поздняков Л.К.** Гидроклиматический режим лиственничных лесов Центральной Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 146 с.
- Поздняков Л.К.** Мерзлотное лесоведение. – Новосибирск: Наука, 1986. – 192 с.
- Савинов Д.Д.** Гидротермический режим в зоне многолетней мерзлоты. – Новосибирск: Наука, 1976. – 254 с.
- Соловьев П.А.** Криолитозона северной части Лено-Амгинского междуречья. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 144 с.
- Уткин А.И.** Леса Центральной Якутии. – М.: Наука, 1965. – 208 с.
- Nikolaev A., Fedorov P., Desyatkin A.** Influence of climate and soil hydrothermal regime on radial growth of *Larix cajanderi* and *Pinus sylvestris* in Central Yakutia, Russia // Scandinavian Journal of Forest Research, 2009. – Vol. 24, Issue 3. – P. 217–226.
- Kirdyanov A.V., Treydte K. S., Nikolaev A.N., Helle G., Schleser G.H.** Climate signals in tree-ring width, density and δ<sup>13</sup>C from larches in Eastern Siberia (Russia) // Chemical geology, 2008. – Vol. 252. – P. 31–41.
- Naurzbaev M.M., Hughes M.K., Vaganov E.A.** Tree-ring growth curves as sources of climatic information // Quaternary Research, 2004. – Vol. 62. – P. 126–133.
- Sugimoto A., Yanagisawa N., Naito D., Fujita N., Maximov T.C.** Importance of permafrost as a source of water for plants in east Siberian taiga // Ecological Research, 2002. – Vol. 17. – P. 493–503.

## SUMMARY

This study compares the growth and development of larch forests between the eastern and western parts of Central Yakutia. The dendrochronological analysis of tree-ring growth indicates that forest stands in the eastern part of the area between the Lena and Amga Rivers experience water shortage in the summer. The main reason is the large number of thaw depressions which exert a significant influence on the regional water balance.

УДК 581.9

**Н.В. Овчарова  
Н.Ю. Сперанская**

**N.V. Ovcharova  
N.Yu. Speranskya**

**СРАВНИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ОБРАБОТКИ  
ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ДАННЫХ**

**COMPARABILITY OF THE RESULTS RECEIVED AT DIFFERENT VARIANTS OF HANDLING  
OF THE GEOBOTANICAL DATA**

Показаны различные варианты обработки геоботанических описаний: с помощью ручной обработки, а также с применением программ Exel и Turboveg for Windows. На примере стационарных профилей, заложенных в Косихинском районе (Алтайский край), выделены и проанализированы 5 формаций пастбищных сообществ.

Ручная обработка геоботанических описаний крайне трудоёмка и требует определенных навыков. Используя программные средства для анализа геоботанических данных, можно существенно сократить время и увеличить возможность использования различных вариантов обработки.

На сегодняшний день существует множество компьютерных программ, разработанных для автоматизации обработки геоботанических данных. Однако специалисты-геоботаники зачастую слабо информированы о них. Трудности вызывают как понимание используемых алгоритмов, так и интерпретация полученных результатов. Такое положение объясняется рядом причин. Первое – языковой барьер, большинство программ и сопроводительной документации разработано в странах Европейского союза и США. Второе – недостаточная математическая подготовка. Третье – большинство программ является платными (Новаковский, 2006).

На данный момент можно выделить следующие компьютерные программы, применяемые во флористике и фитоценологии: базы данных для ПК – Turboveg for MS-DOS и Windows (автор – Стефан Хайнекен, Голландия), IBIS (автор – Андрей Зверев, Россия, Томский госуниверситет). Специализированные программы – Megatab, Capoco, Decorana, Biostat, Irix, JUICE, NTSYS и др. (Черосов, Ермаков, Зверев, 2010). На данный момент в РФ специалисты в области флоры и растительности особенно активно работают в программах Turboveg и IBIS. Программа IBIS в России получила меньшее распространение. Она функционирует на основе операционной системы MS DOS и позволяет не только накапливать данные, но и обрабатывать их.

При обработке геоботанической информации используются два основных подхода – ординация и классификация (кластеризация). Принцип ординации заключается в анализе изучаемых показателей в качестве точек многомерного пространства, где свойства выступают как координаты, задающие местоположение этих точек. Использование данного принципа позволяет уменьшить размерность пространства и имеет своей целью графически показать взаимное расположение исследуемых объектов. К методам ординации относятся: многомерное шкалирование, принцип главных компонент, анализ соответствий, канонический анализ соответствий и т. д. Под классификацией (кластеризацией) понимается задача разбиения всей совокупности рассматриваемых объектов на отдельные группы (классы) со сходными характеристиками. Между такими группами зачастую выстраиваются иерархические отношения, т.е. классы могут включать в себя друг друга. Для классификации растительности в геоботанических исследованиях часто используют метод, основанный на обработке валовых таблиц. Суть данного подхода заключается в последовательной перестановке строк и столбцов таблицы с целью получения блочно-диагонального вида. Данный подход позволяет выделять набор наиболее информативных признаков и одновременно производится разбиение множества объектов по этим признакам.

При обработке геоботанических описаний в нашей работе была использована программа Turboveg (Hennekens, 1996; Hennekens, Schaminnee, 2001), предназначенная для ввода и хранения больших объемов фитоценологической информации. Причем количество хранимых элементов практически не ограничено. Основным предназначением Turboveg является функция преобразования накопленных данных в форматы, понятные для других программных продуктов, которые позволяют проводить более глубокую математи-

ческую обработку (TWINSPAN, JUICE, SYNTAXON и др.). Кроме хранения и преобразования данных, существует возможность проводить простые статистические расчеты, например, находить среднее или максимальное проективное покрытие всех видов либо отдельных ярусов по выбранной группе описаний, строить графики зависимостей между любыми характеристиками геоботанических описаний и т.д. Данные введены вручную, при вводе флористических списков описаний виды кодируются на основании встроенного списка (библиотеки) таксонов. Возможно использование синонимов. Регистрируется обилие (или проективное покрытие) в одной из выбранных шкал и ярус, который кодируется числами от 0 (ярус не определен) до 9 (моховой ярус) (Новаковский, 2006; Зверев, 2007).

Нами первоначально были проанализированы геоботанические описания по ведущим формациям, объединенные в сводные таблицы с помощью ручной обработки. В дальнейшем сводные таблицы были обработаны с использованием программ Exel и Turboveg. В эти таблицы были сведены 130 геоботанических описаний за 3 года исследований (2007–2009 гг.), выполненных в равнинной части правобережья р. Обь на пастбищных и залежных участках. В итоге было выделено 38 ассоциаций, относящихся к пяти формациям.

**Формация разнотравно-злаковые суходольные луга.** Данная формация располагается в окр. с. Озеро-Красилово, с. Контюшино, с. Романово на луговых чернозёмах. Формация представлена 20 ассоциациями (лапчатково-люцерново-мятликовая, чинно-мятликово-лапчатковая, подмарениково-люцерновая и др.). Доминантами являются *Phleum pratense*, *Elytrigia repens*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, *Potentilla argentea*, *Medicago falcata*. Общее проективное покрытие составляет 60–80%. Обычно выделяется 2 яруса: 1 ярус – 70 см, *Elytrigia repens*, *Artemisia sieversiana*, *Festuca pseudovina*, 2 ярус – *Potentilla argentea*, *Trifolium repens* и др. низкотравье с высотой 30–40 см. Общее количество видов – 84. Видовая насыщенность отдельных сообществ колеблется от 14 до 30 видов. Процент рудерально-сегетальных видов составляет 11% (9 видов). Это такие виды, как *Polygonum aviculare*, *Convolvulus arvensis*, *Linaria vulgaris* и др. Характерными видами формации являются *Poa pratensis*, *Elytrigia repens*, *Potentilla argentea*, которые имеют проективное покрытие от 5–30% с обилием sp-соп<sub>3</sub>. С меньшим коэффициентом встречаемости (60–70%) представлены виды *Phleum pratense*, *Trifolium repens*, *Berteroia incana*.

**Формация разнотравно-злаковые остепнённые луга.** Ассоциации данной формации располагаются в окр. с. Озеро-Красилово, с. Контюшино и с. Романово на черноземах суходолов и на луговых остепняющихся почвах в условиях недостаточного и умеренного увлажнения на открытых участках. Формация представлена 4 ассоциациями (лапчатко-мятликовая, люцерново-мятликовая, люцерново-полынно-мятликовая, мятликово-икотниково-горошковая). Формация полидоминанта. Доминантами являются виды из группы злаков и разнотравья с преобладанием первых (*Poa pratensis*, *P. angustifolia*, *Festuca pseudovina*). Общее проективное покрытие поверхности почвы растениями 50–60%. Обычно выделяется 2 яруса: 1 ярус – 70 см, *Poa pratensis*, *P. angustifolia*, *Artemisia scoparia*, *Phleum phleoides*; 2 ярус – *Medicago falcata*, *Vicia cracca*, *Potentilla argentea* и др. с высотой 35–40 см. Всего в ассоциациях, представляющих формацию, зарегистрировано 47 видов. Видовая насыщенность отдельных сообществ колеблется от 13 до 22 видов. Процент рудерально-сегетальных видов составляет 15% (7 видов). К ним относятся такие виды, как *Echium vulgare*, *Centaurea cyanus*, *Convolvulus arvensis* и др. Характерными видами формации (коэффициент встречаемости 80–100%) являются *Poa pratensis*, *Medicago falcata*, *Potentilla argentea*, которые имеют проективное покрытие от 5 до 20% с обилием sp (sol-соп<sub>3</sub>). С меньшим коэффициентом встречаемости (40–60%) представлены виды *Artemisia scoparia*, *Berteroia incana*, *Scabiosa ochroleuca*, *Veronica spicata* и др.

**Формация тимофеевые суходольные луга.** Данная формация располагается в окр. с. Озеро-Красилово, с. Контюшино и с. Романово, приурочена к равнинным и склоновым местообитаниям с достаточным или умеренным увлажнением и лугово-чернозёмными и чернозёмными почвами. Формация представлена 6 ассоциациями (клеверово-тимофеевковая, тысячелистниково-тимофеевковая и др.). Доминантами являются: *Phleum pratense*, *Trifolium repens*, *Achillea asiatica*, *Medicago falcata*. Структура тимофеевых лугов довольно разнообразна, они характеризуются двухярусным, достаточно густым травостоем. Первый ярус 70 см высотой, формируют верховые злаки: *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, а также виды из высокотравья: *Artemesia sieversiana*, *Senecio erucifolius*, во 2 ярусе, 30–40 см, сосредоточены представители средне- и низкотравья: *Trifolium repens*, *T. pratense*, *Vicia cracca*, *Medicago falcata* и др. Общее количество видов – 52. Видовая насыщенность отдельных сообществ колеблется от

14 до 26 видов. Процент рудерально-сегетальных видов составляет 17% (9 видов). Сюда относятся такие виды, как *Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium album*, *Echium vulgare* и др. Характерными видами являются *Trifolium repens*, *Phleum pratense*, *Medicago falcata*, которые имеют проективное покрытие от 15 до 25% с обилием сор<sub>1</sub> и сор<sub>2</sub>. С меньшим коэффициентом встречаемости (60–70%) представлены виды: *Trifolium pratense*, *Berteroia incana*, *Vicia cracca*.

**Формация овсяницевые суходольные луга.** Формация располагается в окр. с. Озеро-Красилово, на черноземно-луговых почвах. Формация представлена люцерново-лапчатково-овсяницевой и лапчатково-овсяницевой ассоциациями. Доминантами являются следующие виды: *Festuca pseudovina*, *Medicago falcata*, *Potentilla argentea*. Общее проективное покрытие 60–70%. Чётко выделяется два яруса: верхний ярус, с высотой 60 см, состоит из *Festuca pseudovina*, *Elytrigia repens*, *Achillea asiatica*, *Artemisia sieversiana*, нижний ярус – *Trifolium repens*, *Medicago falcata*, *Potentilla argentea*, с высотой 30–40 см. Формация характеризуется низкой видовой насыщенностью: общее количество видов – 18. Процент рудерально-сегетальных видов – 16% (3 вида): *Elytrigia repens*, *Linaria vulgaris*, *Arctium tomentosum*. Характерными видами являются *Festuca pseudovina*, *Medicago falcata*, *Potentilla argentea*, которые имеют проективное покрытие от 10–35%, с обилием сор<sub>1</sub>-сор<sub>3</sub>. С меньшим коэффициентом встречаемости (50%) представлены *Arctium tomentosum*, *Veronica krylovii*.

**Формация полевицевые низинные луга.** Полевицевая формация располагается в окр. с. Озеро-Красилово, с. Контюшино и с. Романово и приурочена к равнинным и склоновым местообитаниям с хорошо развитым увлажнением. *Agrostis stolonifera* в районе исследования не формирует чистых монодоминантных сообществ, часто в них значительные участки принадлежат *Dactylis glomerata*, *Phleum pratense*. Формация представлена 10 ассоциациями (чино-полевицевая, тимофеевко-вьюнково-полевицевая, лапчатково-полевицевая и др.). Общее проективное покрытие поверхности почвы растениями 60–70%. Травостой в большинстве невысокий. Высота полевицевого яруса варьирует от 50 до 70 см, реже достигает 70–80 см. Часто многие компоненты сообществ выше эдификатора, поэтому неравномерность их размещения нарушает однородность структуры травостоя. Первый (верхний) ярус обычно выделяется не чётко (60–70 см) и формируется из видов: *Agrostis stolonifera*, *Poa pratensis*, *Phleum pratense*, *Dactylis glomerata*. Второй ярус, 30–40 см, составляют виды: *Trifolium pratense*, *Achillea asiatica*, *Vicia cracca*, *Galium boreale* и др. В 10 ассоциациях, представляющих формацию, зарегистрировано общее количество видов – 62. Видовая насыщенность в отдельных сообществах варьирует от 14 до 29 видов. Процент рудерально-сегетальных видов составляет 15% (9 видов). Сюда относятся такие виды, как *Stellaria media*, *Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis*. Характерными видами формации являются *Agrostis stolonifera*, *Trifolium repens*, *Lathyrus tuberosus*, которые имеют проективное покрытие от 5 до 25%, с обилием сп-сор<sub>3</sub>. С меньшим коэффициентом встречаемости (50–70%) представлены виды *Phleum pratense*, *Potentilla argentea*, *Berteroia incana* и др. (Овчарова, Терёхина, 2009).

Данные, полученные в результате первичной обработки с использованием программных средств в сравнении с ручной обработкой, не отличаются. В обоих случаях было выделено 38 ассоциаций и 5 формаций. При использовании Turboveg было удобно отбирать описания по содержащимся в них видам. Кроме того, здесь возможен импорт необходимых данных в другие программы, позволяющие производить статистическую обработку (JUICE, SPSS). В нашей дальнейшей работе планируется значительное расширение имеющейся базы данных геоботанических описаний. Мы согласны с А.Б. Новаковским (2006) в том, что наряду с достоинствами в пользовании Turboveg for Windows есть и недостатки: языковой барьер, который значительно затрудняет использование программы, а также то, что программа Turboveg for Windows предназначена для ввода, хранения и вывода накопленных данных, для сортировки и обработки геоботанических данных используется надстройка Megatab или иные специализированные программы.

Таким образом, создание компьютерных баз данных является важным этапом в процессе обработки геоботанических описаний. Они позволяют анализировать материал на уровне видов, сообществ, экосистем и ландшафтов. Также базы могут использоваться для создания экспертных систем, которые дают возможность автоматически отнести геоботаническое описание фитоценоза к тому или иному синтаксону: ассоциации, союзу, порядку, классу. Кроме того, электронную базу данных можно использовать много-кратно, каждый раз ставя перед собой новые цели.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ 10-04-98013\_р\_сибирь\_а.

## ЛИТЕРАТУРА

**Зверев А.А.** Информационные технологии в исследованиях растительного покрова: Учебное пособие. – Томск: ТМЛ-Пресс, 2007. – 304 с.

**Новаковский А.Б.** Обзор современных программных средств, используемых для анализа геоботанических данных // Растительность России, 2006. – № 9. – С. 86–95.

**Овчарова Н.В., Терёхина Т.А.** Суходольные луга Косихинского района Алтайского края // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. VIII Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 19–22 октября 2009 г.). – Барнаул, 2009. – С. 237–241.

**Черосов М.М., Ермаков Н.Б., Зверев А.А.** К вопросу о системе прикладных компьютерных программ по флористике и фитоценологии для российских пользователей. [Электрон. ресурс] Режим доступа: [http://www.nsc.ru/ws/show\\_abstract](http://www.nsc.ru/ws/show_abstract) (12.09.2010).

**Hennekens S.M.** TURBO(VEG). Software package for input, processing and presentation of phytosociological data. IBN-DLO. – Wageningen, NL and University of Lancaster. Lancaster, UK, 1996. – P. 59.

**Hennekens S.M., Schaminee J. H.J.** 2001. TURBOVEG, a comprehensive database management system for vegetation data // J. Veg. Sci., 2001. – Vol. 12. – P. 589–591.

## SUMMARY

Various variants of processing of geobotanical descriptions are shown: by means of manual processing, and also with application of programs Exel and Turboveg for Windows. On an example of the stationary profiles put in Kosihinsky area (Altai region), 5 formations of pascual communities are allocated and analyzed.

УДК 581. 145. 21 (571.56)

М.А. Одегова

M.A. Odegova

**ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА *HIPPEASTRUM HYBRIDUM* HORT.  
В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ**

**STUDYING OF QUALITY OF SEEDS *HIPPEASTRUM HYBRIDUM* HORT IN THE CENTRAL YAKUTIA**

Приводятся данные о качестве семян гиппеаструма гибридного. Процент завязавшихся семян очень низкий, поэтому и мал процент всходов. Посев свежесобранными семенами дает больший процент всходов. При хранении в комнатных условиях после двух лет семена полностью теряют жизнеспособность. При изучении онтогенеза в условиях Центральной Якутии пришли к выводу, что при создании хороших условий при уходе за сеянцами они на пятый год могут дать цветущие растения.

Гиппеаструм гибридный – луковичное растение с крупными вегетативными органами. При хорошей культуре луковицы достигают 20 см в диаметре. Листья ремневидные, 60 см длины и более 6–7 см ширины, до 8 на растении. Цветки крупные, широкооткрытые, воронковидные, до 18 см в диаметре, по 2–6 на цветоносе, который достигает 80–120 см высоты (Бабий, 1985).

Целью данной работы было изучить качество семенного материала гиппеаструма гибридного и попытаться проследить этапы онтогенеза. Семена гиппеаструма гибридного достаточно крупные, от 1 до 1.5 см, темно-коричневого цвета, плоские, округлые, с тонкой кожистой оболочкой. В одной трехстворчатой коробочке насчитывается 120–160 семян (Зайцева, Азбукина, 1988). Для исследования были взяты семена сборов 2002, 2003 и 2004 годов. В каждом из сборов был подсчитан процент выполненных семян. В сборе 2004 года семена были собраны с 10 растений и распределены по 10 соответствующим группам с разным процентом выполненных (табл. 1). Из таблицы видно, что качество семенного материала невелико, число выполненных семян в сборах не превышает 50%. Если рассматривать по годам сбора, то выполненных семян чуть больше 50%, но все равно количество невыполненных семян преобладает. В сборе 2004 года самый большой процент завязывания у 10 группы, затем у 8, 9 и 7 групп. Наименьший процент выполненных семян у 3 группы. Качества семян невысокие, количество невыполненных семян в основном преобладает над количеством выполненных.

Первый посев был произведен 15/VI-04 года. Всего было посажено 100 семян (табл. 2).

Таблица 1  
Качество семенного материала

Год сбора семян	№ группы	Количество семян в плоде, шт.	Количество выполненных семян, шт.	Количество невыполненных семян, шт.	Процент выполненных семян (%)
2002		192	100	92	52,08
2003		180	98	82	51,1
2004	1	85	33	52	38,82
	2	363	55	308	15,15
	3	114	8	106	7,02
	4	108	47	61	43,52
	5	109	47	62	43,12
	6	114	32	82	28,07
	7	129	70	59	54,26
	8	197	113	84	57,36
	9	236	134	102	56,78
	10	109	71	38	65,14
2005		139	61	78	43,88
2006		170	98	72	57,64

Таблица 2

Всходность семян в 2004 году

Варианты опыта	Дата посева	Всходы семян			
		единичные	массовые	полные	%
1	15.06.04	02.07.04	—	—	30
2	15.06.04г.	2.07.04г	—	—	30
3	15.06.04г.	—	—	—	—
4	15.06.04	01.07.04	07.07.04	—	41,67
5	15.06.04	29.06.04	06.07.04	—	70
6	15.06.04	02.06.04	13.07.04	—	70
7	15.06.04	01.07.04	06.07.04	—	90
8	15.06.04	02.07.04	11.07.04	—	60
9	15.06.04	01.07.04	11.07.04	—	50
10	15.06.04	02.07.04	07.07.04	—	60

Так, при первом посеве семян 2004 года из 100 семян всего взошло 51. Единичные всходы появились через 14–17 дней после посева. Массовое прорастание семян отмечено на 21–22 день, но у 6 и 8 групп оно было немного позже – на 26 и 28 день со дня посева. Наибольшая всхожесть была отмечена у семян 7, 5, 6, 8 и 9 групп. Следует также отметить, что из 3 группы ни одно семя не взошло, что можно объяснить их наименьшим процентом завязывания (7.02%). При втором посеве (27/VI-05 г.) всего было посеяно 300 штук семян также сбора 2004 г. Но уже были взяты семена не из 10, а из 7 групп. Семян из 2, 3 и 10 групп было в недостаточном количестве для посева. А также были посеяны семена сборов 2002 г. (100 штук) и 39 семян 2003 года (табл. 3).

В 2005 году из 300 семян 2004 года проросло всего 150 семян, что составляет 50% от общего количества посевного материала. Полной всхожести, как и в 2004 году, не наблюдалось. Единичные всходы появились немного раньше, через 10–17 дней (с 8/VII по 14/VII-05 г.), но наблюдается и наиболее позднее их появление – через 24 дня (21/VII-05г.). Массовая всхожесть наблюдается только у семян 7, 8 и 9 групп – через 18–24 дня после посева, что можно объяснить большим, в отличие от семян других групп, процентом завязывания семян (54.26%, 57.36% и 56.78%). Семена сборов 2002 и 2003 годов не дали всходов. Таким образом, всхожесть семян зависит от их процента завязывания: чем больше процент завязывания семян, тем больше вероятность их прорастания, а также со временем семена теряют всхожесть, поэтому семена гиппеаструма лучше сеять свежесобранными. Это же утверждает С.Г. Сааков (1983).

Для того, чтобы проследить развитие растения от семени до взрослого растения, нужно изучить этапы онтогенеза. По типу формирования сеянцев гиппеаструмы относятся к растениям, у которых из зародыша семени формируется одна семядоля (Зайцева, Азбукина, 1988). Так, вначале проросток имеет одну семядолю и один главный корень. На начальных периодах лист отстает в росте от корня. Следует также отметить, что оболочка семени отпадает довольно рано, нежели как, например, у кливии, проростки кото-

Таблица 3

Всходность семян после хранения

Год сбора семян	Группы	Дата посева	Появление всходов				Кол-во посевных семян, шт
			единичные	массовые	полные	% взошедших семян	
2002		27.06.05	-	-	-	-	100
2003		27.06.05	-	-	-	-	39
2004	1	27.06.05	21.07.05	-	-	4,35	23
	4	27.06.05	8.07.05	-	-	2,86	35
	5	27.06.05	8.07.05	-	-	27,03	37
	6	27.06.05	10.07.05	-	-	40,91	22
	7	27.06.05	9.07.05	21.07.05	-	62,29	61
	8	27.06.05	10.07.05	15.07.05	-	85,26	61
	9	27.06.05	8.07.05	17.07.05	-	63,93	61

рой долгое время связаны с семенем и дополнительно питаются за счет него. Через месяц у гиппеаструма начинает формироваться луковица. А через 2–2.5 месяца появляется второй лист. Через 3 месяца мы уже наблюдаем сформированную луковицу, а также потерю первого листа и остается два настоящих листа. К этому времени корневая система мочковатая и имеет 4 корня с небольшим количеством боковых корней. К одному году вегетации диаметр луковицы достигает 0.9–1 см. Растение имеет 2 листа, количество корней увеличивается до 10, длина которых в среднем 4–5 см. На продольном разрезе луковицы хорошо видно, что она состоит из трех мясистых сочных чешуй. На второй год размеры луковицы еще увеличиваются, диаметр ее достигает 1.7–2 см. Корневая система к этому времени состоит из 10–14 корней. На растении отмечено 2–3 листа, размеры которых значительно увеличились, и уже отмечаются следы от листьев (2–3 следа), происходит отмирание первых листьев. Через 3 года диаметр луковицы достигает 1.8–2.2 см, состоит в среднем из 6–7 мясистых чешуй. Корневая система становится еще мощнее, корни заметно утолщаются. На 4–5 год у луковицы формируются наружные сухие чешуи коричневого цвета, которые выполняют защитную функцию, тогда как мясистые чешуи выполняют функцию запаса питательных веществ. И в это же время отмечено массовое цветение растений.

Из наших наблюдений можно сделать следующие выводы:

- 1) чем больше процент завязывания семян, тем больше процент их всхожести;
- 2) семена со сроком хранения 1 год в комнатных условиях не дают 100% всхожести;
- 3) семена со сроком хранения 2–3 года в комнатных условиях полностью теряют свою всхожесть.

## ЛИТЕРАТУРА

**Бабий Г.Н.** Род гиппеаструм // Тропические и субтропические растения закрытого грунта: Справочник. – Киев: Наук. Думка, 1988. – С. 228–229.

**Зайцева Е.Н., Азбукина Н.Ю.** Семенное размножение гиппеаструма гибридного // Интродукционное изучение и основы селекции декоративных растений. – М.: Наука, 1988. – С. 148.

**Сааков С.Г.** Оранжерейные и комнатные растения. – Л.: Наука, 1983. – 621 с.

## SUMMARY

New data on the quality of seeds *Hippeastrum hybridum* in green-house conditions of Central Yakutia has been presented. The percent of the seeds which has ovary is very low, therefore also there is a small percent of sprouts. A crop from fresh seeds gives more percents of sprout. During storage indoor conditions after two years seeds completely lose viability. Studying ontogenesis of *H. hybridum* in conditions of Central Yakutia has been resulted that in good conditions and taking care of small plants on the fifth year the flowering plants could be.

УДК 581.1→577.115(571.53)

М.В. Оскорбина  
Г.Г. Суворова  
Т.А. Коненкина

M.V. Oskorbina  
G.G. Suvorova  
T.A. Konenkina

## ВЛИЯНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ЛИПИДОВ ХВОИ *PINUS SYLVESTRIS* НА СТРУКТУРУ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СИБИРИ

### INFLUENCE OF LIPID FATTY ACIDS COMPOSITION IN *PINUS SYLVESTRIS* NEEDLES ON PHOTOSYNTHETIC APPARATUS STRUCTURE WITHIN THE YEARLY CYCLE IN CONDITIONS OF SOUTHERN SIBERIA

Установлена зависимость содержания полиненасыщенных жирных кислот от освещенности, температуры воздуха и степени оводненности хвои. Показана обратная высокая степень связи полиненасыщенных жирных кислот с показателем отношения протяженностей тилакоидов гран к тилакоидам стромы (гранальный индексом). Сделан вывод, что изменение состояния мембран, связанное с реакцией хвойного растения на действие стрессовых факторов, обусловлено динамикой полиненасыщенных жирных кислот.

Южный район Восточной Сибири отличается особыми климатическими условиями, которые регулируют видовой состав растительности данного региона. На большей части территории здесь преобладают хвойные. Климатические условия, характеризующиеся высоким уровнем солнечной радиации, холодными зимами и дефицитом увлажнения в летний период, способствуют формированию у растений особых механизмов адаптации к специфическим условиям произрастания. В основе многих ответных реакций организмов на повреждающие воздействия факторов среды лежат изменения структуры биологических мембран (Петровская-Баранова, 1983). С изменением состояния мембран и деградацией липидов связывают начальные этапы реакции клеток на действие различных стрессоров. Особую роль в этих процессах играют преобразования жирных кислот (Тарчевский, 1992).

В связи с этим целью данной работы было исследование динамики жирных кислот липидов хвои сосны обыкновенной в годичном цикле в сравнении с адаптивными структурными перестройками мембран хлоропластов.

Материал для изучения структурных особенностей хвои сосны отбирался на экспериментальном участке, заложенном на окраине г. Иркутска (территория СИФИБР СО РАН) в 1984 г. Жирнокислотный состав хвои исследовали на газожидкостном хроматографе Shimadzu GC-9A («Shimadzu», Япония). Для исследования ультраструктуры хлоропластов хвою фиксировали 3% раствором глутарового альдегида в фосфатном буфере с постфиксацией в 2% растворе OsO<sub>4</sub>. Срезы получали на ультратоме «Ultracat» («Reichert», Австрия), просматривали в электронном микроскопе «JEM-100SX» (Япония). Температуру воздуха регистрировали 12-точечным регистратором КСМ с термисторными термодатчиками. Интенсивность солнечной радиации измеряли пиранометрами Янишевского с автоматической регистрацией на потенциометре КСП.

Вегетационный период 2008 г. был влажным и теплым, в целом благоприятным для фотосинтетической активности хвойных. При анализе влияния температуры воздуха на концентрацию полиненасыщенных жирных кислот выяснилось, что абсолютная обратная корреляция с этим фактором наблюдается в весенний период – с апреля по июнь ( $R^2=-0,99$ ). Повышению среднемесячной температуры воздуха соответствует понижение содержания полиненасыщенных жирных кислот (рис. 1). Высокая обратная корреляционная зависимость обнаружена у полиненасыщенных жирных кислот с количеством осадков в этот же период ( $R^2=-0,99$ ). Освещенность оказывает влияние на содержание полиненасыщенных жирных кислот в течение двух периодов: в переходный для состояния растительного организма – апрель, сентябрь, октябрь ( $R^2=0,82$ ) и период устойчивой вегетации – май, июнь, июль ( $R^2=0,99$ ). Исходя из анализа данных, следует предположить, что в переходный период, в частности в апреле, освещенность, наряду с низкими температурами воздуха, является агрессивным стрессовым фактором. Поэтому возрастание солнечной радиации вызывает повышение содержания полиненасыщенных жирных кислот. В период устойчивой вегетации (май, июнь, июль) повышение содержания полиненасыщенных жирных кислот при повышении

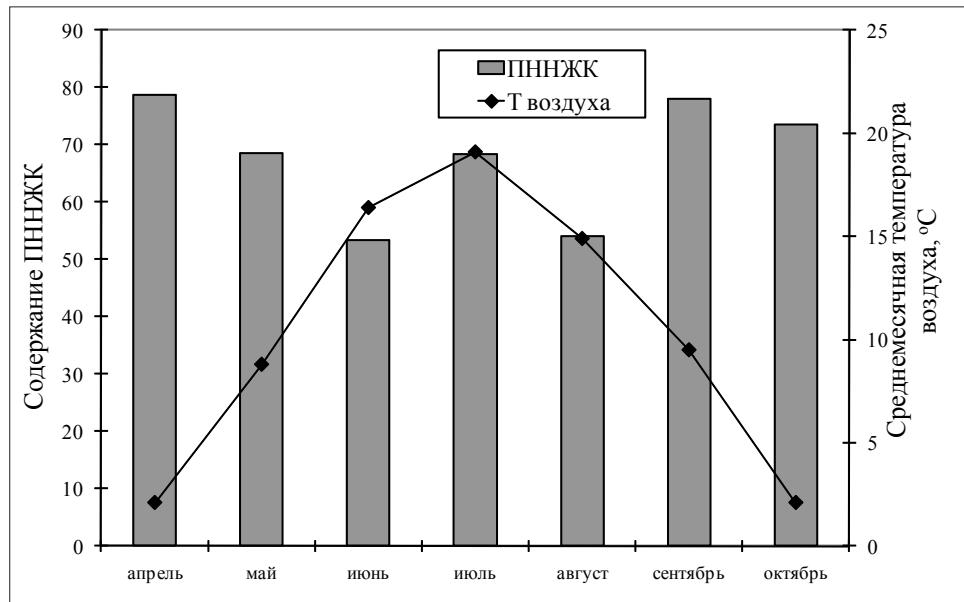


Рис.1. Динамика содержания полиненасыщенных жирных кислот и среднемесячной температуры воздуха у сосны в течение вегетационного периода 2008 г.

уровня солнечной радиации можно объяснить сопутствующим воздействием высоких температур и засухи, развитием водного дефицита и понижением оводненности хвои. Таким образом, высокая солнечная активность летнего периода, наряду с засухой, является неблагоприятным воздействием, влекущим за собой повышение содержания полиненасыщенных жирных кислот.

При дальнейшем исследовании выявили, что динамика содержания полиненасыщенных жирных кислот имеет схожий характер с динамикой водного статуса хвои в весенний период – март, апрель, май (рис. 2). В апреле наблюдалось параллельное повышение содержания полиненасыщенных жирных кислот и содержания воды в хвое (как общей, так и свободной). Подобная динамика наблюдалась в июле, но в августе понижалось содержание полиненасыщенных жирных кислот и свободной воды в хвое и повышался уровень общей оводненности хвои. Проанализировав зависимость содержания полиненасыщенных жирных кислот от содержания связанной воды в хвое, выявили высокую корреляцию этих показателей ( $R^2=0,87$ ). Основываясь на полученных результатах, следует предполагать, что полиненасыщенным жирным кислотам для осуществления структурных перестроек необходима связанная вода.

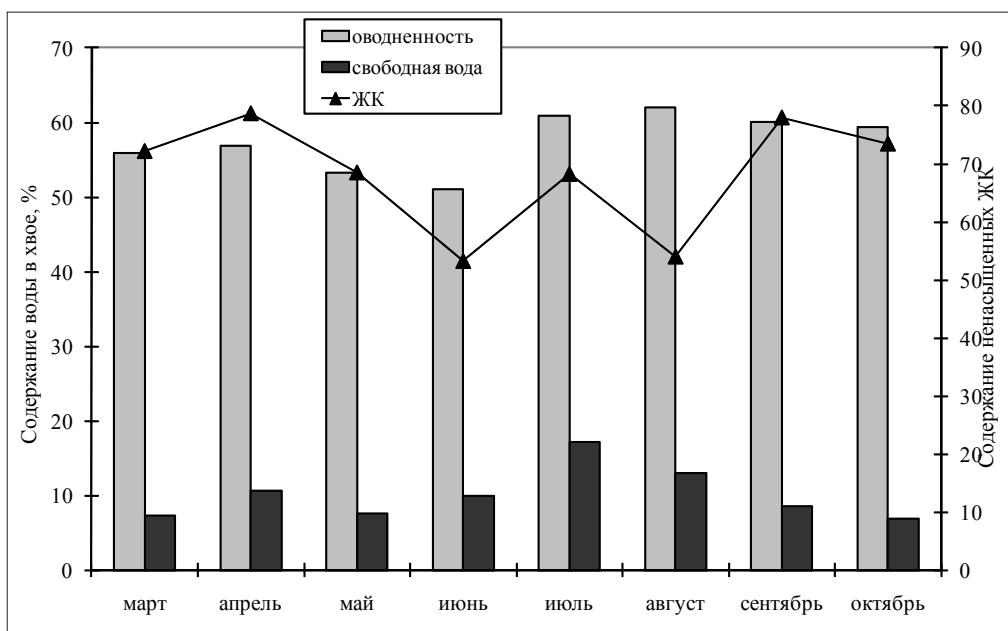


Рис. 2. Динамика содержания ПННЖК и содержания общей и свободной воды в хвое сосны обыкновенной в годичном цикле 2008 г.

Таким образом, анализ зависимости содержания полиненасыщенных жирных кислот от внешних факторов показал, что в переходный период содержание полиненасыщенных жирных кислот изменяется в большей степени в зависимости от уровня солнечной радиации в сочетании с температурой воздуха, в период устойчивой вегетации – от уровня солнечной радиации в сочетании с засухой. Анализ динамики полиненасыщенных жирных кислот от водного статуса хвои выявил, что в переходный период их содержание изменяется в зависимости от общей оводненности хвои, а в период устойчивой вегетации – от содержания связанной воды. Максимумы содержания полиненасыщенных жирных кислот отмечаются в апреле, июле и октябре.

Максимум содержания полиненасыщенных жирных кислот в апреле можно объяснить влиянием комплекса факторов, таких, как высокий уровень солнечной радиации, значительные суточные перепады температуры воздуха, отрицательные температуры корнеобитаемого слоя почвы. В то же время, это период начала фотосинтетической деятельности хвои (Щербатюк и др., 1991, Суворова, 2009). Это важнейший период для структурных перестроек мембран хлоропластов, в которых ключевую роль играют полиненасыщенные жирные кислоты. Увеличение содержания полиненасыщенных жирных кислот в июле совпадает с максимальной концентрацией зеленых пигментов в хвое. Этот факт неоднократно подтвержден нашими многолетними исследованиями (Щербатюк и др., 1991, Оскорбина и др., 2010). Мы предполагаем, что в июле полиненасыщенные жирные кислоты участвуют во встраивании зеленых пигментов в тилакоидные мембранны хлоропластов. Очередное возрастание полиненасыщенных жирных кислот в сентябре свидетельствует о преобладании оттока метаболитов из хвои и о подготовке фотосинтетического аппарата к периоду покоя, который сопровождается накоплением веществ-криопротекторов в ответ на понижение температур, снижение уровня солнечной радиации и др.

Далее нами было проанализирована динамика содержания полиненасыщенных жирных кислот в связи с динамикой структуры мембран хлоропластов. Оказалось, что полиненасыщенные жирные кислоты показывают обратную высокую степень связи с показателем отношения протяженностей тилакоиды гран к тилакоидам стромы (т. е. с величиной гранального индекса) (рис. 3). Обратная связь проявляется в апреле, июле и октябре. То есть понижению гранального индекса (понижению структурированности мембран) соответствует повышение содержания полиненасыщенных жирных кислот.

Широко известно, что от соотношения насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в мембранах зависит степень их «жесткости», чем определяется не только работа локализованных в них ферментов и рецепторов, но и устойчивость клеток к действию неблагоприятных факторов (Жибоедов, 1987). Полиненасыщенные жирные кислоты обеспечивают текучесть мембран, что является защитным механизмом от неблагоприятного действия факторов среды. Преобладание их важно в переходные периоды (весенний и

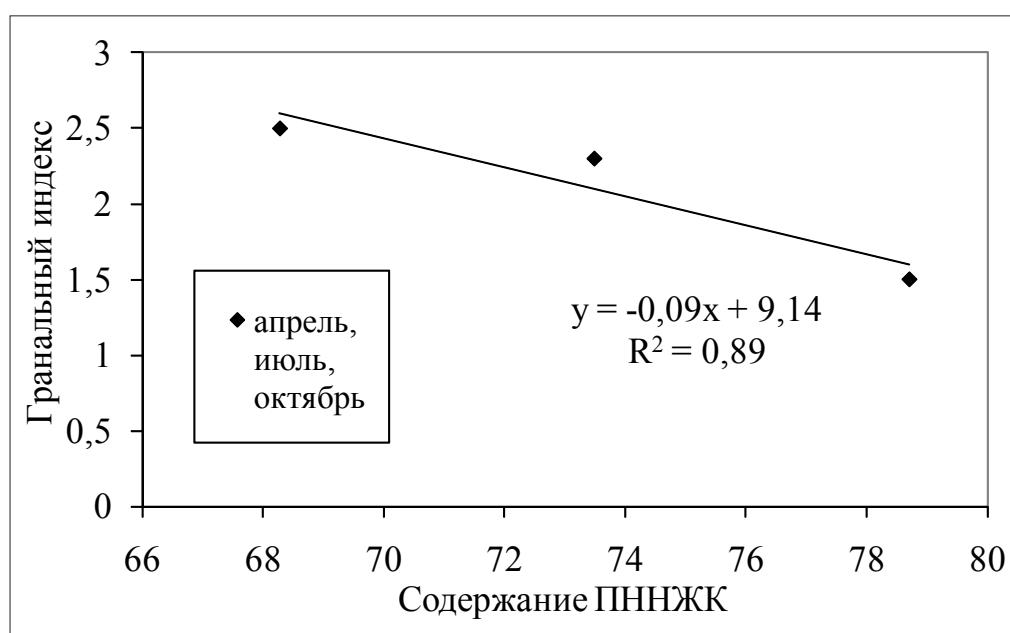


Рис. 3. Зависимость содержания полиненасыщенных жирных кислот липидов хвои сосны обыкновенной от гранального индекса в ключевые периоды вегетации 2008 г.

осенний), когда сочетание факторов среды может агрессивно влиять на растительный организм. Вместе с тем, выявленный нами пик содержания полиненасыщенных жирных кислот в период устойчивой вегетации мы связываем с эндогенной регуляцией репродуктивного процесса, сопровождающегося повышением уровня зеленых пигментов в хвое. В целом же в период устойчивой вегетации мембранам необходима более стабильная структура, которую обеспечивают насыщенные жирные кислоты.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Жибоедов П.М., Жиров В.К., Руденко С.М.** Белковый состав и мембранные липиды интродуцированных растений в Заполярье. – Апатиты-Петрозаводск: КФ АН СССР, 1987. – 114 с.
- Тарчевский И.А.** Регуляторная роль деградации биополимеров и липидов // Физиология растений, 1992. – Т. 39, вып. 6. – С. 1215–1223.
- Петровская-Баранова Т.П.** Физиология адаптации и интродукция растений. – М.: Наука, 1983. – С. 151.
- Оскорбина М.В., Копытова Л.Д., Суворова Г.Г., Осколков В.А., Янькова Л.С.** Влияние климатических условий на динамику зеленых пигментов и фотосинтетическую продуктивность хвойных // Вестник КрасГАУ. – Красноярск, 2010. – № 4. – С. 25–30.
- Щербатюк А.С., Русакова Л.В., Суворова Г.Г., Янькова Л.С.** Углекислотный газообмен хвойных Предбайкалья. – Новосибирск: Наука, 1991. – 135 с.
- Суворова Г.Г.** Фотосинтез хвойных пород в условиях Сибири. – Новосибирск: Гео, 2009. – 196 с.

#### SUMMARY

The dependence of polyunsaturated fatty acids content on lighting, air temperature and water content in the needles has been established. High invert correlation of the polyunsaturated fatty acids content with ratio value between grana and stroma thylakoids' lengths (granal index) has been established. Conclusion has been made that the membrane state changes related to the reaction of a conifer to stress factors are caused by the dynamics of polyunsaturated fatty acids.

УДК 374.3 +582.824

**В.М. Пархоменко  
А.С. Кашин**

**V.M. Parhomenko  
A.S. Kashin**

**О НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ СТРАТЕГИИ ВЫЖИВАНИЯ *HYPERICUM PERFORATUM L.*  
В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ABOUT SOME PECULIARITIES OF THE *HYPERICUM PERFORATUM L.* STRATEGY  
OF SURVIVING IN SARATOV PROVINCE CONDITIONS**

Исследования проводились в вегетационные периоды 2008–2009 гг. в 33 ценопопуляциях из различных районов области. Выявлено три варианта онтогенетических тактик признаков: неопределенная, конвергентная и конвергентно-дивергентная. Для 2008 года у *H. perforatum* установлено чередование защитной и стрессовой компонент в онтогенетической стратегии. В 2009 году под влиянием стрессовых погодных условий онтогенетическая стратегия стала стрессовой. Следовательно, при обитании на юго-восточной границе ареала *H. perforatum* по типу эколого-ценотической стратегии является SR-стратегем (эксплерентом).

Целью данного исследования было изучение онтогенетических тактик и стратегий хозяйствственно-ценного вида зверобоя продырявленного (*Hypericum perforatum L.*), широко используемого в отечественной и зарубежной медицине.

Исследования проводили в вегетационный период 2008–2009 гг. в 33 ценопопуляциях (ЦП), находящихся в разных эколого-ценотических условиях (в 14 из них – в течение двух лет). Охвачено 15 административных районов Саратовской области. В каждой ЦП учитывали количественные характеристики статических метрических параметров вегетативной и генеративной сферы у 30–50 особей взрослого генеративного возрастного состояния (в 2008 году – 10 признаков, в 2009 – 7 признаков). Статистическую обработку результатов измерения проводили интегрированной системой «Statistica» версии 6.1. Для оценки согласованности всего комплекса признаков (т. е. морфологической ценности растений) использовали коэффициент детерминации  $R^2_m$  – квадрат коэффициента корреляции  $r^2$ , усредненный по всей матрице (Ростова, 2002). Онтогенетическую тактику морфометрических признаков определяли по рекомендациям Ю.А. Злобина (1989). Стратегию выживания вида оценивали по разработкам А.Р. Ишбирдина и М.М. Ишмуратовой (2004).

Оценка жизненности ЦП по размерному спектру (IVC) показала, что наиболее благоприятные условия произрастания складывались в условиях залежей, окруженных лесными насаждениями, где меньше всего выражено задернение и больше – сохранность почвенной влаги. Наихудшие условия складывались на меловых и каменистых оstepненных склонах, а также на степных участках под выпасом. В целом минимальным значениям виталитета соответствовали наихудшие условия существования, а максимальным – наилучшие. Ухудшение жизненного состояния ЦП *H. perforatum* происходило в ряду: залежи – лесные поляны – опушки – степи – луга – разреженный дубовый лес – степной участок под выпасом – каменистые и меловые оstepненные склоны. По этому градиенту ухудшений жизненного состояния ЦП уменьшался общий габитус растений. При этом, высота побега, длина 3-го удлиненного междуузлия префлоральной части побега и число паракладиев 1-го порядка уменьшались в 2 раза; диаметр 3-го удлиненного междуузлия префлоральной части побега (далее – диаметр), длина и ширина нижнего стеблевого листа (далее – длина и ширина листа) и число цветоносных паракладиев 1-го порядка – 2–2.5 раза; число цветков и плодов на побеге – в 5.5 раз; воздушно-сухая фитомасса побега (далее – фитомасса) – в 17.6 раз; число паракладиев 2-го порядка – в 832 раза. При этом 2009 год по сравнению с 2008 годом был более засушливым, что, вероятно, и послужило причиной уменьшения габитуса растений. Практически во всех ЦП в этот год произошло уменьшение диаметра и высоты побега (до 1.5 раз), числа цветков и плодов (до 3.2 раз), фитомассы (до 6.8 раз) и числа паракладиев 2-го порядка (до 40.4 раза, в среднем – 5.1 раза).

Анализ установленного для *H. perforatum* градиента комплексного фактора показал три варианта онтогенетической тактики: неопределенной (для фитомассы, числа цветоносных паракладиев 1-го порядка, числа цветков и плодов, длины междуузлия), конвергентной (диаметр и высота побега, число паракладиев 1-го порядка, длина и ширина листа), конвергентно-дивергентной (число паракладиев 2-го порядка).

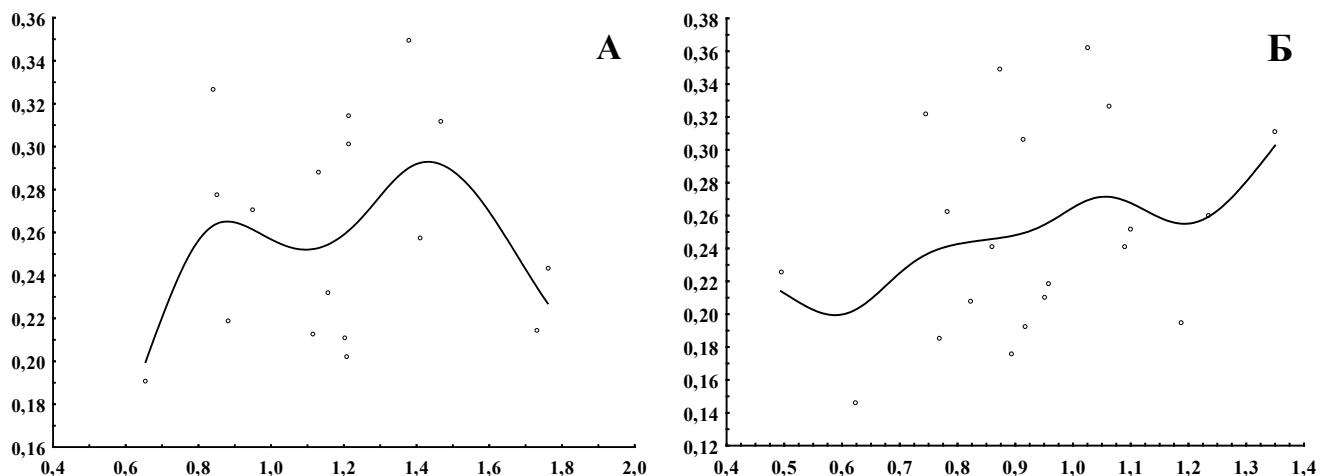


Рис. Зависимость морфологической интеграции растений *Hypericum perforatum* от условий роста: А – 2008 г., Б – 2009 г. По оси ОY – коэффициент детерминации ( $R^2_m$ ), по оси ОХ – индекс виталитета (IVC).

Для оценки стратегии выживания растений, остающейся, как известно, одной из ключевых задач популяционной ботаники, исследовали онтогенетическую стратегию вида. Выявили, что в 2008 году у *H. perforatum* при нарастании стресса происходило сначала усиление, а затем ослабление взаимообусловленности в развитии органов растения, т. е. имело место чередование защитной и стрессовой компонент в онтогенетической стратегии. В тренде онтогенетической стратегии была наиболее выражена стрессовая составляющая, проявляющаяся при усилении стресса от умеренного до минимального уровня (при интенсивном выпасе). По мнению А.Р. Ишбирдина и М.М. Ишмуратовой (2004), снижение морфологической интеграции растений с ухудшением условий роста происходит именно в результате дезинтегрирующего влияния усиливающегося стресса. При этом проявление защитной реакции растений в условиях усиления стресса было более выражено в ЦП антропогенных местообитаний (залежи), где складывались более благоприятные эдафические условия. В этих популяциях стрессовое состояние нарастало с увеличением плотности особей, приводящей к усилению конкурентных отношений между растениями. Рассогласование системы взаимосвязей в этом случае, вероятно, было связано с перераспределением энергетических затрат от поддержания морфологической целостности растения и согласованного изменения его органов и структур к более сильному развитию его отдельных органов (высота и диаметр побега, число цветков), т.е. в условиях оптимума преимущество в развитии получала репродуктивная сфера.

В 2009 году под влиянием погодных условий имело место усиление стресса. Как следствие в большинстве ЦП наблюдалось усиление морфологической дезинтеграции. Как видно из рисунка, в тренде онтогенетической стратегии в этот год практически отсутствует защитная составляющая, т.е. онтогенетическая стратегия принимает вид стрессовой. При этом к наиболее стрессовым местообитаниям добавляются биотопы меловых и каменистых остеопренных склонов.

Результатом отмеченных онтогенетических тактик признаков и стратегии вида в условиях нарастания стресса была общая миниатюризация растений с реактивностью (дестабилизацией) большинства параметров генеративной и вегетативной сферы. В более благоприятных условиях происходило увеличение и стабилизация большинства параметров. При оптимальных условиях наблюдалось уменьшение и дестабилизация большинства вегетативных параметров, увеличение и стабилизация некоторых из них (диаметр и высота побега) и увеличение параметров, определяющих успех семенного размножения (число цветonoсных паракладиев 1-го порядка, число цветков и плодов).

Таким образом, при обитании на юго-восточной границе ареала *H. perforatum* по типу эколого-ценотической стратегии является SR-стратегом (эксплерентом). Как R-стратег зверобой продырявленный проявляет себя через интенсивное семенное и вегетативное размножение (на участках с нарушенной растительностью и слабым задернением), что позволяет ему в условиях снижения конкурентного давления занимать новые территории. S-составляющая стратегии (защитная) проявляется в условиях оптимума через снижение семенного и вегетативного размножения, что приводит к ослаблению внутривидовой конкуренции.

## ЛИТЕРАТУРА

**Злобин Ю.А.** Принципы и методы изучения ценотических популяций растений: Учеб.-метод. пособие. – Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1989. – 147 с.

**Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М.** Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии: Сб. матер. докл. VII Всерос. популяц. семинара (Ч. 2). – Сыктывкар, 2004. – С. 113–120.

**Ростова Н.С.** Корреляции: структура и изменчивость. – СПб.: Изд-во СПб. ун-та, 2002. – 308 с.

## SUMMARY

Investigations were conducted during the vegetative seasons in 2008–2009 in 33 cenopopulations from different regions of the province. Three variants of the trait ontogenetic tactics has been revealed: indeterminate, convergenouse and convergently-divergenouse. In 2008 interchange of protective and stress components in the ontogenetic strategy has been discovered. In 2009 ontogenetic strategy has become stressed under influence of the stress weather conditions. Hence, at the south-east border of the area *Hypericum perforatum* is a SR-strategist (an explerent).

УДК 581.6 + 633.2/9:581.19:547.9

М.Е. Пименова

M.E. Pimenova

**РЕСУРСНОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВЕРХНЕВОЛЖСКИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ  
ЗЮЗНИКА ЕВРОПЕЙСКОГО (*LYCOPUS EUROPAEUS L.*)**

**RESOURCES AND ECOLOGICAL VARIETY OF UPPER VOLGA CENOPOPULATIONS  
OF *LYCOPUS EUROPAEUS L.***

*Lycopus europaeus* – перспективное растение для лечения тиреоидных заболеваний. Его цено-популяции в разных фитоценозах существенно различаются по экологическим и ресурсным параметрам. На стационарных площадях в Московской и Тверской обл. проводится их мониторинг. Число побегов варьирует в пределах 16–62 шт/м<sup>2</sup>, высота побегов – 45–170 см, средняя фитомасса 1 побега – 2.5–26 г, плотность запаса лекарственного сырья – 88–732 г/м<sup>2</sup>, выход сухого сырья составляет 25±1%.

За время, прошедшее после чернобыльской катастрофы, повысился интерес к цветковым растениям, корректирующим деятельность щитовидной железы. Важность поиска таких растений актуальна еще и в связи с существующим йододефицитом в континентальных районах России. В настоящее время всё чаще появляются публикации об успешном применении зюзника европейского *Lycopus europaeus L.* (Lamiaceae) при заболеваниях щитовидной железы. Извлечения из надземной части этого растения активно используются для лечения тиреотоксикоза и др. гипертиреоидных состояний (Дикорастущие..., 2001; Растительные..., 1991; Алефиров, Сивак, 2009). В гомеопатии экстрактами вытяжек из травы *L. europaeus* лечат диффузный токсический зоб. Эти экстракты проявляют также вяжущий эффект при болезнях пищеварительной (диарея) и репродуктивной (метроррагиях) систем. Спиртовой экстракт полифенолов из надземной части растения и мазь на их основе ускоряют заживление ран. Ближайший вид – *L. exaltatus L.* – гемостатик. Другие 4 вида зюзника, растущие в Сибири и на Дальнем Востоке, проявляют, подобно *L. europaeus*, активность при болезнях иммунной системы, в том числе – при ревматизме и при восстановлении функции щитовидной железы. Например, *L. maackianus* (Maxim.) Makino уменьшает содержание тиреоидного гормона. Виды рода *Lycopus*, несомненно, являются перспективными для углублённого изучения.

Наиболее реальные перспективы введения в число официальных растений – у *L. europaeus* как у самого распространённого в России вида зюзников. Его ареал охватывает южную половину тайги, широколиственно-лесную зону, включая лесостепь, и подзону северных степей в Европейской части РФ и в Сибири до Байкала включительно. К северу и к югу от этой полосы, в подзонах средней тайги и ковыльно-типчаковых степей местонахождения этого растения становятся редкими. Кроме того, *L. europaeus* распространен в лесо- и лугово-степной полосе предгорий и в низкогорном широколиственно-лесном поясе Северного Кавказа (Гроссгейм, 1949). За пределами РФ этот вид встречается по всей Европе, исключая север Скандинавии, в Малой Азии, Гималаях, Китае, Японии и, в качестве заносного (Доронькин, 1997), – в Северной Америке, а также в Северной Африке.

Восточноевропейская и сибирская части ареала *L. europaeus* по площади почти одинаковы и в целом занимают огромную территорию. Вместе с тем, природная сырьевая база растения скорее ограничена, нежели обширна, поскольку в экологическом отношении этот вид вполне стенотопен: он приурочен к интразональным сыролуговым и болотно-луговым местообитаниям с эвтрофным и, существенно меньшей степени, – мезотрофным типом заболачивания. Массовые заросли образует редко. Реальных исследований его ресурсных характеристик до настоящего времени практически не велось, и какие-либо данные о сырьевой продуктивности *L. europaeus* отсутствуют.

Проведена балловая оценка фитоценотической активности растения в растительном покрове ключевых территорий Восточного Приильменья в Новгородской обл. и на междуречье рек Волги и Медведицы – в Тверской (Пименова, 2000а; Пименова и др., 2000б). Она, к сожалению, не показала обнадеживающих результатов, поскольку у растения узкая экологическая ниша. Его фитоценотические индексы в сравнении с аналогичными показателями у других лекарственных растений всюду ниже средних. В некоторых районах Тверской, Московской, Рязанской, Самарской, Белгородской и Ростовской областей прово-

дилась выборочная рекогносцировочная оценка плотности природных запасов сырья (надземная часть) *L. europeaeus*. Она позволила сделать заключение о более стабильных и повышенных сырьевых возможностях ценопопуляций (ЦП) *L. europeaeus* в долинных местообитаниях с ольховыми слабо сомкнутыми лесами и сырьими лугами на богатых аллювиальных почвах в широколиственно-лесной зоне, включая лесостепь. Нередко высокими показателями жизненности и ресурсных параметров отличаются ЦП растения в пионерных и сорных сообществах на антропогенных местообитаниях различной давности возникновения - вдоль ирригационных сооружений, застраивающих котлованов.

В Московской и Тверской областях в настоящее время продолжаются мониторинговые исследования погодичной изменчивости ресурсных характеристик *L. europeaeus* и экологических параметров его местообитаний. Под наблюдением находятся 7 лесных (включая лесные поймы) ЦП *L. europeaeus*. Там расположены стационарные площадки, где, по возможности ежегодно, фиксируются ресурсно-биоморфологические показатели растения: численность особей, высота побегов, их сырьевая фитомасса, возрастной состав ЦП и динамика плотности сырьевого запаса, испытывающего почти ежегодный заготовительный стресс. Параллельно на площадках фиксируется фитоценотическая структура сообществ, позволяющая оценивать динамичность экологических факторов и их влияние на ресурсные параметры *L. europeaeus*. Полевой материал обрабатывается на основе Microsoft Excel для последующего сравнения с ранее полученными данными. Ключевые участки расположены в подзоне подтайги, в её средней и южной полосе, относящейся к Верхневолжью. В Московской обл. они лежат в бассейне Москва-реки: в окрестностях гг. Звенигород (Зв-), Троицк (Тр-) и пос. Опалиха (Оп-), а в Тверской – в долине р. Тверцы (окр. д. Глинки, Тв-).

В качестве примера привожу результаты обработки ресурсно-биоморфологических параметров 7 ЦП *L. europeaeus*, зафиксированных в 2009 г. (табл.) Учётная выборка в окрестностях Опалихи получена на 6 площадках по 1м<sup>2</sup>, в звенигородской ЦП – на 3, в прочих ЦП – на площадках в 1 м<sup>2</sup>. Растительные сообщества с участием модельных ЦП *L. europeaeus* представляют разнообразие ценокомплекса данного растения в лугово-лесных сериях пойменной растительности, в прирусовых сукцессионных сообществах вдоль ирригационных сооружений на открытой террасе и в погоревшем заболоченном лесу, а также в застраивающих понижениях на залесённом водоразделе. Краткое название фитоценозов дано в таблице. Здесь же представлены показатели основных экологических факторов для 7 местообитаний, выраженные в градациях шкал Л.Г. Раменского с соавт. (Раменский и др., 1956). Они характеризуют увлажнение почвы (У), активное богатство и засолённость почвенных субстратов подвижными формами минерального питания (БЗ), переменность увлажнения (ПУ). Анализ показаний по шкале аллювиальности (А) мы здесь не приводим, поскольку расчёты их величин постоянно оставляют неудовлетворённость из-за неполноты исходных данных для многих растений в соответствующей шкале таблицы. Из-за того, что в анализ вовлекается лишь незначительная часть зафиксированного видового состава сообществ, получаемые результаты по данному фактору едва ли могут быть достоверными. По данным экологической оценки, на 6 модельных стационарных площадках увлажнение соответствует сырому луговому (ступени 80–87) и в одном случае (ступень 90) – болотно-луговому. Почвы в четырех ЦП мезотрофные (7–9 ст.), а в трёх – приближаются к градациям довольно богатых (9.5–10 ст.). В отношении переменности увлажнения (ПУ) в 2 случаях можно констатировать средне обеспеченный режим (6 ст.), а в 5 – переменно обеспеченный (6.5–8 ст.).

При анализе хозяйствственно важных критерий ЦП выявлены существенные межпопуляционные различия по каждому из них. Сыревая продукция с 1 м<sup>2</sup> (плотность запаса сырья) в свежесобранным состоянии варьировала от 88 до 732 г/м<sup>2</sup>, количество побегов *L. europeaeus* на учётной площадке – от 16 до 62 шт., средняя высота побегов – от 49 до 120 см, средняя фитомасса 1 побега – от 2.4 до 26.6 г. Процент выхода сухого сырья менялся от одной ЦП к другой, по всей выборке – в пределах 10%, составляя в среднем 25.6±1.0%.

Плотность сырьевого запаса зависит не только от количества побегов растения на единице площади, но в большой мере также от возрастного состава и жизненного уровня особей ЦП. Для сравнительной оценки возрастного состояния *L. europeaeus* использована степень развития осевой системы побегов. В качестве примера на диаграмме приведена возрастная характеристика особей на 3 площадках в звенигородской ЦП (рис.). Маркирующим признаком возрастности наряду с высотным показателем является качественный уровень структурированности его осевой системы – число пар боковых осей 2 порядка, развившихся в пазухах листьев, и их длина. От данной величины зависит также главный ресурсный признак – фитомасса 1 особи или, если в целом для ЦП, – средняя величина фитомассы сырья на единицу

Таблица

Ресурсно-морфологические параметры ценопопуляций *Lycopus europaeus* и экологическая характеристика его местообитаний (мониторинг 2009 г.).

№ площадок	Место наблюдений	Экологические параметры ценопопуляций				Число побегов, общее, шт.	Ср. высота побегов, см	Ср. ф/м 1 пбг, свежесобранный, г	Плотность сырья, г/м <sup>2</sup>	Выход сухого сырья, %
		У	ВЗ	ПУ	А					
Tp-1	Лесной влажнотравный (крапивно-недотрогово-снытевый) луг вдоль русла ручья в пойменном ивово-черноолховым с лещиной лесу	87	9.8	6.5	3	32	120.0 ±4.7	26.6±4.5	732.2	26.1±0.5
3в-1, 2, 3	Гигрофильное разнотравье вдоль водотока по днищу ирригационного ручья с формировющимся по бортам ивово-вязовым влажнотравным сообществом	80	10	8	2	66 (22 на 1 м <sup>2</sup> )	94.3±3.0	12.0±2.0	230.1	24.7±0.7
Оп-1, 2, 3, 4, 5, 6	Гигрофильные прощенозы по понижениям микрорельефа на полянах в сосново-еловом лесу	80	9.5	7.5	4.0	272 (45 на 1 м <sup>2</sup> )	51.1±2.0	2.4±0.3	112.5	24.2±1.8
Tв-2	Березово-ивовое влажнотравное мелколесье на придорожной пойме	90	9	7.5	2.4	62	60.2±1.6	4.2±0.24	258.6	25
Tв-3	Ивовый ивняковый влажнотравный пойменный лес	83	8.7	7	1.8	28	49.3±2.3	3.5±0.48	98	28
Tв-5	Пущистоберезник с черной ольхой серовейниково-осоково-сфатновый с сабельком болотным	87	7	6	2	16	64.4±3.8	5.5±0.75	88.6	30
Tв-6	Ельник с черной ольхой, лесоболотным влажнотравьем, зелеными и долмы мхами	84	7	6	2.1	25	55.6±3.4	3.5±0.39	87.5	21

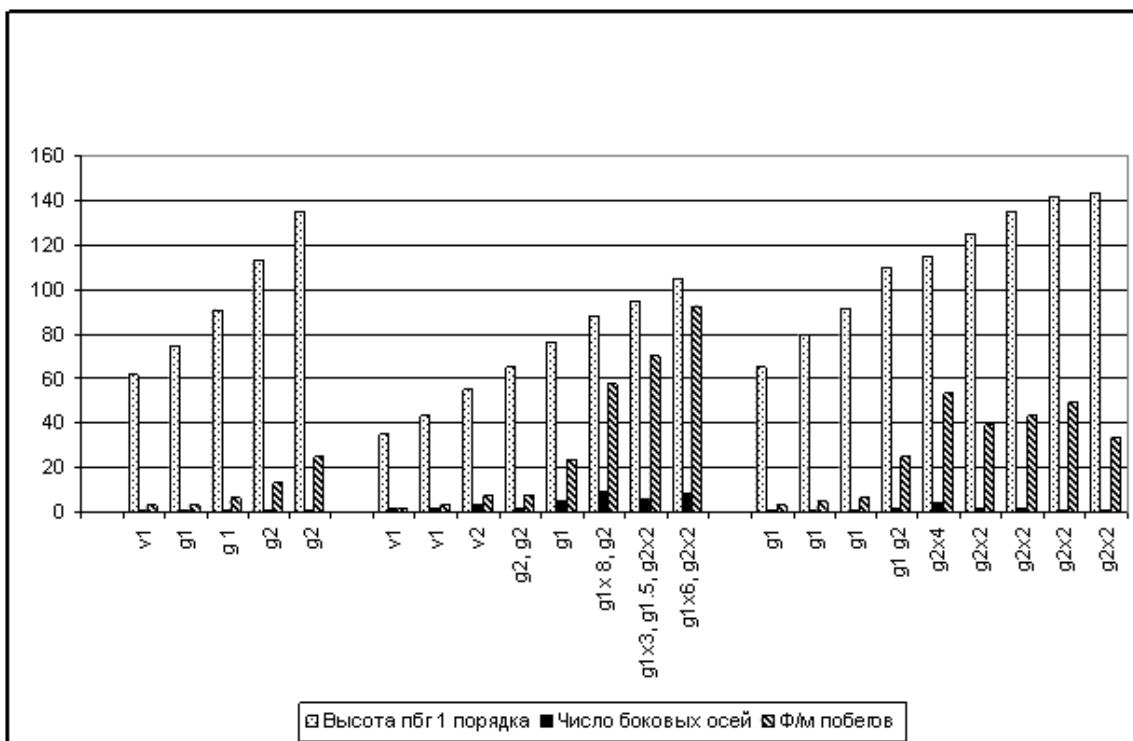


Рис. Возрастной состав особей *Lycopus europaeus* на 3 площадках в звенигородской ЦП-2009.

площади. Коэффициент скоррелированности фитомассы каждой особи с числом боковых осей на стебле в этой ЦП в 2009 г. составил 73%.

Этот параметр на стационарных площадях показал значительную неоднородность по районам и фитоценозам. Сравнение всех ЦП по средним величинам фитомассы, приходящимся на один побег в каждой выборке, выявило существенную корреляционную зависимость данной характеристики от высотных параметров *L. europaeus* (коэффициент корреляции 0.99) и среднюю – от БЗ почвы (0.65). Влияние на величину фитомассы других экологических факторов не проявилось: связь с У очень низкая (0.33), а с ПУ – отрицательная и низкая (-0.11). Средний показатель высоты побегов в ценопопуляциях продемонстрировал сходные результаты в отношении скоррелированности с теми же экологическими факторами (корр. с У = 0.41, с БЗ = 0.6, с ПУ – отрицательная, равная -0.14). Сравнение корреляции среднего числа побегов в ЦП с их средней фитомассой показало отрицательный результат, но сильную связь с фактором ПУ (0.86), а с БЗ – тот же средний уровень (0.56). Таким образом, в ходе мониторинга выявляются ведущие признаки биоморфологии и экологии *L. europaeus*, которые следует рассматривать в качестве приоритетных при прогнозировании плотности его сырьевого запаса, и только в совокупности: средняя высота побегов, возрастной состав ЦП и приуроченность к местообитаниям с повышенным уровнем показателей БЗ.

Вопрос о сырьевой базе зюзника европейского при положительном исходе исследований его биологической активности с перспективой дальнейшего использования в официальной медицине может быть решен при одновременном введении растения в культуру. Интродукция двух дальневосточных видов *Lycopus* в ГБС РАН (Интродукция растений, 1979) показала, что эти среднекорневищные многолетники, выращенные из посадочного материала и семян, вегетируют с апреля по октябрь, цветут 2 месяца с июля по сентябрь, семян не завязывают, но живут долго. Возможно, растения местных популяций *L. europaeus* в условиях интродукции сумеют более успешно реализовать свою жизненную стратегию. Предпосылкой для этого является формирование растением к осени первого года жизни поколения самостоятельных особей-клонистов. Они возникают из утолщенных почек возобновления на окончаниях длинных (10–30 см) столонов, развивающихся из пазушных почек в основании побега материнской особи. В течение вегетационного сезона 2010 г. проведён 4-кратный сбор сырья растения из одной и той же ЦП (Опалиха). Детальный анализ возрастной структуры изымаемой выборки особей показал, что в условиях Подмосковья некоторые ювенильные весной растения в процессе взросления успевают к началу сентября сформировать несколько столонов с почками возобновления. Фактически растение готово к дезинтеграции исходной особи, что неизбежно приведёт к образованию нового клона весной следующего года. Этот

процесс клonalльной партикуляции был ранее обстоятельно рассмотрен Й.М. Берко при характеристике жизненного цикла *L. europaeus* на Украине (Берко, 1982).

## ЛИТЕРАТУРА

- Алефиров А.Н., Сивак К.В.** Антитиреоидный эффект экстрактов *Lycopus europaeus* L. (Lamiaceae) у крыс с экспериментальным тиреотоксикозом // Растил. ресурсы, 2009. – Т. 45, вып. 2. – С. 117–122.
- Гроссгейм А.А.** Определитель растений Кавказа. – М.: Советская Наука, 1949. – 747 с.
- Дикорастущие полезные растения России. / Отв. ред. Буданцев А.Л., Лессиовская Е.Е. – СПб.: Изд-во СПХФА, 2001. – 663 с.
- Доронькин В.М.** *Lycopus* L. // Флора Сибири. Т. 11. Pyrolaceae – Lamiaceae (Labiateae). – Новосибирск: Наука, 1997. – С. 221–222.
- Интродукция растений природной флоры СССР. – М.: Наука, 1979. – 431 с.
- Пименова М.Е.** Ресурсный потенциал лекарственных и используемых в гомеопатии растений в растительном покрове междуречья Волги и Медведицы // Лекарственное растениеводство: Сб. науч. тр., посв. 70-лет. ВИЛАР. – М., 2000. – С. 218–229.
- Пименова М.Е., Макиевский В.М., Лизунова И.А., Молоканова М.Ю.** Лекарственная флора и ее ресурсный потенциал в растительном покрове Приильменской низменности // Лекарственное растениеводство: Сб. науч. тр., посв. 70-лет. ВИЛАР. – М., 2000. – С. 100–114.
- Раменский Л.Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А.** Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. – М.: Гос. изд-во с/х литературы, 1956. – 471 с.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: Hippuridaceae-Lobeliaceae. – СПб.: Наука, 1991. – Т. 6. – С. 45–47.
- Берко Й.М.** Біолого-морфологичні особливості і життєвий цикл *Lycopus europaeus* L. // Укр. бот. журн., 1982. – Т. XXXIX, № 4. – С. 36–42.

## SUMMARY

*Lycopus europaeus* is a challenging plant for thyroid diseases treatment. Its' cenopopulations in different phytocenosis differs substantively in ecological and resources parameters and characteristics. Their monitoring is being held on stationary grounds in Moscow and Tver regions. Quantity of shoots varies from 16 to 62 pieces/m<sup>2</sup>, height of shoots – from 45 to 170 sm., average phytomass of 1 shoot – from 2.5 to 26 g., density of drug raw material reserve – from 88 to 732 g./m<sup>2</sup>, dry raw material works out 25±1%.

УДК 582.951.6+581.4(571.151)

Е.Н. Польникова

E.N. Polnikova

**К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ *DIGITALIS GRANDIFLORA* MILL.  
В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ**

**THE VARIABILITY OF GENERATIVE ORGANS OF *DIGITALIS GRANDIFLORA* MILL.  
IN THE ALTAI REPUBLIC**

В статье приводятся результаты исследования изменчивости генеративных органов наперстянки крупноцветковой (*Digitalis grandiflora*), произрастающей в условиях интродукции в Республике Алтай. Выявлены стабильные морфологические признаки, подтверждающие внутривидовое разнообразие форм наперстянки.

По данным С.И. Коржинского (1898), И.И. Спрыгина (1936), А.В. Положий и Э.Д. Крапивкиной (1985), *Digitalis grandiflora* Mill. – наперстянка крупноцветковая, сем. Scrophulariaceae – третичное (плиоценовое) реликтовое растение. Занесена в список редких и исчезающих видов флоры СССР, нуждающихся в охране (1981). В качестве объекта исследования рассматривали особи *D. grandiflora*, произрастающие в условиях культуры с 1997 года на территории биостанции Горно-Алтайского госуниверситета Республики Алтай.

Наперстянка крупноцветковая – многолетнее травянистое растение. Цветки горизонтально отклоненные, поникающие, собраны большей частью в редкую кисть (16–51 см длиной). Цветоножка железисто-опущенная, удлиняющаяся после цветения (5–18 мм длиной). Чашечка и венчик зигоморфные. Чашелистики в числе пяти, 4–7 мм длиной, 1–2 мм шириной, при плодах до 9 мм, продолговато-ланцетные, острые, ко времени цветения не опадают. Нижние медиальные чашелистики меньше, чем верхние. Венчик 30–44 мм длиной и 15–20 мм шириной, слегка колокольчатый. В связи с висячим положением цветков нижняя сторона их выпуклая, верхняя вогнутая. Венчик желтый или серо-желтый. Окраска лепестков венчика обусловлена лютеолином, каротиноидами, антофеином, растворенными в клеточном соке. С наружной стороны венчик густо и коротко опущен, с внутренней – почти голый, с редкими простыми волосками. На трубке его имеются светлые и темно-коричневые пятна в виде штрихов, расположенных вдоль венчика. Верхняя губа венчика неясно двулопастная или цельная. Нижняя губа расчленена на 3 доли. Средняя лопасть нижней губы треугольная, более или менее заостренная, 6–7 мм длины, боковые лопасти треугольные, островатые, 2–3 мм длины. Тычинок 4. Тычиночные нити голые, завязь продолговато-округлая, зеленая, железисто опущена. Столбик чаще голый. Рыльце пестика узкое, двураздельное. Коробочка яйцевидная, 8–14 мм длиной и 5–8 мм шириной, густо покрыта волосками, с четырехгранно призматическими 0.8–1.2 мм длиной и около 0.5 мм шириной семенами.

В таблице 1 приводятся результаты наблюдений за изменением морфологических признаков наперстянки в условиях культуры. Очень низкий уровень изменчивости имеет – длина средней лопасти нижней губы венчика; низкий – длина венчика, ширина венчика, длина чашелистиков, длина коробочки; средний – ширина коробочки. Высоким уровнем изменчивости обладают – длина цветоножки, длина кисти. Очень высоким – глубина выемки верхней губы венчика.

В литературе имеются сведения по внутривидовой изменчивости и морфологии *Digitalis grandiflora*. Л.И. Иваниной (1955) описаны две разновидности: var. *acutiflora* Koch. – лопасти нижней губы венчика треугольные, острые; var. *obtussiflora* Koch. – лопасти нижней губы венчика тупые. В работе Е.В. Кучерова и Л.Г. Щелоковой (1987) на основе стойких наследственных признаков – выемки верхней губы венчика, очертания средней лопасти нижней губы венчика, опущенности венчика, характера опушения стеблей и листьев выделены один подвид и 5 разновидностей н. крупноцветковой для Предуралья: subspecies *flexuosa* – н. крупноцветковая, подвид оборчатая, var. *silvestris* – разновидность лесная, var. *solaris* – солнечная, var. *vulgaris* – обыкновенная, var. *densihirsuta* – сильно опущенная, var. *lenihirsuta* – слабо опущенная.

Согласно данным Л.И. Иваниной (1955), *D. grandiflora*, произрастающую в условиях интродукции Республики Алтай, можно отнести к var. *acutiflora*. При проверке этого признака оказалось, что острота лопастей нижней губы венчика сохраняется у всех растений, признак подвержен малой изменчивости и может быть использован для внутривидовой классификации наперстянки. Учитывая классификацию

Таблица 1

Изменчивость признаков генеративных органов *D. grandiflora* в условиях культуры

Признаки	M	$\pm m$	Cv, %
Длина венчика, мм	37	0,74	10,02
Ширина венчика, мм	15,08	0,29	9,74
Длина средней лопасти нижней губы венчика, мм	6,72	0,09	6,81
Глубина выемки верхней губы венчика, мм	1,84	0,78	42,70
Длина цветоножки, мм	11,08	0,77	35,04
Длина кисти, см	23,42	1,31	27,97
Длина чашелистиков, мм	6,44	0,13	10,14
Длина коробочки, мм	14,2	0,27	9,53
Ширина коробочки, мм	6,88	0,20	14,72

Примечание: M – среднее арифметическое ,  $\pm m$  – ошибка среднего арифметического, Cv,% – коэффициент вариации.

Е.В. Кучерова и Л.Г. Щелоковой (1987), *D. grandiflora*, вероятно можно отнести к var. *solaris*. Высота растений соответствует заданным критериям – 68–80 см. Стебель простой, иногда ветвистый, густо опущенный в нижней и средней части простыми и железистыми волосками, в верхней – преимущественно железистыми. Листья густо опущены, особенно с нижней стороны. В условиях нашего опыта выявлены растения с глубиной выемки двупастной верхней губы венчика от 1,5 до 3 мм, слегка двупастными (не более 0,4 мм) или цельными и неяснодвупастными очертаниями верхней губы. Данные отличия могут быть характерными для одного и того же растения. По мнению G. Hegi (1966), данное свойство может ставить под сомнение значение остроты лопастей как таксономического признака. Цветки н. крупноцветковой собраны в одностороннюю кисть, вариантов с одиночными цветками нами не отмечено. Выявлены растения с боковыми ответвлениями. С возрастом у растений снижается количество боковых ветвей в соцветии. Средняя лопасть нижней губы, как отмечалось выше, острыя.

## ЛИТЕРАТУРА

**Иванина Л.И.** Род Наперстянка – *Digitalis* // Флора СССР. – М.-Л.: 1955. – Т. 22. – С. 514–526.

**Кучеров Е.В., Щелокова Л.Г.** Наперстянка крупноцветковая на Урале и ее рациональное использование. – Уфа: БФАН СССР, 1987. – 124 с.

**Коржинский С.И.** Tentamen Florae Rossiae orientalis // Записки Акад. наук. Серия 8, 1898. – Т. 7, вып. 1. – 565 с.

**Положий А.В., Крапивкина Э.Д.** Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1985. – 158 с.

Редкие и исчезающие виды флоры СССР, нуждающиеся в охране. – 2-е доп. изд. / Под ред. А.Л. Тахтаджяна. – Л.: Наука, 1981. – 264 с.

**Спрыгин И.И.** О некоторых лесных реликтах Приволжской возвышенности // Уч. зап. Казанск. гос. ун-та, 1936. – Т. 96, кн. 6. Ботаника, вып. 3. – С. 67–117.

**Hegi G.** Illustrirte Flora von Mitteleuropa. – Verlag Munchen, 1966. – Band VI/I.

## SUMMARY

The article presents the results of the research of generative organs variability of the largeflowered foxglove (*Digitalis grandiflora*) that grows in conditions of introduction in the Altai Republic. The work helps to single out stable morphological features which confirm the intraspecific diversity of the foxglove forms.

УДК 582.288(235.221+574.4)

Е.В. Рахимова  
Г.А. Нам  
Б.Д. Ермекова  
Б.Ж. Есенгулова

E.V. Rakhimova  
G.A. Nam  
B.D. Yermekova  
B.Z. Yesengulova

## МОНИЛИАЛЬНЫЕ ГРИБЫ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ (I)

### MONILIAL FUNGI OF THE KAZAKH ALTAI (I)

В статье приведен список монилиальных (семейство Moniliaceae) грибов, обнаруженных на территории Казахстанского Алтая. Список насчитывает 91 вид грибов из 21 рода. Наиболее широко представлены роды *Ramularia* – 52 вида и *Cercospora* – 15 видов.

К Казахстанскому Алтаю относится ряд горных хребтов (Саур, Манрак, Семистай, Тарбагатай, Окпекты, Жарминско-Аягузский, Верхнечарский, Калбинский, Аиртау, Нарымский, Курчумский, Азутау, Коксуйский, Убинский, Ивановский, Ульбинский, Линейский, Листвяга, Холзун) с абсолютными отметками от 1100 до 4506 м (г. Белуха) (Егорина и др., 2002; Котухов и др., 2006). Рельеф сильно расчленен глубокими долинами, прорезанными крупными реками, характерны межгорные впадины, в одной из которых расположено озеро Маркаколь глубиной до 24–27 м (Егорина и др., 2002; Котухов и др., 2006). Климат региона резко континентальный, среднегодовое количество атмосферных осадков изменяется от 200–250 до 1500–1800 мм в соответствии с вертикальной зональностью (Егорина и др., 2002; Котухов и др., 2006).

В микологическом отношении описываемый район изучен довольно слабо (Нам и др., 2009). Материалом для работы послужили сборы грибов на территории Казахстанского Алтая в 2004 и в 2006–2008 гг., а также гербарные образцы, хранящиеся в Гербарии «Института ботаники и фитоинтродукции» КН МОН Республики Казахстан. Исследования велись маршрутными методами. Экспедиционные маршруты прошли через Западно-Алтайский государственный природный заповедник, Катон-Карагайский национальный парк и Маркакольский государственный природный заповедник, хребты Тарбагатай, Манрак, Саур, Калбинский и Курчумский.

В результате проведенных исследований и обобщения литературных данных на территории Казахстанского Алтая выявлено 415 видов несовершенных грибов из 72 родов, 9 семейств и 4 порядков (Нам и др., 2009). Из порядка монилиальных и одноименного семейства на территории Казахстанского Алтая обнаружено 91 вид грибов из 21 рода. В приведенный ниже список монилиальных грибов, расположенных по системе, принятой во «Флоре споровых растений Казахстана» (1973), включены виды из сборов маршрутных экспедиций по Алтаю и из литературных источников (Никитина и др., 1962; Казенас, 1953; Мехтиева и др., 1969). В списке указаны места сбора и для некоторых видов – питающие растения.

#### ПОРЯДОК MONILIALES, СЕМЕЙСТВО MONILIACEAE (MUCEDINACEAE)

1. *Oedocephalum agaricinum* Rich – на *Cortinarius* sp., хр. Азутау, окрестности с. Урунхайка, еловово-пихтовый лес, 08.08.1966, Н.Т. Кажиева.

2. *O. globuliferum* Bref. – на *Abies sibirica* Ledeb., Убинский хр., лесхоз, 11.1935, Б.И. Кравцов; Лениногорский лесхоз, Журавлихинская лесная дача, 05.07.1947, С.Р. Шварцман; 1947, А.М. Соловьев; г. Лениногорск, склад лесоматериалов, 05.09.1946, А.П. Протасов; Лениногорский рудник, 1946–1949, Н.М. Леонова.

3. *Trichoderma album* Preuss – в темно-каштановой суглинистой почве, светло-каштановой суглинистой почве, бурой пустынной, солоди степной (Никитина, 1962).

4. *T. glaucum* E.V. Abbott – в горно-лесной почве (Никитина, 1962).

5. *T. koningii* Oudem. – в темно-каштановой суглинистой почве (Никитина, 1962).

6. *T. lignorum* (Tode) Harz. – на *Abies sibirica* Ledeb., Лениногорский лесхоз, 04–05.08.1947, С.Р. Шварцман; в горно-лесной почве, в темно-каштановой суглинистой почве, светло-каштановой суглинистой почве, лугово-каштановой, бурой пустынной, солоди степной, солончаке луговом, солонце (Никитина, 1962).

7. *Ovularia bistortae* (Fuckel) Sacc. – на *Polygonum bucharicum* Grig., дорога Аягуз-Жангиз-Тобе, на 9-м км от г. Аягуза, 30.06.1958, М.П. Васягина.

8. *O. conspicua* Fautrey et Lamb. var. *cardui* Kabat et Bubak – на *Carduus nutans* L., южные склоны Нарымского хр., по левому берегу р. Курчум, в 7 км от с. Маралихи, 18.07.1958, М.П. Васягина.
9. *O. monosporia* (Westend.) Sacc. – на *Rumex confertus* Willd., хр. Сарымсакты, в 7 км от с. Катон-Карагай, 08.08.1958, М.П. Васягина.
10. *O. ovata* (Fuckel) Sacc. – на *Salvia deserta* Schang., южные склоны Нарымского хр., левый берег р. Курчум, в 7 км от с. Маралихи, 18.07.1958, М.П. Васягина.
11. *O. schroeteri* (Kühn) Sacc. – на *Alchemilla sibirica* Zam., хр. Тарбагатай, перевал Баймурза, 05.07.1958, М.П. Васягина; Нарымский хр., гора Кансар, в 15 км северо-восточнее пос. Маралихи, 20.07.1958, М.П. Васягина; Курчумский хр., в 6 км западнее пос. Май-Капчагай, 27.07.1958. М.П. Васягина; на *A. cyrtopleura* Juz., хр. Тарбагатай, ущ. Аччока, 10.07.1948, Е.Ф. Степанова; на *Alchemilla sp.*, хр. Тарбагатай, берег р. Нарым, 21.09.1956, М.П. Васягина.
12. *Paecilomyces varioti* Bainier – на *Betula pendula* Roth., управление лесхозов, июнь 1952, Н.М. Леонова.
13. *Gliocladium agaricinum* Cooke et Massee – на *Cortinarius armillatus* (Fr.) Fr., хр. Азутау, пос. Урунхайка, хвойный лес, 09.09.1966, Н.Т. Кажиева; на *Cortinarius sp.*, Калбинский хр., Каиндинский бор, 15.08.1971, З.М. Бызова.
14. *Penicillium implicatum* Biourge – на *Lonicera tatarica* L., заготовительный участок, июнь 1952, Е.А. Афанасьева.
15. *Amblyosporium album* Rich – на *Otidea concinua* (Pers.) Bres., хр. Тарбагатай, 21.08.1963, Н.Т. Кажиева; на *Suillus grevillei* (Klotzsch) Sing., хр. Алтайский Тарбагатай, в пойме р. Урыль, 16.08.1963, Н.Т. Кажиева; на *Xerocomus versicolor* (Rostk.) Gilb., хр. Листвяга, оз. Рахмановское, 14.08.1963, Н.Т. Кажиева; на *Lactarius vietus* Fr., хр. Листвяга, 14.08.1963, Н.Т. Кажиева.
16. *Botrytis cinerea* Pers. ex Fr. – на *Heracleum dissectum* Ledeb., хр. Холзун, вблизи с. Щебнихи, на высоте 1800 м над ур. моря, 16.07.1963, Н.Т. Кажиева.
17. *Stephanoma strigosum* Wallr. – на *Humaria hemisphaerica* (Wiggers. ex Fr.) Fuck., хр. Алтайский Тарбагатай, вблизи пос. Урыль, 20.07.1966, Н.Т. Кажиева.
18. *Trichothecium roseum* (Pers.) Link – на *Larix sibirica* Ledeb., заготовительный участок, июнь 1951, Е.А. Афанасьева; на *Betula pendula* Roth., лесхозы, ноябрь, 1952, С.Р. Шварцман; на *Cannabis sativa* L., во всех районах возделывания конопли (Казенас, 1953).
19. *Arthrobotrys arthrobotryoides* (Berl.) Lindau – на разлагающейся листве, перегное скотного двора, в черноземной почве на глубине 0–20 см, Верхне-Катунский маралосовхоз, на высоте 1500–2000 м над ур. м., апрель 1965 (Мехтиева и др., 1969).
20. *A. conoides* Drechsler – из почвы, освоенной под кукурузу, Верхне-Катунский маралосовхоз, на высоте 1500–2000 м над ур. м., апрель 1965 (Мехтиева и др., 1969).
21. *A. drechsleri* Soprudov – на перегнивших органических остатках в почве, взятых на глубине 10 см, Верхне-Катунский маралосовхоз, на высоте 1500–2000 м над ур. м., апрель 1965 (Мехтиева и др., 1969).
22. *Diplocladium majus* Bon – на *Tricholoma molluvium* (Batt. ex Fr.) Sacc., Калбинский хр., гора Медведка, 18.08.1971, З.М. Бызова.
23. *D. minus* Bon – на *Lenzites betulina* (L. ex Fr.), ст. Аул, Бельгачская лесная дача, 20.08.1943, Б.И. Кравцев.
24. *Bostrichonema alpestre* Ces. – на *Polygonum nitens* (Fisch. et C.A. Mey.) V. Petrov ex Kom., хр. Сарымсакты, верховья р. Уш-Кунгей, 10.08.1958, М.П. Васягина.
25. *Fusoma telimenellae* Shvartsman – на *Agrostis albae* L., хр. Тарбагатай, предгорья, берег р. Нарым, 21.09.1956, М.П. Васягина; на *Bromus inermis* Leyss., хр. Тарбагатай, в районе р. Базар, 27.08.1956, М.П. Васягина.
26. *Tricellula vassjaginiana* Shvartsman – на *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench, северный склон Нарымского хр., 13.07.1958, М.П. Васягина.
27. *Septocylindrium lindtneri* Kirschst. – на *Ganoderma lucidum* (Leyss. ex Fr.) Karst., хр. Сарымсакты, с. Катон-Карагай, по дороге к Катону, 15.08.1961, Г.И. Петько; хр. Алтайский Тарбагатай, вблизи с. Урыль, 16.08.1963, Н.Т. Кажиева.
28. *Dactylariopsis brochopaga* (Drechsler) Mekht. – на перегнивших органических остатках, взятых

на глубине 20 см, Верхне-Катунский маралосовхоз, на высоте 1500-2000 м над ур. моря, апрель 1965 (Мехтиева и др., 1969).

29. *Piricularia grisea* (Cooke) Sacc. – на *Panicum miliaceum* L. (Лавров, 1948; Казенас, 1956).

30. *Ramularia archangelicae* Lindr. – на *Angelica decurrens* (Ledebe.) B. Fedtsch., Курчумский хр., пос. Алексеевка, Мраморный перевал, 30.07.1958, М.П. Васягина; отроги Линейского хр., берег р. Левой Линейчиши, 1 кордон, 21.07.2007, Е.В. Рахимова.

31. *R. aromatica* (Sacc.) Höhn. – на *Acorus calamus* L., г. Усть-Каменогорск, 07.07.1928, В.Ф. Семенов; Нарымский хр., окрестности пос. Большенарымска, 19.08.1966, М.И. Годвинский.

32. *R. arvensis* Sacc. – на *Potentilla argentea* L., Нарымский хр., юго-восточнее пос. Баты, 12.07.1958, М.П. Васягина; на *P. canescens* Bess., хр. Тарбагатай, перевал Баймурза, 05.07.1958, М.П. Васягина; на *P. chrysanthra* Trev., Каржалские горы, дорога Жангиз-Тобе-Зайсан, ущелье, 02-03.07.1958, М.П. Васягина; Нарымский хр., северо-восточнее пос. Маралихи, по дороге к селу, 23.07.1958, М.П. Васягина; на *P. im-polita* Wahlenb., левый берег р. Курчум, в 12 км от с. Дарственного, 15.07.1958, М.П. Васягина; *P. recta* L., Нарымский хр., южные склоны, левый берег р. Курчум, в 7 км от с. Маралихи, 18.07.1958, М.П. Васягина; на *Comarum palustre* L., Линейский хр., правый берег р. Левой Линейчиши, 1 кордон, 21.07.2007, Е.В. Рахимова.

33. *R. bergeniae* Vasyag. – на *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, Ивановский хр., перевал, дорога на Громатуховское водохранилище, 01.08.1964, Н.Т. Кажиева.

34. *R. bistortae* Fuckel – на *Polygonum alpinum* All., отроги Линейского хр., правый берег р. Левой Линейчиши, 1 кордон, смешанный лес, 21.07.2007, Е.В. Рахимова.

35. *R. brunnea* Peck – на *Tussilago farfara* L., Линейский хр., правый берег р. Левой Линейчиши, 1 кордон, в смешанном лесу, 21.07.2007, Л.А. Кызметова.

36. *R. cacaliae* Murashk. – на *Cacalia hastata* L., в долине р. Бухтармы, между пос. Согорное и Печи, 22.07.1926, К.Е. Мурашкинский.

37. *R. cirsii* Allesch. – на *Cirsium helenioides* (L.) Hill., Нарымский хр., южные склоны, в 15 км северо-восточнее пос. Маралихи, пойменный лес р. Тополевки, 28.07.1958, М.П. Васягина.

38. *R. convolvuli* Zaprom. – на *Convolvulus arvensis* L., в окрестности Бухтарминского водохранилища, вблизи пос. Приморск, 28.07.2007, Е.В. Рахимова.

39. *R. cousiniae* Vasyag. – на *Cousinia affinis* Schrenk, хр. Тарбагатай, берег р. Тамырсы, застава Хабарасу, 19.09.1956, М.П. Васягина.

40. *R. daniloi* Bubak – на *Lavatera thuringiaca* L., предгорья Курчумского хр., в 6 км от пос. Буробай, 25.07.1958, М.П. Васягина.

41. *R. decipiens* Ellis et Everh. – на *Rumex confertus* Willd., Ивановский хр., Проходной Белок, 15.07.1957, С.А. Арыстангалиев.

42. *R. fumariae* Speg. – на *Corydalis nobilis* (L.) Pers., хр. Тарбагатай, перевал Баймурза, 05.07.1958, М.П. Васягина.

43. *R. gei* (Eliasson) Lindr. – на *Geum aleppicum* Jacq., с. Черемшанка, по правому берегу р. Ульбы, 11.07.1937, М.Н. Кузнецов; на *G. urbanum* L., хр. Тарбагатай, северный склон, перевал от с. Новотроицкого, ущелье с речкой, 28.06.1958, М.П. Васягина; хр. Сарымсакты, ущ. р. Уш-Кунгей, 21.06.1958, М.П. Васягина.

44. *R. grevilleana* (Oudem.) Jørst. – на *Comarum palustre* L., отроги Линейского хр., правый берег р. Левой Линейчиши, 1 кордон, смешанный лес, 21.07.2007, Е.В. Рахимова.

45. *R. hedysari* N.P. Golovina – на *Hedysarum splendens* Fisch., в 12 км от с. Дарственного, левый берег р. Курчум, 15.08.1958, М.П. Васягина.

46. *R. heraclei* (Oudem.) Sacc. – на *Heracleum dissectum* Ledeb., хр. Тарбагатай, берег притока р. Малый Нарын, 15.08.1956, М.П. Васягина; на *H. sibiricum* L., хр. Сарымсакты, ущ. р. Уш-Кунгей, 12.08.1958, М.П. Васягина.

47. *R. hieracii* (Bäuml.) Jaap – на *Hieracium echioides* Lumn., Калбинский хр., гора Аиртас, 21.08.1958, М.П. Васягина.

48. *R. inulae* (Sacc.) Höhn. – на *Inula britannica* L., г. Усть-Каменогорск, 19.07.1956, Л.Д. Казенас.

49. *R. karakulinii* N.P. Golovina – на *Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop., хр. Сарымсакты, ущ. р. Уш-Кунгей, 12.8.1958, М.П. Васягина; хр. Тарбагатай, сев. склон, вблизи пос. Акжайляу, ущелье, пойменный лес р. Тополевки, 22.07.1958, М.П. Васягина.

50. *R. lactea* (Desm.) Sacc. – на *Viola collina* Bess., Нарымский хр., южные склоны, в 15 км от с. Маралихи, пойменный лес р. Тополевки, 22.07.1958, М.П. Васягина; на *V. macroceras* Bunge, южные склоны Курчумского хр., в 6 км западнее пос. Май-Капчагай, 27.07.1958, М.П. Васягина; на *Viola* sp., 03.09.1924, И.А. Плотников.

51. *R. leonuri* Sorokin – на *Leonurus glaucescens* Bunge, хр. Тарбагатай, южный склон, окрестности пос. Маканчи, луг, 25.06.1958, М.П. Васягина; левый берег р. Курчум, в 12 км от с. Дарственного, 15.08.1958, М.П. Васягина.

52. *R. levistici* Oudem. – на *Hansenia mongholica* Turcz., хр. Сарымсакты, ущ. р. Уш-Кунгей, 12.08.1958, М.П. Васягина.

53. *R. lithospermi* Lebedeva – на *Lithospermum officinale* L., хр. Сарымсакты, в 5 км от пос. Катон-Карагай, 08.08.1958, М.П. Васягина.

54. *R. lychnicola* Cooke – на *Lychnis chalcedonica* L., Нарымский хр., юго-восточный склон, в 9 км от пос. Баты, 13.07.1958, М.П. Васягина.

55. *R. macrospora* (Fr.) Karak. – на *Campanula glomerata* L., хр. Тарбагатай, перевал от с. Новотроицкого, северный склон, ущелье с речкой, 28.06.1958, М.П. Васягина; на *Adenophora lamarckii* Fisch., хр. Сарымсакты, ущ. р.Уш-Кунгей, 09.08.1958, М.П. Васягина; Нарымский хр., в 9 км юго-восточнее, пос. Баты, 13.07.1958, М.П. Васягина; северо-восточнее пос. Маралихи, пойменный лес р. Тополевки, 22.07.1958, М.П. Васягина.

56. *R. malvae* Fuckel – на *Malva neglecta* Wallr., Нарымский хр., южные склоны, левый берег р. Курчум, в 7 км от с. Маралихи, 18.07.1958, М.П. Васягина; на *Althaea officinalis* L., северные склоны Нарымского хр., 13.07.1958, М.П. Васягина.

57. *R. matronalis* Sacc. – на *Hesperis sibirica* L., южные склоны Нарымского хр., по левому берегу р.Курчум, в 7 км от с. Маралихи, 18.07.1958, М.П. Васягина.

58. *R. menthicola* Sacc. – на *Mentha arvensis* L., хр. Тарбагатай, сев. склоны, пойма притока р. Аягуз, вблизи гор Окпекты, 24.08.1956, М.П. Васягина.

59. *R. obducens* Thüm. – на *Pedicularis physocalyx* Bunge, хр. Тарбагатай, перевал от с. Новотроицкого, долина р. Каракол, 27.06.1958, М.П. Васягина.

60. *R. opopordi* Massal. – на *Onopordon acanthium* L., Курчумский хр., северо-восточнее пос. Алексеевка, дорога на Мраморный перевал, 30.07.1958, М.П. Васягина.

61. *R. phlomidicola* Lobik – на *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench, Нарымский хр., юго-восточный склон, пос. Баты, 13.07.1958, М.П. Васягина.

62. *R. phragmitis* Nagorny – на *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud, оз. Зайсан, (Лавров, 1951); Бухтарминское водохранилище, вблизи пос. Приморск, 25.07.2007, Е.В. Рахимова.

63. *R. picridis* Fautrey et Roum. – на *Picris hieracioides* L., Нарымский хр., в 8 км северо-восточнее пос. Маралихи, 23.07.1958, М.П. Васягина.

64. *R. pimpinellae* Jaap – на *Aegopodium podagraria* L., Нарымский хр., южные склоны, в 15 км северо-восточнее пос. Маралихи, пойменный лес р. Тополевки, 21.07.1958, М.П. Васягина.

65. *R. pratensis* Sacc. – на *Rumex confertus* Willd., Калбинский хр., р. Кзылсу, по дороге из Усть-Каменогорска в с. Георгиевку, 11.07.1963, Н.Т. Кажиева.

66. *R. primulae* Thüm. – на *Primula macrocalyx* Bunge, Нарымский хр., южные склоны, в 15 км от с. Маралихи, 21.07.1958, М.П. Васягина.

67. *R. rhei* Allesch. – на *Rheum compactum* L., г. Усть-Каменогорск, 31.07.1928, В.Ф. Семенов.

68. *R. rosea* (Fuckel) Sacc. – на *Salix phylicifolia* L., *S. reticulata* L., хр. Сарымсакты, верховья р. Уш-Кунгей, 09.08.1958, М.П. Васягина.

69. *R. rufo-maculans* Peck – на *Polygonum nitens* (Fisch. et Mey.) V. Petrov ex Kom., хр. Тарбагатай, перевал Баймурза, 06.07.1958, М.П. Васягина; Нарымский хр., гора Кансар, в 15 км от пос. Маралихи, 20.07.1958, М.П. Васягина; на *P.alpinum* All., хр. Тарбагатай, перевал от с. Новотроицкого, сев. склон, ущелье с речкой, 28.06.1958, М.П. Васягина; на *Polygonum* sp., 30.07.1925, К.Е. Мурашкинский.

70. *R. sambucina* Sacc. – на *Sambucus sibirica* Nakai, г. Усть-Каменогорск, 02.08.1947, С.Р. Шварцман; Ульбинский хр., в 2–3 км от с. Осиповки, 16.08.1958, М.П. Васягина; хр. Холзун, р. Черновая, у с. Березов Мыс, 26.07.1963, Н.Т. Кажиева; хр. Листвяга, вблизи с. Новополянского, 27.07.1963, Н. Кажиева; Линейский хр., правый берег р. Линейчихи, 1 кордон, 21.07.2007, Е.В. Рахимова.

71. *R. scheldonii* (Dearn et House) Trotter – на *Delphinium elatum* L., Калбинский хр., гора Аиртас, 21.08.1958, М.П. Васягина.
72. *R. solenanthei* N.P. Golovina – на *Solenanthus circinatus* Ledeb., горы Чингизтау, щебень, 03.06.1950, Е.Ф. Степанова; южные склоны Нарымского хр., левый берег р. Курчум, в 7 км от с. Маралихи., 18.07.1958, М.П. Васягина; предгорья Курчумского хр., окрестности пос. Бурбай, в 6 км, 25.07.1958, М.П. Васягина.
73. *R. sorbi* (Bres.) Karak. – на *Sorbus sibirica* Hedl., левый берег р. Бухтармы, между селами Печи и Согорное, 04.08.1963, Н. Кажиева.
74. *R. spiraeae* Peck – на *Spiraea hypericifolia* L., хр. Тарбагатай, сев. склон, в районе р. Базар, 28.08.1956, М.П. Васягина.
75. *R. statices* Rostr. – на *Limonium gmelinii* (Willd.) O. Kuntze, долина вблизи оз. Караколь, 23.08.1958, М.П. Васягина.
76. *R. taraxaci* P. Karst. – на *Taraxacum officinale* Wigg., дорога Аягуз-Жангиз-Тобе, разъезд 19, мелкосопочная степь, 01.07.1958, М.П. Васягина; левый берег р. Курчум, в 12 км от с. Дарственного, 15.07.1958, М.П. Васягина.
77. *R. thesii* Syd. – на *Thesium ramosum* Hayne, хр. Тарбагатай, перевал Баймурза, 05.07.1958, М.П. Васягина.
78. *R. tulasnei* Sacc. – на *Fragaria vesca* L., хр. Листвяга, окрестности пос. Берель, 27.07.2007, Е.В. Рахимова.
79. *R. urticae* Ces. – на *Urtica dioica* L., хр. Тарбагатай, северный склон, ущелье р. Базар, 25.08.1956, М.П. Васягина.
80. *R. valerianae* (Speg.) Sacc. – на *Valeriana dubia* Bunge, хр. Саур, ущ. Кергентас, 07.07.1958, М.П. Васягина.
81. *R. veronicae* Fuckel – на *Veronica persica* Poir., хр. Тарбагатай, южный склон, севернее пос. Страптигорска, 05.08.1955, Е.Ф. Степанова.
82. *Cercosporaella archangelicae* Jaap – на *Angelica decurrentis* (Ledeb.) B. Fedtsch., хр. Саур, ущ. Кергентас, 07.07.1958, М.П. Васягина.
83. *C. cardariae* Vasyag. – на *Cardaria draba* (L.) Desv., горы Барлык, западнее пос. Жарбулак, 23.06.1958, М.П. Васягина.
84. *C. cerastii* Vasyag. – на *Cerastium arvense* L., хр. Тарбагатай, перевал от пос. Новотроицкого, берег р. Каракол, 25.06.1958, М.П. Васягина.
85. *C. eryngii* Vasyag. et Pisareva – на *Eryngium planum* L., дорога от пос. Аягуз к пос. Жангиз-Тобе, разъезд 19, 11.07.1958, М.П. Васягина.
86. *C. inconspicua* (Wint.) Höhn. – на *Lilium martagon* L., Нарымский хр., южные склоны, северо-западнее пос. Маралихи, 20.07.1958, М.П. Васягина.
87. *C. libanotidis* Vasyag. et Pisareva – на *Seseli buchtormense* (Fisch. ex Spreng.) Koch, Нарымский хр., пойма речки, у пос. Баты, 07.08.1958, М.П. Васягина.
88. *C. pantoleuca* Sacc. – на *Plantago urvillei* Opiz, долина оз. Караколь, 23.08.1958, М.П. Васягина; Калбинский хр., гора Аиртас, 21.08.1958, М.П. Васягина; на *Plantago* sp., в окрестности пос. Кызылкесек, 21.09.1956, М.П. Васягина.
89. *C. persica* Sacc. – на *Amygdalus ledebouriana* Schlecht., Нарымский хр., левый берег р. Курчум, в 7 км от с. Маралихи, 18.07.1958, М.П. Васягина.
90. *C. trollicola* Bondartsev – на *Trollius altaicus* C.A. Mey., хр. Сарымсакты, ущ. р. Уш-Кунгей, 10.08.1958, М.П. Васягина.
91. *Rutola graminis* (Desm.) J.L. Crane et Schokn. – на *Heracleum sibiricum* L., Коксуйский хр., в пойме р. Черная Уба, 4 кордон, 06.08.2008, Г.А. Нам.

## ЛИТЕРАТУРА

- Егорина А.В., Зинченко Ю.К., Зинченко Е.С.** Физическая география Восточного Казахстана. – Усть-Каменогорск, 2002. – 182 с.
- Казенас Л.Д.** Болезни плодовых и ягодных культур Алма-Атинской зоны плодоводства // Труды Республик. станц. защиты растений Казфилиала ВАСХНИЛ. – Алма-Ата, 1953. – Т. 1. – С. 216–240.
- Казенас Л.Д.** Список болезней сельскохозяйственных растений Казахстана // Труды Республик. ст. защиты растений. – Алма-Ата, 1956. – Т. 3. – С. 216–240.

**Котухов Ю., Данилова А., Ануфриева О.** Современное состояние популяций редких и исчезающих растений Восточного Казахстана. – Алматы: Tethys, 2006. – 176 с.

**Лавров Н.Н.** Флора грибов и слизевиков Сибири и смежных областей Европы, Азии и Америки // Труды Томск. ун-та. – Томск, 1948. – Т. 111, вып. 3.

**Лавров Н.Н.** Флора грибов и слизевиков Сибири и смежных областей Европы, Азии и Америки // Труды Томск. ун-та. – Томск, 1951. – Т. 112, вып. 4.

**Мехтиева Н.А., Прядко Э.И., Дробищенко Н.И.** Хищные грибы Казахстанского Алтая // Изв. АН КазССР, сер. биол., 1969. – № 1. – С. 56–61.

**Нам Г.А., Рахимова Е.В., Ермекова Б.Д., Кызыметова Л.А., Есенгулова Б.Ж.** Современное состояние изученности микобиоты Казахстанского Алтая // Матер. УП Междунар. конф. «Проблемы лесной фитопатологии и микологии». – Пермь, 2009. – С. 162–166.

**Никитина Е.Т., Левина А.А., Исабаева М.К.** Видовой состав и антибиотические вещества грибов рода *Trichoderma* в различных видах почв Казахстана // Тр. ин-та микробиологии и вирусологии АН КазССР, 1962. – Т. 6. – С. 53–60.

Флора споровых растений Казахстана. – Алматы: Наука, 1973. – Т. 8, ч. 1. – 527 с.

#### SUMMARY

In the article the list of monilial fungi (Moniliaceae family) which were found on the territory of the Kazakh Altai is presented. The list includes 91 species of fungi belonging to 21 genera. The widest spread genera are *Ramularia* – 52 species and *Cercospora* – 15 species.

УДК 58(470.57)

А.А. Реут  
Л.Н. Миронова

А.А. Reut  
L.N. Mironova

**ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PAEONIA* L.  
ФЛОРЫ АЛТАЯ И МОНГОЛИИ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ**

**RESULTS OF INTRODUCTION OF *PAEONIA* L. REPRESENTATIVES  
FROM ALTAI AND MONGOLIA IN THE BASHKIR CIS-URALS**

В статье дается описание биологических особенностей 3 видов пиона флоры Алтая, прошедших испытание на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. Приводится оценка успешности интродукции, даются рекомендации по их использованию в озеленении населенных пунктов Республики Башкортостан.

Южная Сибирь и Монголия отличаются богатством и разнообразием растительности, благодаря которой эта территория является обширной базой для расширения коллекций декоративных травянистых растений ботанических садов. Введение в культуру алтайских видов пиона на территории европейской части России началось во второй половине XVIII в. С 1957 г. данные виды были интродуцированы и в ботаническом саду г. Уфы. Сейчас коллекция рода *Paeonia* L. в Ботаническом саду-институте Уфимского научного центра РАН составляет 14 видов, среди которых 2 алтайских (*Paeonia anomala* L., *P. hybrida* Pall.) и 1 монгольский вид (*P. lactiflora* Pall.).

Целью данной работы являлось пополнение регионального ассортимента декоративных растений представителями флоры Алтая на основе их интродукционного изучения. Задачами исследований были: изучение биологических особенностей видов в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья, оценка успешности их интродукции и перспективности использования в озеленении.

Исследования проводились на базе Ботанического сада-института Уфимского научного центра РАН. Ботанический сад расположен в пределах Башкирского Предуралья. Среднегодовая температура воздуха в г. Уфе составляет 2.6° С, среднегодовое количество осадков – 580 мм, безморозный период продолжается в среднем 144 дня. Если говорить о климате Алтая, то он резко континентальный: характеризуется холодной продолжительной зимой, коротким жарким летом, резкими колебаниями температуры и сильной изменчивостью погоды (Верещагина, 1968).

*Paeonia anomala* распространен в северных районах европейской России, в Западной Сибири, Забайкалье, Тянь-Шане и Монголии. В Башкортостане чрезвычайно редок, включен в «Красную книгу Республики Башкортостан» (2001), категория 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения. Пищевое, декоративное и лекарственное растение, а также хороший медонос. *Paeonia hybrida* распространен на Памире, Тянь-Шане, на Алтае, недавно обнаружен на территории Башкирии (Мулдашев, 2003), включен в «Красную книгу РСФСР» (1988), статус 3 (R) – редкий вид. Декоративное и лекарственное растение. *Paeonia lactiflora* распространен на Дальнем Востоке, в Монголии, включен в Красную книгу РСФСР (1988), статус 4 (I) – вид с неопределенным статусом. Декоративное и лекарственное растение.

Впервые в Башкирии работа по интродукционному изучению данных видов была проведена О.А. Кравченко в 1957–1962 гг. на базе Ботанического сада г. Уфы. Растения были выращены ею из семян, полученных из ботанических садов Сибири и по Делектусу. Из флоры Башкирии несколько особей *P. anomala* были завезены в Ботанический сад в 1996–1997 гг. (Татышлинский район, с. Арибашево, коллекторы А.А. Зарипова, М.М. Ишмуратова). Повторно – в 2003 г. (Татышлинский район, сс. Арибашево и Ст. Кайпан, коллекторы А.Х. Галеева, А.А. Мулдашев). Семена *P. hybrida* были получены в 2003 г. (Хайбуллинский район, с. Н. Воздвиженка).

Изучение сезонного ритма растений проводили согласно общепринятой в ботанических садах практике (Методика ..., 1972). Семенную продуктивность определяли по методике И.В. Вайнагия (1974). Зимостойкость изучаемых видов определяли по проценту погибших растений от общего их числа (Понятия ..., 1971); устойчивость к болезням и вредителям – по методике государственного сортоиспытания декоративных культур (Методика ..., 1960). Оценка успешности интродукции пионов проводилась по методике Донецкого ботанического сада (Баканова, 1984).

В течение 2004–2009 гг. были выполнены работы по изучению биологических особенностей *P. anomala*, *P. hybrida* и *P. lactiflora* при выращивании в условиях культуры. Изучены динамика роста, фенология, декоративные признаки, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, семенная продуктивность, способность к саморасселению.

Результаты интродукционных исследований показали, что начало весеннего отрастания пионов отмечается во II–III декадах апреля. У данных видов период от отрастания до начала цветения в среднем составил: у *P. hybrida* – 29 суток, *P. anomala* – 33, *P. lactiflora* – 36. Уже через 15–20 дней с момента отрастания образуются первые бутоны. *Paeonia hybrida* зацветает 20–21 мая, *P. anomala* чуть позже (23–24 мая), *P. lactiflora* зацветает только в первой декаде июня (4–5.06). Средняя продолжительность цветения одного куста составляет 6–7 дней у *P. hybrida*, 13–15 дней у *P. anomala* и *P. lactiflora*.

Анализ многолетних феноспектров цветения, построенных по методу Н.А. Аврорина (1953, 1955) для оценки соответствия ритма и развития растений к условиям лесостепной зоны Башкирского Предуралья, показал, что у всех видов ритм жизни соответствует условиям новой среды – феноспектры у них устойчивого типа. Максимальный суточный прирост растений (0.8–1 см у *P. hybrida*, 3–4 см у *P. anomala* и *P. lactiflora*) отмечается в фазе бутонизации. После цветения рост растений полностью прекращается.

Из всех изучаемых таксонов самым низкорослым является *P. hybrida*. Высота его куста составляет 20–40 см. Стебли гладкие, тонкие, уклоняющиеся. Цветоносы высотой 30–35 см, одноцветковые. Листья трижды тройчатые, снизу голые, сверху по вдавленным главным жилкам с едва заметными частыми волосками. Доли листа перистораздельные, линейно-ланцетные, на конце заостренные. На молодом растении насчитывается 4–5 цветков, из которых одновременно цветут 2–4 шт. Цветки открытые, небольшие, диаметром до 6 см, с сильным ароматом. Лепестки овальные, ровные, пурпурные, в количестве 8 шт. Пестиков 3 шт., густо опущенных белыми волосками. Рыльца розовые. Тычинки длиной до 0.8 см, тычиночные нити и пыльники желтые. Один цветок цветет 3–5 дней. Декоративность оценена 78 баллами.

У *P. anomala* куст компактный, мощный, высотой 65–75 см. Стебли бороздчатые, гладкие, прямые. Цветоносы одноцветковые, высотой 85–90 см. Листья дважды тройчатые, сверху темно-зеленые, гладкие, снизу – желтовато-зеленые. Доли листа трехлопастные, перисто-рассеченные. На взрослом кусте можно насчитать 14–16 цветоносов. Каждый из них несет по поникающему, чашевидному, пурпурно-розовому цветку со специфическим ароматом. Одновременно цветут 3–5 цветков. Диаметр их 8–10 см, лепестки на концах ущербленные, обратнояйцевидные, в количестве 8–9 шт., длина/ширина лепестков составляет соответственно 4.5 и 3.5 см. Пестиков 5 шт., густо опущенных белыми волосками. Рыльца розовые. Тычинки длиной до 1.5 см, тычиночные нити и пыльники желтые. Продолжительность цветения одного цветка около 3 дней. Декоративные качества оценены 80 баллами.

Куст *P. lactiflora* достигает в высоту 65–75 см. Стебли гладкие, тонкие, ветвящиеся в верхней части. Высота цветоносов составляет 55–65 см. Они многоцветковые, на 1 стебле – 3–4 цветка. Листья дважды тройчатые, сверху зеленые, гладкие, снизу – с волосками по жилкам. Доли листа ланцетные, заостренные. На кусте насчитывается 10–12 цветков, из которых одновременно цветут 4–6 шт. Цветки небольшие, до 5 см в диаметре, простые, аромат специфический. Лепестки яйцевидные, изрезанные по краю (длина – 2.7 см, ширина – 2.2 см), молочно-белые, в количестве 9–11 шт., расположенные в 2 ряда. Пестиков 3–5 шт., красно-зеленых, гладких, до 0.5 см высотой. Рыльца белые. Тычинки длиной до 1.5 см, тычиночные нити и пыльники желтые. Один цветок цветет 4–5 дней. Декоративность оценена 80 баллами.

Данные виды относятся к среднецветущим, когда 50–70% стеблей в кусте являются генеративными. Из трех изученных пионов два вида (*P. anomala*, *P. lactiflora*) имеют хорошую способность к вегетативному размножению – до 20–40 побегов в кусте, т. е. являются многостебельными. *Paeonia hybrida* – малоствебельный (менее 20 побегов в кусте).

По результатам наблюдений, в фазу плодоношения вступили все 3 вида пиона. Сроки созревания семян варьировали со второй декады июля (*P. hybrida* и *P. anomala*) до второй половины августа (*P. lactiflora*). Сроки созревания семян зависели от особенностей вида и погодных условий. Анализ элементов семенной продуктивности показал, что уровень потенциальной семенной продуктивности (ПСП) самый высокий у *P. anomala* ( $19.3 \pm 3.1$  шт./листовка), низкий – у *P. hybrida* ( $10.5 \pm 1.4$  шт./листовка). Самый высокий показатель реальной семенной продуктивности (РСП) отмечен у *P. anomala* ( $11.2 \pm 1.2$  шт./листовка). Адаптивный потенциал дикорастущих пионов в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья, судя по значениям коэффициента продуктивности ( $K_{pp}$ ), полнее реализуется у *P. lactiflora* – 73%. У *P. anomala*

отмечен средний показатель  $K_{\text{пр}}$  ( $40\% < K_{\text{пр}} < 70\%$ ). Минимальное значение этого параметра отмечено у *P. hybrida* – 20%. За время наблюдений был отмечен единичный самосев у *P. anomala*.

Рост растений прекращается во второй декаде июня. К середине августа высыхают листья. Стебли отмирают с наступлением осенних заморозков (конец сентября – начало октября). В октябре вегетационный период у пионов заканчивается. Надземная часть отмирает, корневища сохраняются в зимний период и ежегодно утолщаются.

Согласно шкале успешности интродукции, *P. anomala* получил 6 баллов, *P. hybrida* и *P. lactiflora* – по 5 баллов. Это означает, что данные виды регулярно массово цветут и плодоносят, устойчивы к местным климатическим условиям (высокозимостойкие, засухоустойчивые, не поражаются болезнями и вредителями); кроме того, *P. anomala* дает единичный самосев.

Таким образом, в результате проведенной работы показана целесообразность интродукции декоративных травянистых растений из флоры Алтая и прилегающих к нему регионов в Башкирском Предуралье. *Paeonia anomala*, *P. hybrida*, *P. lactiflora* являются высокопластичными адаптированными к климатическим условиям и могут успешно произрастать в лесостепной зоне Башкирского Предуралья. Изученные виды с успехом можно использовать в озеленении городов и населенных пунктов лесостепи Башкирии, а также для создания искусственных плантаций на лекарственное сырье.

## ЛИТЕРАТУРА

- Аворин Н.А.** Акклиматизация и фенология // Бюлл. ГБС, 1953. – Вып. 16. – С. 20–25.
- Баканова В.В.** Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наук. думка, 1984. – 156 с.
- Вайнагий И.В.** О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журн., 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.
- Верещагина И.В.** Культура цветочных растений в Алтайском крае. – Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1968. – 141 с.
- Красная книга Республики Башкортостан. Редкие и исчезающие виды высших сосудистых растений / Под ред. Е.В. Кучерова. – Уфа: Китап, 2001. – Т. 1. – 280 с.
- Красная книга РСФСР (растения) / Гл. ред. колл.: Голованов В.Д. и др.; сост. А.Л. Тахтаджян. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.
- Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: МСХ РСФСР, 1960. – 182 с.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / Под ред. Л.И. Лапина. – М.: ГБС АН СССР, 1972. – 135 с.
- Мулдашев А.А.** Флористические находки в Башкортостане (Россия) // Бот. журн., 2003. – Т. 88, № 1. – С. 120–129.
- Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. – М.: Совет ботанических садов СССР, 1971. – 11 с.

## SUMMARY

In the article the description of biological features of 3 *Paeonia* species from Altay and Mongolia introduced in Bashkortostan and tested in the Botanical garden-institute of Ufa scientific centre of RAS are reported. Introductory success is estimated, and all three species are recommended for use in horticulture in Bashkortostan Republic.

УДК 630\*232.318:630\*164.8

М.И. Седаева  
А.И. Лобанов

M.I. Sedaeva  
A.I. Lobanov

**ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ *SCHIZANDRA CHINENSIS* BAILL  
В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

***SCHIZANDRA CHINENSIS* BAILL CULTIVATING EXPERIENCE  
UNDER KRASNOYARSK FOREST-STEPPE CONDITIONS**

В сообщении приводятся данные о жизнеспособности, морфологических и качественных показателях плодов, семян и сеянцев *Schizandra chinensis* в условиях Красноярской лесостепи. Этот вид обладает ценными декоративными и лекарственными свойствами.

Дальневосточная деревянистая лиана семейства лимонниковые (*Schizandraceae Blume*) – лимонник китайский (*Schizandra chinensis* Baill) – один из немногочисленных представителей так называемых реликтовых растений, широко распространённых во времена третичного периода в умеренных широтах северного полушария и исчезнувших на значительных территориях в результате наступившего резкого похолодания. Сохранился лимонник в Северо-Восточном Китае, Корее, Японии, в Приморском и Хабаровском краях и в меньшей степени – в Амурской области, на Сахалине, Курильских островах.

Лимонник китайский – однодомная, реже двудомная листопадная лиана длиной до 8–10 м и более, толщиной около 2 см, с длинным корнем. Листья очередные, простые с красными черешками. Плод – повислый колос (развившийся из одного цветка), густо усаженный красными, сочными, шаровидными 2-семенными листовками, похожими на ягоду. Семена желтые, почковидные.

Лимонник встречается преимущественно по берегам ручьев и рек, на опушках лесов, на вырубках. Растёт он на плодородных, равномерно увлажняемых почвах, иногда и на супесчаных.

Лимонник китайский является ценным лекарственным растением. Кожица плодов и семян лимонника содержит схизандрин, который является стимулирующим и тонизирующим веществом, применение которого показано при умственном и физическом переутомлении и для усиления остроты зрения в темноте. Мякоть ягод отличается высоким содержанием органических кислот, а все растение содержит эфирное масло (Гаммерман, 1976; Куркин и др., 2007). Кроме того, это растение – очень декоративная лиана при использовании в вертикальном озеленении (Коропачинский, 2002; Древесные ..., 2005).

Есть сведения о росте лимонника в дендрариях Сибири. В Якутске в возрасте 9 лет он достигает лишь 20 см в высоту. В Улан-Удэ ежегодно обмерзает до корневой шейки. В Иркутске зимует под снегом, плодоносит. В Новосибирске под зимним укрытием подмерзают только концы лиан, плодоносит. В Барнауле подмерзают концы лиан, страдает от сухости, плодоносит. В Горно-Алтайске растёт без укрытия, побеги подмерзают, плодоносит. В Томске не цветет. В Свердловске сильно подмерзает, не цветет. В Уфе зимостоек и плодоносит (Встовская, 1986). В Абакане растет и плодоносит, подмерзают концы побегов (Лиховид, Гордеева, 2007).

В Красноярск лимонник завезен садоводами-любителями довольно давно, растет хорошо, зимостоек, ежегодный прирост до 1.5 м, молодые побеги иногда повреждаются морозом, плодоносит (Протопопова, 1966).

С целью оценить потенциальную способность к семенному воспроизведению этого ценного вида в условиях Красноярской лесостепи был собран образец семян *Schizandra chinensis* Baill с взрослого растения, выращенного из семян неизвестного происхождения. Примерный возраст материнского растения – 25 лет, длина – 3–5 м, диаметр стволиков – около 2 см. Плоды собирались в фазу полной зрелости – в конце сентября 2008 года. Установлено, что спелые ягоды имеют следующие размеры: длина – 8–13 мм; диаметр – 7–11 см; масса 100 штук их составляет 43.7–50.3 г. Семена составляют в длину – 3.5–4.5 мм; в ширину – 2.5–3.5 мм, масса 100 штук семян – 1.6–2.4 г. (табл.). Жизнеспособность семян, определявшаяся с помощью рентгеновских снимков (Смирнова, 1972), оказалась высокой – все семена были IV–V класса качества, а общая жизнеспособность образца составила 100%.

Собранный образец семян лимонника был разделен на две части. Одна часть была посажена осенью в год сбора на глубину 1.5 см для создания условий естественной стратификации. Единичные всходы

Таблица

Морфологические и качественные показатели плодов и семян *Schizandra chinensis* Baill в условиях Красноярской лесостепи

Показатель	Плоды	Семена
Длина, мм	$11,1 \pm 0,32$	$4,0 \pm 0,04$
Диаметр, мм	$9,1 \pm 0,21$	$3,1 \pm 0,05$
Масса 100 шт., г	$48,3 \pm 1,26$	$1,86 \pm 0,333$

стали появляться в начале июня, массовые – в середине июня. К концу первого года грунтовая всхожесть этого варианта составила 64–68%. Другая часть семян была подвергнута двухэтапной стратификации во влажном мхе: первый этап – при температуре 20–25° С в течение 1 месяца, второй этап – при температуре 4–5° С в течение 1.5 месяцев (Николаева, 1985). Весной семена были посевы в грунт на глубину 1.5 см. Первые всходы начали появляться через 10 дней, массовые всходы появились через 21 день после посева. В первый год грунтовая всхожесть составила 48–59%. Часть семян проросли на второй год (в 2010 г.) и общая грунтовая всхожесть составила 66–69%.

В августе 2010 года, когда растения окончили рост, были определены размеры сеянцев *Schizandra chinensis* Baill. Высота их варьировала от 5.3 до 12.7 см, диаметр стволика на уровне корневой шейки составил 2–3 мм, длина корней достигала 11.5–15.7 см.

В результате проведенного анализа установлено, что *Schizandra chinensis* Baill. в условиях Красноярской лесостепи образует семена высокого качества, имеющие хорошую грунтовую всхожесть (50–70%). Однолетние сеянцы соответствуют требованиям ГОСТ 3317-90. Таким образом, благодаря многолетним исследованиям по испытанию этого редкого и ценного вида возможна дальнейшая селекционная работа, направленная на отбор наиболее зимостойких и обильно плодоносящих форм в условиях континентального климата Сибири.

## ЛИТЕРАТУРА

- Встовская Т.Н.** Древесные растения-интродуценты Сибири (*Lonicera – Sorbus*). – Новосибирск, 1986. – 288 с.
- Гаммерман А.Ф., Гром И.И.** Дикорастущие лекарственные растения СССР. – М., 1976. – 288 с.
- ГОСТ 3317-90 Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия. – М., 1990. – 44 с.
- Древесные растения Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН: 60 лет интродукции. – М., 2005. – 586 с.
- Коропачинский И.Ю., Встовская Т.Н.** Древесные растения Азиатской России. – Новосибирск, 2002. – 707 с.
- Куркин В.А., Дубиццев А.В., Ежков В.Н., Титова И.Н., Авдеева Е.В., Браславский В.Б., Куркина А.В., Самдарова Ф.Ш.** Ноотропная активность некоторых фитопрепаратов и фенилпропаноидов // Растительные ресурсы, 2007. – Т. 43, № 2. – С. 76–88.
- Лиховид Н.И., Гордеева Г.Н.** Интродуцированные новые виды вьющихся растений для вертикального озеленения в аридных условиях юга Средней Сибири // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. VII междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул, 2008. – С. 174–179.
- Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н.** Справочник по проращиванию покоящихся семян. – Л., 1985. – 347 с.
- Протопопова Е.Н.** Новые древесные породы Сибири. – М., 1966. – 103 с.
- Смирнова Н.Г.** Рентгенографическое изучение семян лиственных древесных растений. – М., 1978. – 243 с.

## SUMMARY

Data on *Schizandra chinensis* fruits, seeds and seedlings viability, morphological and quality features under Krasnoyarsk forest-steppe conditions are given in this report. This species has valuable decorative and medicinal characteristics.

УДК 581.9 (571.1)

М.М. Силантьева

М.М. Silantyeva

## ЦЕНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

### CENOGENETIC ANALYSIS OF ALTAI REGION FLORA

В статье рассматриваются теоретические основы ценогенетического анализа флоры и с использованием классификации флороценотипов Р.В. Камелина (2005) для Алтайской горной страны оцена ценогенетическая структура флоры Алтайского края.

Ценогенетический анализ основан на выделении флороценотипов – генетических типов растительности, а в других системах классификации – более или менее цельных региональных вариантов эколого-физиономических (=эколого-структурных) типов растительности (Юрцев, Камелин, 1991). В представлении о флороценотипах объединяются понятия «флора» и «растительность». Одним из отрицательных последствий сложившегося в ботанике противопоставления этих понятий является «конструирование» типов растительности в отрыве от своеобразия флор, отражающих особую эволюцию, особую надвидовую фитоценотическую дивергенцию фитогеосферы (Сочава, 1961). «Недооценка флористико-систематической обусловленности при установлении высших единиц растительности ведет к выхолащиванию их конкретного содержания и реального многообразия, лишает возможности отличать подчас принципиально разные события. Глубоко различный флористический состав, а подчас и разная зональность, генезис формаций, различный для разных флор, не принимаются во внимание» (Овчинников, 1971).

Представления о флороценотипах сложились при изучении растительного покрова Средней Азии, и первым их классификацию создал П.Н. Овчинников (1947, 1957, 1971). Он считал, что в каждой длительно развивающейся флоре обширных территорий формируются свои особые флороценотипы, которые отражают пути экологической и фитоценотической дифференциации флоры. Причем основанием для выделения флороценотипа является именно многообразная экологическая детерминированность, которая приводит и к эколого-фитоценотической дифференциации, обусловленной совокупностью факторов (климат, степень его гидрофильтности и термики, почвы и топологические условия). Кроме определяющего значения флористического и экологического факторов, к признакам, которыми характеризуют флороценотипы, относятся: физиономические черты, высота растений, выраженность, жизненные формы, различные свойства, касающиеся стеблей, корней, листьев – их формы, текстуры, долговечность, ритмы сезонного и многолетнего развития, характер сукцессионных смен, структура собитий по горизонтали (комплексность, мозаичность) и вертикали, сомкнутость, связанные с определенными почвами, рельефом и т. п. (Овчинников, 1971). Флороценотипы, несмотря на резкую ограниченность друг от друга, иногда имеют общие признаки, но, вместе с тем, каждому из них присуща неповторимая комбинация этих признаков.

В.Б. Сочава (1961) считал, что флороценотипы можно соотнести с предложенными при разработке генетической классификации растительного покрова фратриями формаций – частными проявлениями типов растительности. Фратрия формаций этого автора – совокупность растительных формаций, генетически связанных друг с другом, географо-генетический формационный комплекс», в котором совместилось типологическое, хорологическое и историческое начало. Фратрии формаций объединяются в типы растительности, понимавшиеся им очень широко – как эколого-структурные типы, по сути, зональные географические комплексы растительности (Камелин, 1987). По В.Б. Сочаве, они формировались на огромной территории в границах разных ландшафтных областей, нередко разновременно за счет генетически разнородных элементов флоры. Поэтому, как справедливо отметил Р.В. Камелин, выделение фратрий формаций – это результат синтеза данных о растительном покрове территории определенных крупных территорий. «Флороценотипы обычно не ограничены рамками той или иной фратрии, и в тоже время, фратрия состоит, как правило, из формаций разных флороценотипов, распределение которых по территории, занятой данной фратрией, может быть очень различным» (Камелин, 1987, с. 1582).

Р.В. Камелиным разработана классификация флороценотипов для Средней Азии и Республики Монголия (1979, 1987) и для Алтайской горной страны (1998, 2002, 2005). Типы растительности (флороценотипы) в фитоценогенетической классификации Р.В. Камелина – это современный срез основных ценофилумов (направлений эволюционного развития ценотических структур), значительно отличающихся

друг от друга в пестром растительном покрове. Будучи определенными этапами филоценогенеза – процесса исторического развития фитоценозов на данной территории, заселенной флорой определенного типа – типы растительности по-особому преобразуют среду обитания и устойчиво удерживают свой состав, структуру ценозов, входящих в них, в течение определенного значительного времени. В филоценогенетической классификации типы растительности определяются как *совокупность современных формаций растительности, сформировавшихся на территории с определенным типом флоры, эдификаторы которых в течение длительного времени и под влиянием относительно однородных условий среды (косной и биотической) в процессах сопряженной эволюции видов приобрели общие адаптивные свойства* (отношение к температурному и водному режиму климата и почв, преимущественную эдафическую определенность, фитоценотическую совместимость и конкурентоспособность, перекрывающую ресурсы среды структуру экологических ниш, а следовательно, и структуру биоморф, характерную ярусность ценозов и т. д.). Под формациями растительности понимаются совокупности растительных ассоциаций, в одном господствующем (или в ряде равноценных по влиянию на структуру фитоценозов) ярусе которых эдификатором является один (монодоминантная формация) или группа экологически близких, в ценозах – нередко взаимозамещающих видов (полидоминантная формация). В классификации Р.В. Камелина (2005) также выделены группы флороценотипов, которые имеют общие характеристики климатического диапазона развития, в пределах которого они взаимодействуют друг с другом в большей мере, чем с другими флороценотипами. Любой вид в силу своей экологической амплитуды, адаптационных возможностей может входить не в один флороценотип, а в целый ряд флороценотипов, как правило, одной группы флороценотипов. В одних случаях он, возможно, будет проявлять себя как эдификатор, в других как второстепенный элемент.

Положение территории Алтайского края на рубежах Бореального и Древнесредиземноморского подцарств Голарктики, позволяет выделять флороценотипы, преимущественно свойственные этим подцарствам. Они образуют две совокупности типов растительности самого высокого ранга – Бореальную и Древнесредиземную растительность. Дадим характеристику основных флороценотипов, определения флороценотипов даны по Р.В. Камелину (2005). На территории Алтайского края представлены следующие флороценотипы (определения флороценотипов даны по Р.В. Камелину (2005)):

**Бореальная растительность. Группа криогумидных типов растительности.** 1. Тайга – зональный тип растительности холодноумеренной Голарктики. Это формации микротермных криомезофильных хвойных деревьев, нередко с развитием мощного напочвенного покрова из лесных мхов, или с малой ролью мхов. 1.1. Подтип темнохвойной тайги – монодоминантные и полидоминантные формации *Pinus sibirica*, *P. sibirica* – *Picea obovata*, *P. sibirica* – *Larix sibirica*, *Picea obovata*, *Picea obovata* с участием *Abies sibirica*, *P. obovata* – *Larix sibirica* (Камелин, 2005), встречаются на Салаире и в горах Северо-Западного и Северного Алтая. Полидоминантность – характерная черта почти всех лесных сообществ западносибирской тайги, монодоминантные древостоя встречаются редко. Наиболее характерные виды в травяном ярусе этого флороценотипа: *Equisetum sylvaticum*, *Dryopteris carthusiana*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phegopteris connectilis*, из злаков обычны: *Anthoxanthum odoratum*, *Millium effusum*, *Calamagrostis obtusata*, *C. langsdorffii*, *Melica nutans*, *Poa nemoralis*, из травянистых растений больше всего мелких таёжных тенелюбов: *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*, *Oxalis acetosella*, *Orthilia obtusata*, *Moneses uniflora*, *Pyrola rotundifolia*, *Paris quadrifolia*, из кустарников – *Vaccinium vitis-idaea*, *V. myrtillus* и др.

1.2. Подтип светлохвойной тайги – монодоминантные сообщества с *Larix sibirica*, для которых относительная разреженность древостоя – отличительная черта. В парковых вариантах лиственничного леса обычны луговые и лугостепные виды эдификаторов: *Alopecurus pratensis*, *Helictotrichon hookeri*, *Achantherum sibiricum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *Poa sibirica*, *Trisetum sibiricum*, *Ligularia glauca*, *Trollius asiaticus*, *Alchemilla vulgaris* s.l., *Vicia cracca*, *V. amoena*, *V. megalotropis*, *Iris ruthenica*, *Veronica spicata*, *Aconitum barbatum*, *Saussurea controversa* и др. На Западном Алтае встречается эндемичная ассоциация лиственничного леса с кустарниковым ярусом из *Sibiraea laevigata*. В березово-лиственничных лесах, представленных высокотравными типами на горных черноземовидных почвах, обычны виды кустарников: *Spiraea chamaedryfolia*, *Padus avium*, *Caragana arborescens*, крупные травы: *Lathyrus gmelinii*, *L. pisiformis*, *Vicia sylvatica*, *Trollius asiaticus*, *Galium boreale*, *Bupleurum aureum*, *Veratrum lobelianum*, из злаков – *Millium effusum*, *Poa sibirica*. Березово-лиственничные леса злаково-разнотравные остепненные характеризуются травяным покровом с господством: *Carex macroura*, *Calamagrostis obtusata*, *Phlomis tuberosa*, *Artemisia sericea*.

1.3. Подтип субальпийского редколесья и древесных стланников – это субальпийские редколесья: *Pinus sibirica*, реже *Pinus sibirica* – с участием *Larix sibirica*, стланники *Pinus sibirica*, *Abies sibirica*). На Западном Алтае в травянистом покрове обычны: *Bupleurum aureum* subsp. *porphyrii*, *Alchemilla dasyclada*, *A. cyrtopleura*, *A. hebescens*, *Carex atterima*, *Geranium albiflorum*, *Poa sibirica*, *Saussurea latifolia*, *Fornicium carthamooides*, *Veratrum lobelianum*, *Rumex alpestris*, *Euphorbia lutescens*, *Millium effusum*, *Bistorta elliptica*, *Swertia obtusa*, *Trollius altaicus*.

**2. Белолесье** – тип растительности холодноумеренной и умеренной Голарктики, это формации мицротермных, реже мезотермных листопадных гигромезофильных и мезофильных деревьев и кустарников, в высокогорьях – криомезофильных низких деревьев и кустарников. В его составе значительная часть видов бетулярного неоген-плейстоценового комплекса. 2. 1. Подтип гигромезофильных пойменных лесов – уремы – полидоминантные формации: *Populus alba*, *P. nigra*, *Salix triandra*, *S. alba*, *S. viminalis*, *Betula pubescens*, *Padus avium* и др.; *Populus laurifolia*, *Betula pendula* s. l., *B. kelleriana*, *Salix rhamnifolia*, *S. rorida*. Сюда же отнесены монодоминантные ценозы с *Hippophae rhamnoides*.

В составе березовых заболоченных лесов (*Betula pubescens*): *Salix caprea*, *S. cinerea*, *S. pseudopentandra*, *S. rosmarinifolia*, кочкообразующие *Carex caespitosa*, *C. juncella*, обычны также: *Calamagrostis langsdorffii*, *Phragmites communis*, *Poa palustris*, *Lysimachia vulgaris*, *Stachys palustris*, *Filipendula ulmaria*, *Kadenia dubia* и др. Для белотоплевых лесов (*Populus alba*) наиболее характерны: *Salix alba*, *Populus nigra*, кустарниковый ярус составлен: *Frangula alnus*, *Crataegus sanguinea*, *Rosa acicularis*, *R. majalis*. Изредка встречается *Humulus lupulus*. В травостое обычным доминантом выступает *Rubus caesius*. Наиболее обычные виды травянистого яруса: *Urtica dioica*, *Filipendula ulmaria*, *Angelica decurrens*, *Poa palustris*, *Digraphis arundinacea*, *Stachys palustris* и др. Лавротоплевые леса (доминант *Populus laurifolia*) образованы следующими древесными видами растений: *Populus nigra*, *Padus avium*, *Frangula alnus*, *Viburnum opulus*, *Ribes hispida*, *Lonicera tatarica*, *Crataegus sanguinea*, *Rhamnus cathartica*, в травяном ярусе: *Stellaria bungeana*, *Geum alleppicum*, *Polygonatum odoratum*, *Pulmonaria mollis*, *Rubus caesius*, *Dactylis glomerata*, *Calcalia hastata*, *Humulus lupulus* и др. Для осокорников лесостепных, образованных *Populus nigra*, обычны: *Salix alba*, в составе кустарникового яруса: *Salix viminalis*, *Padus avium*, *Viburnum opulus*, *Frangula alnus*, *Crataegus sanguinea*, на отдельных участках доминирует *Hippophae rhamnoides*; среди травянистых растений: *Equisetum hyemale*, *Rubus caesius*, *Stellaria bungeana*, *Lysimachia vulgaris*, *Inula salicina*, *Vicia amoena*, *Digraphis arundinacea*, *Lathyrus pratensis*, *Cirsium setosum*, *Galium physocarpum*, *Thalictrum flavum*, *Veronica longifolia* и др.

Ивово-березовые прирусловые леса образованы: *Salix alba*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, в подлеске *Salix triandra*, *S. viminalis*, *S. cinerea*, кустарники р. *Ribes*, *Rubus caesius*. В травостое обычны: *Prunella vulgaris*, *Ranunculus repens*, *Stachys palustris*, *Calystegia sepium*, *Polygonum hydropiper*, *Caltha palustris*, *Potentilla anserina*, *Plantago major*, *Lycopus exaltatus* и др.

2.2. Подтип «колковое белолесье» – это преимущественно монодоминантные формации *Betula pendula* subsp. *truncata*, *B. alba* s. str., *Populus tremula* (с участием ряда кустарников). Развиты в сочетаниях с остепненными лугами, луговыми степями, аgroценозами, в горах с горной лугостепью.

2.3. Подтип «белая тайга». Монодоминантные формации, развитые в Предсалайре и предгорьях Алтая. Длительно-производные ценозы смен тайги преимущественно с господством *Betula pendula*, *B. pubescens*. Для березовых лесов характерны: *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis canescens*, *C. arundinacea*, *C. epigeios*, *Seseli libanotis*, *Heracleum dissectum*, *Pleurospermum uralense*, *Peucedanum ruthenicum*, часто господствует *Brachypodium pinnatum* (второй ярус), *Carex macroura*, *Iris ruthenica*, *Sanguisorba officinalis*, *Thalictrum simplex*, *T. minus*, *Aconitum volubile*, *Viola hirta*, *Rubus saxatilis*, *Fragaria viridis*, *Glechoma hederacea*, *Moehringia lateriflora*, *Veronica chamaedrys*.

2.4. Подтип «осиновые леса». Монодоминантные (реже с участием видов *Betula*) ценозы формации *Populus tremula*, преимущественно в сменах «черневой тайги». По-видимому, связанных только с осиновыми формациями видов нет, но роль этого «проходного» подтипа состоит в том, что восстановление целого ряда лесных флороценотипов может происходить через ценозы осины, так, под пологом пихтового леса начинают развиваться гипновые мхи и ряд теневыносливых растений, в т. ч. и большая часть крупных папоротников. «... Пихта является в известной мере фактором, редуцирующим черневое высокотравье, и вместе с тем, вносящим еще более boreальный элемент леса. Наоборот, осина является собой наиболее полное сочетание высокотравных форм...». «Следовательно, есть возможность предполагать, что осина, не в

меньшей степени, чем пихта, в прошлом являлась эдификатором леса, под сенью которого и нашли себе убежище реликтовые формы плиоценов» (Поляков, 1934, С. 34).

2.5. Подтип «ерники». Полидоминантные и монодоминантные ценозы формаций с *Betula humilis*, *Salix krylovii*, *S. glauca*, *S. sajanensis*. Монодоминантные (реже с участием видов ивы) высокогорные ценозы формации *Betula rotundifolia*. Ерники отличаются, наряду с мохово-лишайниковым напочвенным покровом, участием альпийских видов в травяном ярусе: *Bistorta major*, *B. vivipara*, *Schulzia crinita*, *Pachypleurum alpinum*.

3. **Луга** – тип растительности холодноумеренных и умеренных флор Голарктики, объединяет ценозы формаций микротермных, реже мезотермных мезофильных трав, в т. ч. корневищных злаков, образующих мощный дерн. Как правило, это полидоминантные ценозы, эдификаторы которых в многолетних циклах смен периодически сменяют друг друга. На территории края, как в горах, так и на равнине, большая часть лугов образовалась на месте сведенных лесов, в том числе и пойменных, и только в поймах местами – первичные, природные. Луга в крае очень разнообразны: настоящие пойменные, вторичные послелесные, луга лесных полян, закустаренные, заболоченные, оstepненные, солончаковые и солонцеватые и т. д. В их составе принимают широкое участие: *Bromopsis inermis*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *P. sibirica*, *Phalaroides arundinacea*, *Calamagrostis epigeios*, *C. pseudophragmites*, *Agrostis stolonifera*, *Festuca pratensis*, *F. arundinacea*, *F. rubra*, *Alopecurus pratensis*, *Elytrigia repens* и др. Для послелесных лугов обычны: *Festuca arundinacea*, *Elymus gmelinii*, *Trisetum siboricum*, *Calamagrostis langsdorffii*, *Brachypodium pinnatum*, *Phleum phleoides*, *Poa angustifolia*, *Carex macroura*, *Iris ruthenica*, *Helictotrichon pubescens*, *Poa angustifolia*, *P. sibirica*, *Bromopsis inermis* и др. На оstepненных лугах отмечается участие: *Helictotrichon pubescens*, *H. asiaticum*, *Phleum phleoides*, *Koeleria cristata*, *Achnanterum sibiricum*, *Medicago falcata*, *Vicia amoena*, *Carex macroura* и др. Солонцеватые луга и солончаковые луга в своем составе содержат: *Hordeum brevisubulatum*, *Limonium gmelinii*, *Lotus strictus*, *L. corniculatus*, *Sphaerophysa salsola*, *Glaux maritima*, на сырьих участках – редкие виды *Juncellus pannonicus*, *Scirpoides holoschoenus*. Подболоченные и заболоченные луга в разных районах края характеризуются обилием осок: *Carex caespitosa*, *C. disticha*, *C. dichroa*, *C. diluta*, *C. muricata*, а также *Deschampsia caespitosa*, *Calamagrostis neglecta* и др. Именно они часто закустарены видами ивы и т. д.

4. **Мезофильные горные травники** – флороценотип умеренных флор Голарктики, возникший на основе лесных флор «тургайского типа». Распространен в среднегорьях и высокогорьях, ниже – изредка по долинам рек. Это ценозы формаций олиготермных и мезотермных мезофильных травянистых многолетников (с незначительной ролью злаков и осок): *Geranium albiflorum*, *Alchemilla krylovii*, *A. cyrtopleura*, *A. sibirica*, *A. rubens*, *A. bungei*, *Potentilla chrysanththa*, *Bupleurum aureum* subsp. *porphyrii*, *Bistorta elliptica*, *B. vivipara*, а также *Phlomis alpina*, *Ph. oreophila* и др. Во многих случаях мезофильные горные травники связаны переходами с лугами и высокотравьем и, по-видимому, в современный период поддерживаются выпасом.

5. **Травяные болота** – тип растительности холодноумеренных, умеренных, реже – горных тепло-умеренных флор Голарктики, на равнине сочетается с лугами и зарослями пойменных кустарников, в горах – с ерниками и отчасти с горными тундрами. Это ценозы формаций микротермных и мезотермных гигрофитных травянистых многолетников (главным образом – осок) в сочетании с зелеными мхами. Виды *Sphagnum* встречаются лишь в редких случаях. Как правило, травяные болота развиваются в поймах рек или в условиях застраивающих старичных водоемов. На равнине для травяных болот характерны: *Carex caespitosa*, *C. elata* subsp. *omskiana*, *C. lasiocarpa*, *C. dianra*, *C. vesicaria*, *Caltha palustris*, *Galium palustre*, *Comarum palustre*, в горах: *Carex atrofusca*, *C. melanantha*, *C. orbicularis* subsp. *altaica*, *C. dichroa*, *Eriophorum angustifolium*, *E. humile*, реже – *Deschampsia caespitosa* s. l., *Saxifraga hirculus* и *Betula humilis*, *B. rotundifolia* – в высокогорьях, а на меньших высотах – с *Carex dichroa*, *C. caespitosa*, *C. gracilis*, *C. disticha*, *C. pallescens*, *Betula humilis*, реже – с *Potentilla fruticosa*, *Sibiraea laevigata*.

6. **Торфяные болота, торфяники.** Тип растительности холодноумеренных и умеренных флор Голарктики. Это ценозы формаций гигрофитных сфагновых мхов с небольшим участием зеленых мхов и криофитных и психро-гигрофитных кустарников, редко – длиннокорневищных поликарпиков и других облигатных гелофитов (насекомоядные розеточные поликарпики и др.). На территории края это редкий флороценотип, в современных природных условиях он находится на границе ареала и в стадии угасания, редукции его ценозов произошли в результате вырубки лесов и торфоразработок в 10–20-е гг. и 60–70-е гг. XX века. В качестве торфообразователей для сфагновых болот Предсалайра и Салаира были отмечены:

*Sphagnum obtusum*, *S. subsecundum*, *S. recurvum*, *S. medium*, *S. parvifolium*, *Aulacomnium palustre* (Поляков, 1934), а для болот Верхнеобского бора: *Sphagnum amblyophyllum*, *S. acutifolium*, *Aulacomnium palustre* (Горчаковский, 1947). С торфяными болотами связаны: *Equisetum palustre*, *Carex lasiocarpa*, *C. limosa*, *Eriophorum vaginatum*, *Eriophorum angustifolium*, *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*, *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris*, *Drosera rotundifolia*, *Scheuchzeria palustris*, *Naumburgia thyrsiflora*, *Menyanthes trifoliata*, *Sparganium minimum*, *Comarum palustre*, *Cicuta virosa*, из древесных пород: *Salix lapponum*, *S. cinerea*, *Betula pubescens* (на равнине).

**7. Альпийские (или альпинотипные) травяные ковры** – тип растительности умеренных горных флор Евразии, на территории края представлен в наиболее высоких частях горных хребтов (Тигирекский, Коргонский, Бащелакский, Ануйский). Это ценозы полидоминантных формаций психрофильных и хиальнофильных мезофитных травянистых поликарпиков (преимущественно двудольных). В их составе: *Viola altaica*, *Gentiana grandiflora*, *G. uniflora*, *Ranunculus altaicus*, *Cerastium cerastoides*, *C. pusillum*, *Minuartia verna*, *M. arctica*, *Primula algida*, *Lagotis integrifolia*, *Veronica densiflora*, *Pedicularis amoena*, *Erigeron eriocalyx*, *Astragalus alpinus*, *Oxytropis alpina*, *Aquilegia glandulosa*, *Potentilla gelida* s. l., *Thalictrum alpinum*, *Claytonia joanneana*, *Lloydia serotina*, *Paracolpodium altaicum*, *Sibbaldia procumbens*, *Callianthemum sajanense*, *Potentilla nivea*.

**8. Горные тундры** – это совокупность слабо расчлененных, но весьма различных по составу ведущих жизненных форм флороценотипов холодноумеренной и собственно холодной (арктической) флоры Голарктики. Это ценозы формаций криоксерофитных, криомезофитных и психрогигрофитных кустарничков и многочисленных видов лишайников, мхов, реже – многолетних трав. Р.В. Камелин (2005) выделяет для Алтайской горной страны несколько подтипов тундр: лишайниковые и мохово-лишайниковые, дриадовые, моховые (лишайниково-моховые), ивковые тундры, «медальонные» тундры (в комплексе с кобрзиево-осоковыми сообществами). В пределах края встречаются небольшие площади четырех первых подтипов. Поскольку комплекс тундр изучен достаточно слабо и не ясны их взаимосвязи, для целей своей работы мы не разделяли эти подтипы. К тундровому флоноценотипу относятся: *Dryas oxyodonta*, *Salix reticulata*, *S. vestita*, *S. turczaninovii*, *S. reticulata*, *Empetrum nigrum* s. l., *Diphasiastrum alpinum*, *Koeleria altaica*, *Poa alpina*, *Arctous alpina*, *Cotoneaster uniflora*, *Vaccinium myrtillus* s. l., *Papaver canescens*, *Minuartia arctica*, *Cerastium pusillum*, *Gentiana algida*, *Bistorta vivipara*, *Saxifraga punctata*, *Pedicularis amoena*, *Pachypleurum alpinum*, *Senecio resedifolius*, *Crepis chrysanthia*, *Lloydia serotina* и др.

**Группа гумидных типов растительности. 9. Черневая тайга** – флоноценотип умеренной флоры Палеарктики, сохранился в Сибири лишь в условиях рефугиумов, крупнейший из которых охватывает всю северную часть Алтайской горной страны (низкогорья и среднегорья). На территории края находятся рефугиумы Западного Алтая (Колыванско-Верхнеалейско-Тигирекский), Северо-Западного Алтая (бассейны Ануя, Песчаной, Белокурихи), Салаира. Это ценозы формаций, образованные *Abies sibirica*, реже кедрово-пихтовые и пихтово-кедровые олигодоминантные ценозы с большим набором видов неморальных трав и мхов при отсутствии или очень малой роли типичных таежных мхов (Гудошников, 1978; Камелин, 2005). В качестве одной из важнейших пород, обеспечивающих сукцессионные смены присутствует *Populus tremula*, по днищам водотоков – *Picea obovata*. В ценозах черневой тайги представлены как таежные виды (*Oxalis acetosella*, *Circaeae alpina*, *Maianthemum bifolium*, *Linnaea borealis*), так и виды высокотравья вместе с папоротниками (*Matteuchia struthiopteris*, *Diplazium sibiricum*, *Dryopteris filix-mas*, *D. carthusiana*, *Polystichum braunii*) со спорадической встречаемостью реликтовых элементов (*Sanicula europaea*, *Osmorhiza aristata*, *Stachys sylvatica*).

**10. Чернолесье, чернь.** Тип растительности умеренной и теплоумеренной Евразии, политопно и полихронно развившийся на базе флор «тургайского типа», а в горах теплоумеренной Евразии – на базе неогеновых флор «среднеазиатско-гималайского» и восточноазиатского типов полидоминантных широколиственных лесов. На территории края флоноценотип представлен небольшими фрагментами реликтовых лесов с *Tilia sibirica*. Липа сибирская на Салаире и в Горной Шории входит в состав пихтовых, осиновых лесов, а также образует чистые насаждения. На Салаире она встречается в составе группы сложных пихтачей – пихта липняково-широкотравный и его производные: липняк снытево-папоротниково-широкотравный и осинник липняково-широкотравный (Хлонов, 1965). В древостое таких лесов преобладают: *Abies sibirica*, *Betula pendula*, *Tilia sibirica*, *Populus tremula*, в подлеске: *Sorbus sibirica*, *Padus avium*, *Caragana arborescens*, *Sambucus sibirica*, *Ribes hispudulum*, *Daphne mezereum*, *Spiraea media*. На участках с достаточным количеством света развивается высокотравье *Aconitum exselsum*, *Cacalia hastata*, *Cirsium*

*heterophyllum*. В травяном покрове также присутствует комплекс неморальных реликтовых видов, связанных в большей степени с чернью (Крылов, 1898; Крапивкина, Положий, 1985, Камелин, 2005): *Dryopteris filix-mas*, *Polystichum braunii*, *Geranium robertianum*, *Sanicula uralensis*, *Asarum europaeum*, *Campanula trachelium*, *Epilobium montanum*, *Bromopsis benekenii*, *Osmorhiza aristata* и др.

**11. Мезофильные листопадные кустарники** – тип растительности умеренной и теплоумеренной Палеарктики, особенно горных стран. Это полидоминантные формации с *Lonicera tatarica*, *Rhamnus catarthica*, *Rosa spinosissima* с участием *Sambucus sibirica*, *Padus avium*, *Ribes atropurpureum* и др. В крае встречаются монодоминантные сообщества с *Sibiraea laevigata*, *Caragana arborescens*. С этим флороценотипом связана часть видов кверцетального реликтового комплекса: *Clematis integrifolia*, *Delphinium dictyocarpum*, *Adonis villosa*, *Thalictrum petaloideum*, *Lychnis chalcedonica*, *Astragalus glycyphyllos*, *Dictamnus angustifolius*, *Alcea froloviana*, *Galium krylovii*, *Alfredia cernua*, *Fritillaria verticillata*, *Erythronium sibiricum* и др.

**12. Высокотравье** – тип растительности теплоумеренных мезофильных флор, возникший на основе различных флор полидоминантных хвойно-широколиственных лесов (теплоумеренных и субтропических горных) в результате декумбации нижних ярусов с конца палеогена и в основном в неогене. Элементы его, преимущественно по пойменным лесам, обогащают и бореальные флороценотипы. 12.1. *Субальпийское красочное высокотравье* – полидоминантные формации, в составе которых: *Fornicium carthamoides*, *Saussurea frolovii*, *Ligularia altaica*, *Heracleum dissectum*, *Angelica decurrens*, *Aegopodium alpestre*, *Aconitum leucostomum*, *Anemone crinita*, *Hedysarum neglectum*, *Allium ledebourianum*, *Sanguisorba alpina*, *Cicerbita azurea*, *Doronicum altaicum*, *Achillea ledebourii*, *Phlomis alpina*, *Geranium albiflorum*, *Macropodium nivale*, *Gentiana fischeri*, *Corydalis pauciflora*, *Viola disjuncta*, *Veratrum lobelianum*, *Erythronium sibiricum* и др. Особенностью субальпийского высокотравья является почти полное отсутствие злаков, поэтому в отличие от лугов не формируется дерн, а развитие высокотравья происходит не сразу после схода снега, как в случае лугов, а лишь при прогреве верхних горизонтов почвы, которые не промерзают. Фитоценозы слагаются исключительно из поликарпических двудольных, а их почки возобновления находятся глубже поверхности почвы, при этом специализированных запасающих подземных органов не развиваются. Другой отличительной особенностью высокотравья является мощное развитие большой надземной массы, которая мало теряется к концу сезона. Накопленная сочная фитомасса сгнивает под снегом, не оставляя подстилки. Хотя развитие высокотравья идет при мощном снеговом покрове в условиях достаточного увлажнения воздуха и почвы в течение всего сезона, заболачивания не происходит. Из-за большой мощности трав не развиваются мхи, исключение составляют печеночники. В составе высокотравья есть древние типы – реликты третичных теплоумеренных пойменных лесов: *Macropodium nivale*, *Chrysosplenium nudicaule*, миоцен-плиоценовые реликты субтропико-теплоумеренных широколиственных лесов средиземноморского типа (циенофилума дубрав и боровых систем): *Fornicium carthamoides*, *Saussurea frolovii*, *Viola disjuncta* и др. (Камелин, 1998).

12.2. *Высокогорное луговое высокотравье* представлено полидоминантными формациями: *Aquilegia glandulosa*, *Trollius altaicus*, *Doronicum altaicum*, *Geranium albiflorum*, *Aconitum glandulosum*, *Anemone crinita*, *Sanguisorba alpina*, *Matricaria ambigua*, *Swertia obtusa*, *Pedicularis compacta*, *Hedysarum austrosibiricum*, а также злаки: *Festuca kryloviana*, *Trisetum altaicum*, *Anthoxanthum alpinum*, *Alopecurus turczaninovii*, *Phleum alpinum* и др.

12.3. *Лесное высокотравье, или широкотравье* – полидоминантные формации, развивающиеся в логах и на склонах северной экспозиции: *Angelica decurrens*, *A. sylvestris*, *Heracleum dissectum*, *Pleurospermum uralense*, *Anthriscus sylvestris*, *Cirsium helenioides*, *C. heterophyllum*, *Saussurea latifolia*, *Ranunculus grandifolius*, *Thalictrum minus* s. l., *Cacalia hastata*, *Lilium pilosiusculum*, *Delphinium elatum*, *Aconitum septentrionale*, *Crepis sibirica*, *Alfredia cernua*, *Trollius asiaticus*, *Cardamine macrophylla*, *Veratrum lobelianum*, *Ligularia glauca*, из злаков – *Milium effusum*, *Dactylis glomerata*, *Poa sibirica*, *Trisetum sibiricum*, *Calamagrostis obtusata* и др.

**Группа криосемигумидных типов растительности.** 13. **Боры** – тип растительности умеренных и горных теплоумеренных флор, объединяет ценозы формаций микро- и мезотермных ксеромезофитных и гелиофильных хвойных деревьев. В крае это лесостепные ленточные боры, приобские «потные» боры, боры предгорий и низкогорий Алтая, а также Салаира. Это формации с *Pinus sylvestris* и, редко (бассейн Аны), с *Larix sibirica* и с *Pinus sibirica*. Наиболее обычны в ленточных борах – из кустарников: *Caragana arborescens*, *Rosa acicularis*, *Spiraea crenata*, в травостое: *Pulsatilla patens*, *Ranunculus polyanthemos*, *Dian-*

*thus versicolor, Gypsophila altissima, Otites wolgensis, Silene multiflora, S. chlorantha, S. nutans, Potentilla argentea, Fragaria viridis, Filipendula vulgaris, Kitagawia baicalensis, Medicago falcata, Oxytropis campanulata, Viola rupestris, Lathyrus vernus, Vaccinium vitis-idaea, Pyrola rotundifolia, Orthilia secunda, Chimaphila umbellata, Neottianthe cucullata, Polygonatum odoratum, Artemisia campestris, A. scoparia, A. pontica, Solidago virgaurea, Antennaria dioica, Carlina biebersteinii, Hieracium umbellatum, Carex praecox, Calamagrostis epigeios, Koeleria glauca, Diphasiastrum complanatum, Equisetum pratense, E. hyemale, E. sylvaticum, Athyrium filix-femina, Pteridium aquilinum.*

**14. Арчовые стланики** – тип растительности горных умеренных и теплоумеренных флор Евразии, возникший полихронно и политопно, преимущественно как дериват боров, вероятно, со среднего плиоцена по плейстоцен. На территории края представлен редуцированным вариантом ценозов высокогорных арчовых стлаников с господством *Juniperus sibirica*, а также сообществами степных арчовых стлаников, образованными только *Juniperus sabina* (Западный Алтай). По-видимому, видов, связанных исключительно с *Juniperus sibirica* и *J. sabina* не сохранилось.

**15. Лугостепи.** Зональный тип растительности умеренной Евразии, объединяет сообщества формаций микротермных ксеромезофитных поликарпических трав, б. ч. рыхлодерновинных и короткокорневищных злаков, дерновинно-латочных осок с богатым набором двудольных трав. Лугостепи лесостепной Куулунды (Приобское плато), Чумышской и Бийской лесостепи в настоящее время почти полностью вытеснены агроценозами или используются как пастбища, и сохраняются лишь на неудобицах. В горах Алтая лугостепи широко развиты от низкогорий и среднегорий до высокогорий в пределах границы лесов. Лугостепи входят также в комплексы боровой и колочной, а также экспозиционной лесостепи (в сочетаниях со светлохвойной тайгой). В их состав входят: *Phleum phleoides, Stipa pennata, Stipa capillata, Poa angustifolia, Bromopsis inermis, Festuca ovina* subsp. *sulcata*, *Carex praecox, C. supina, Galium verum, Medicago falcata, Thalictrum simplex, Pulsatilla patens, Gypsophila altissima, Silene multiflora, S. chlorantha, S. sibirica, Rumex thyrsiflorus, Turritis glabra, Fragaria viridis, Filipendula vulgaris, Vicia cracca, Onobrychis arenaria, Thymus marschallianus, Salvia stepposa, Phlomis tuberosa, Plantago urvillei, Eryngium planum, Veronica chamaedrys, Campanula sibirica, Artemisia glauca, Artemisia dracunculus, A. latifolia, Achillea setacea, Centaurea scabiosa, Crepis praemorsa, Tragopogon orientalis, Hieracium umbellatum, H. virosum, Allium lineare, Iris ruthenica* и др. В предгорьях и до среднего уровня гор в составе полидоминантных формаций встречаются: *Stipa pennata, Helictotrichon schellianum, H. pubescens, H. desertorum, Koeleria cristata, Phleum phleoides, Poa angustifolia, Poa stepposa, P. urssulensis, Elymus gmelinii, Carex pediformis, C. humilis*, с богатейшим разнотравьем – *Aconogonon alpinum, Potentilla tanacetifolia, P. longifolia, Filipendula vulgaris, Oxytropis pilosa, Onobrychis arenaria, Medicago falcata, Hypericum elegans, H. perforatum, Bupleurum multinerve, Peucedanum morisonii, Origanum vulgare, Dracocephalum ruyschiana, Phlomis tuberosa, Galium verum, Artemisia sericea, Achillea asiatica, Inula salicina, Fragaria viridis, Schizonepeta multifida, Iris ruthenica* и др.

Особым составом отличаются петрофитные лугостепи, часто в сочетании с кустарниками и с характерными элементами: *Delphinium dictyocarpum, Aconitum anthoroideum, Elytrigia gmelinii, Allium rubens, Hedysarum gmelinii, Veronica pinnata, Eritrichium altaicum, Dracocephalum discolor, Thymus serpyllum* s.l., *Orostachys spinosa, Melica transsilvanica*.

**16. Степные кустарники** – это тип растительности умеренных и горных теплоумеренных флор, более характерный для Азии, объединяет ценозы олиготермных или мезотермных листопадных гелиофильных ксеромезофильных кустарников. Формации (чаще полидоминантные) с *Spiraea hypericifolia, Caragana pygmaea, C. frutex*. Эти формации содержат реликтовый «прашибляковый», собственно среднеазиатский комплекс крупнотравья, из которого в крае представлены: *Ferula soongorica, Ferula gracilis, Alcea nudiflora, Eremurus altaicus*. В составе флороценотипа – часть реликтового «кверцетального» комплекса видов: *Clematis integrifolia, Aconitum anthoroideum, Adonis villosa, Thalictrum petaloideum, Paeonia hybrida, Corydalis schanginii, Potentilla rupestris, Dictamnus angustifolius, Stelleropsis altaica, Tulipa altaica, T. heteropetala, T. patens, Fritillaria verticillata, Allium tulipifolium* и др.

**17. Степи** – это зональный тип умеренных и теплоумеренных флор Евразии, криогенно переработанный в горах. Объединяет ценозы микротермных (очень редко – мезотермных) ксерофильных, особенно – склероксерофильных трав, в первую очередь – дерновинных злаков, но и полыней, криоксерофильных осок, луков, с участием богатого разнотравья, особенно видов бобовых. 17.1 Подтип кустарниковых степей – формации *S. capillata* с *Caragana frutex, Spiraea hypericifolia* (реже и с *S. crenata*), *Stipa zalesskii*

(=rubens), *S. capillata*, *S. lessingiana*, *Ferula soongorica*, *Tulipa patens*, *Artemisia sublessingiana*, *Kochia prostrata*, *Ephedra distachya*.

17.2. Подтип настоящих степей. В равнинной части края в условиях Центральной Кулунды в составе разнотравно-дерновинно-злаковых степей господствует – *Stipa zalesskii*, в полосе сухих дерновиннозлаковых степей – *S. lessingiana*. Для настоящих степей характерны: *Stipa capillata*, *Festuca pseudoovina*, *Koeleria cristata*, *Artemisia austriaca*, *A. glauca*, *Veronica incana*, *Iris glaucescens*, *Potentilla acaulis*, *Medicago falcata*, *Achillea nobilis*, *Galatella hauptii* и др.

17.3. Для сухих степей обычны: *Stipa capillata*, *S. zalesskii*, *S. lessingiana*, *Agropyron cristatum* s. l., *Artemisia gracilescens*, *A. frigida*, *Dianthus leptopetalus*, *Ferula gracilis*, *Jurinea multiflora* в комплексах с полынно-типчаковыми группировками на солонцах (*Artemisia nitrosa*, *Festuca vallesiacana*, *Kochia prostrata*). Варианты сухих степей (полынно-типчаково-ковыльные степи) на светло-каштановых почвах содержат: *Stipa capillata*, *S. zalesskii*, *S. lessingiana*, *Artemisia sublessingiana*, *Kochia prostrata*, *Ephedra distachya* и др., в комплексе с кустарниками группировками (*Caragana frutex*, *Spiraea hypericifolia*, *Ferula soongorica*, *Tulipa patens*).

В горах разнообразно представлены каменистые (петрофитные) степи. В составе части северо-западно-алтайских петрофитных степей присутствуют: *Caragana pygmaea*, *Festuca pseudoovina*, *Koeleria gracilis*, *Stipa capillata*, *Poa stepposa*, а также: *Veronica incana*, *Aster alpinus*, *Thymus serpyllum* s. l. или *T. marschallianus*, *Ziziphora clinopodioides*, *Scutellaria supina*.

**Древнесредиземноморская растительность.** 18. **Туранский псаммофитон** – тип растительности теплоумеренных флор, возникший на древнесредиземноморской основе в неогене, а в Туране и в Джунгарии испытавший резкую перестройку ценозов, связанную с высокими темпами расообразования, в плейстоцене-голоцене. Прежде всего, это формации мезотермных ксерофитных и псаммофитных кустарников, реже – полукустарников, как правило, с участием псаммофильных злаков – многолетних и однолетних, а также многих характерных псаммофитных трав из других семейств. На территории края произрастают только отдельные элементы псаммофитона, при этом практически отсутствуют кустарниковые компоненты. Элементы псаммофитона: *Agropyron fragile*, *Leymus racemosus* subsp. *crassinervius*, *Astragalus roseus*, *Corispermum declinatum*, *C. hyssopifolium*, *C. krylovii*, *C. orientale*, *Chondrilla juncea*, *C. pectocoma*, *Vincetoxicum sibiricum*, *Alyssum turkestanicum*, *Dodartia orientalis* и др.

19. **Галофитон** – это тип растительности умеренных и теплоумеренных (и жаркоумеренных) флор, объединяет группировки мезотермных (частью и олиготермных) ксерофитных и галофильных полукустарничков, многолетних трав с каудексом, реже – кустарников, часто – галосуккулентов. Формации с *Kalidium foliatum*, *Halocnemum strobilaceum*, *Suaeda salsa*, *S. corniculata*, *S. physophora*, *Limonium suffruticosum*, *L. coralloides*, *Nitraria schoberi*, а также *Salsola rosacea*, *Climacoptera crassa*. На пятнах пухлых солончаков – *Camphorosma monspeliacum*, *C. annuum*, *Atriplex verrucifera*, *Limonium gmelinii*, на солонцах и солончаках: *Salicornia europaea*, *Suaeda linifolia*, *Ofaiston monandrum*, *Petrosimonia brachiata*.

20. **Реликтовые крупнозлаковники** («туссоки») – тип теплоумеренных и субтропических флор Азии, возникший в палеогене в северо-субтропических районах Азии, с неогена по плейстоцену перешедший в реликтовое состояние и обедневший, а частично конъюгируя с другими типами растительности. Это были сообщества, образованные крупными ксерофильными высокодерновинно-кочечными злаками в верхнем ярусе, обычно густо сомкнутыми, и солонцевато-луговыми мелкодерновинными или корневищными злаками и разнотравьем в пространстве между кочками злаков. Ныне это редкие и реликтовые фитоценозы – «чиевники» с господством *Achnatherum splendens* и фрагменты ценозов с участием видов из узколистных ирисов: *Iris loczyi*, *I. pallasii*.

**Семиаридные типы растительности.** Древнесредиземноморские семиаридные типы растительности в чистом виде не представлены ни в Алтайской горной стране, ни в Предалтайской части. Но древнесредиземноморские семиаридные элементы встречаются в сообществах степных кустарников, а также кустарниковых степей: *Ixiolirion tataricum*, *Fritillaria verticillata*, *Poa bulbosa*, *Tulipa altaica*, *Stipa capillata*, *Artemisia frigida*, *Alcea nudiflora*, *Artemisia sublessingiana*.

**Азональные типы растительности** свойственны Бореальному и Древнесредиземноморскому подцарствам. **Гидрофильная и гигрофильная растительность.** 21. **Гигрофильные злаковники и травники** – этот флороценотип объединяет формации плоризональных или бореальных видов злаков, осоковых и других прибрежно-водных трав, в которых участвуют: *Phragmites australis*, группировки видов *Bolboschoenus*, *Typha*, *Beckmannia syzigachne*, *Glyceria plicata*, *Scolochloa festucacea*, *Agrostis tenuis*, *Alisma*

*plantago-aguatica*, *Scirpus tabernaemontani*, *Carex caespitosa*, *C. omskiana* subsp. *elata*, *C. acuta*, *C. approxinuata*, *C. disticha*, *C. atherodes* и др. Подтипов флороценотипа гигрофильных злаковников и травников, по-видимому, является *пойменный эфемеретум* – представленный недолговечными мелкотравными сообществами, высота которых исчисляется несколькими сантиметрами (Таран, 1995). Пойменные эфемеретумы (эфемеровые луга) занимают местообитания с резкими перепадами уровней водного зеркала, которые непригодны для устойчивого поселения многолетних макрофитов и аэрогидрофитов. Способность отмелых эфемеров заселять подобные местообитания обусловлена краткостью их онтогенеза. В среднем по скорости ценозы пойменного эфемеретума опережают сообщества туркестанского пустынного эфемеретума, вегетация которого длится от 7 до 23 недель, а отмелых эфемеров даже на широте 48° с.ш. – 4–6 недель, а южнее и того меньше. Многолетники в составе эфемеровых лугов представлены ювенильными и имматурными особями, в норме вымокающими и являющимися однолетниками «по принуждению» (Таран, 1995). В составе флороценотипа – линдерниевые (*Lindernia procumbens*), болотнице-бурсосытевые (*Cyperus fuscus*), лужнице-красовласковые (*Callitriches verna* + *Limosella aquatica*) эфемеровые луга и др. Из видов характерны: *Botrydium granulatum*, *Riccia cavernosa*, *R. sorocarpa*, *R. huebeneriana*, *Callitriches verna*, *Rorippa palustris*, *R. dogadovae*, *Heleocharis ovata*, *H. acicularis* f. *annua*, *Cyperus fuscus*, *Cyperus michelianus*, *Scirpus lateriflorus*, *Juncus bufonius*, *J. compressus*, *Eragrostis amurensis*, *Agrostis stolonifera*, *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium rubrum*, *Ch. glaucum*, *Rumex maritimus*, *Persicaria lapathifolia*, *Plantago major* subsp. *intermedia*, *Veronica anagallis-aquatica*, *Bidens tripartita*, *Gnaphalium rossicum* и др.

**22. Водногруженная растительность** – этот флороценотип представлен собственно boreальными и более теплолюбивыми видами. Это формации: *Nymphaea candida*, *N. tetragona*, *Nuphar luteum*, *Nymphaoides peltatum*, многочисленных видов рода *Potamogeton*, *Ceratophyllum demersum*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. spicatum*, *Hippuris vulgaris*, *Najas marina*, *Caulinia minor*, солонцевато-водной *Zannichellia pedunculata* и др. Виды этого флороценотипа прикреплены ко дну и образуют «водные луга».

**23. Гидрофитная плавающая растительность** – этот флороценотип объединяет заросли *Lemna minor*, *L. trisulca*, *L. turionifera*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Stratiotes aloides*, виды р. *Utricularia*, *Trapa natans* s. l., *Salvinia natans* и др. Виды, входящие во флороценотип, не прикреплены ко дну весь свой жизненный цикл и переносятся водотоками не фрагментами, а целыми особями.

**24. Петрофильная растительность** – флороценотип, представленный в горной части края, в меньшей степени в условиях лесного характера Салаира. Это несколько не вполне отчененных типов растительности, в общем сходными с типами петрофита Средней Азии, а отчасти – Южной Сибири и Северной Монголии, но в деталях весьма своеобразными. Разнообразие скальных видов на Алтае в общем невелико, но среди них немало узкоареальных и даже эндемичных видов (Камелин, 2005). **Ксеролитофитон** – растительность теплых скал. Микроценозы с *Silene turgida*, *Chamaerhodos altaica*, *Sedum hybridum*, *Eritrichium altaicum*, *Asperula paniculata*, виды р. *Thymus*, *Dendranthema sinuatum*, *Allium clathratum*, *A. eduardii*, *Woodsia asiatica*, *W. ilvensis*, *Galitzkya spathulata*. **Ксерохазмофитон** – растительность теплых и сухих осыпей. Более строго связанные с осьпями виды – малочисленны: *Silene incurvifolia*, *Dracocephalum peregrinum*, *Valeriana martjanovii*. **Ксеронетрофитон** – разреженная растительность каменистых и щебнистых склонов и сухих вершин. Более разнообразные группировки, нередко многовидовые, с участием *Silene altaica*, *Gypsophila patrinii*, *Orostachys spinosa*, *Seseli buchtormense*, *Onosma gmelinii*, *Youngia tenuifolia*. **Мезолитофитон** – растительность увлажняемых (хотя бы временно) скал. Микроценозы *Asplenium septentrionale*, *A. ruta-muraria*, *A. viride*, *Cystopteris altajensis*, *Woodsia heterophylla*, *Poly podium sibiricum*, *Thlaspi cochleariforme*, *Sedum ewersii*, *Saxifraga sibirica*, *Hackelia deflexa*, *Bergenia crassifolia*. **Крионетрофитон** – растительность холодных каменистых местообитаний. Группировки обычно весьма разреженные, слагаются такими видами, как: *Minuartia verna*, *M. biflora*, *Papaver pseudocanescens*, *Eritrichium villosum*, некоторыми видами *Draba* и др. **Криохазмофитон** – растительность каменных развалов на вершинах и под вечными снегами, плохо скрепленных и почти не заселенных растениями морен, осьпей по их бортам. Это группировки *Cerastium lithospermifolium*, *Callianthemum angustifolium*, *Viola biflora*, *Chamaenerium latifolium*. **Криолитофитон** – комплекс видов, строго связанных со скальными местообитаниями — *Paraquilegia anemonoides*, виды р. *Draba*.

**25. Антропогенная (созданная или перестроенная человеком) растительность.** Территория края освоена человеком с раннего палеолита. Начиная с неолита (7–6 тыс. л. н.) основной отраслью хозяйства было скотоводство. С эпохи ранней бронзы шло становление и развитие земледелия. Тысячи лет на территории использовались для получения ранних пастбищ палы, осуществлялась вырубка леса. Особенно

масштабные формы воздействие на растительный покров приобрело в годы русской колонизации. Ныне в крае значительно трансформированная природная среда и соответственно весьма нарушенная растительность.

*Аgroценозы неполивного (богарного) земледелия.* Это широко представленные в крае посевы яровой пшеницы, редко – озимой ржи, еще реже – озимая пшеница, кроме того ячменя, гороха, гречихи, масличных культур (рапса, ранее – масличного льна и рыжика, а на опытных полях в 30-х и 40-х годах XX в. – мака (Выдрин, 1952). Ныне испытания проходит сафлор и астрагал нутовый (Шукис, 2002). Для состава сорных растений посевов неполивного земледелия характерно небольшое видовое разнообразие. Хотя часть сорных видов является общими и для Южной Сибири и европейского земледелия, высока роль видов, играющих в агрофитоценозах европейской части России меньшее значение (*Setaria viridis*, *Panicum miliaceum*, *Convolvulus arvensis*, *Amaranthus albus*, *Fallopia convolvulus*) (Терехина, 2000). Специфическим типом богарных агроценозов являются сеянные сенокосные угодья: *Onobrychis sativa*, реже *Medicago sativa*, *Trifolium pratense*, все они представлены часто культурными сортотипами, иногда гибридными формами (*Medicago x varia*). Среди самых распространенных сорных видов: *Amaranthus retroflexus*, *Elytrigia repens*, *Chenopodium album*, *C. aristatum*, *Cirsium arvense*, *Neslia paniculata*, *Echinochloa crus-galli*, *Fallopia convolvulus*, *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Sonchus arvensis* и др., и исключительно «местные», часто общесибирские сорняки (*Amethystia coerulea*, *Cannabis ruderalis*, *Artemisia sieversiana*, *Axyris amaranoides*, *Corispermum declinatum*, *Fagopyrum tataricum*, *Chenopodium aristatum*, *Corispermum hyssopifolium*, *Salsola collina*, *Fagopyrum tataricum*, *Potentilla supina*), сорняки-колонисты, значительно распространявшиеся в крае: *Conyza canadensis*, *Cuscuta epithymum*, *Centaurea cyanus*, *Anthemis tinctoria* и др.

*Аgroценозы поливного земледелия.* Представлены в основном в степных районах края, находящихся вблизи Алейской оросительной системы и Кулундинского оросительного канала. Из экзотических видов, появившихся в последнее время, следует отметить *Hordeum jubatum* – экологически очень пластичный вид и *Hibiscus trionum*. Пойменные луга, испытавшие коренную мелиорацию (ныне заброшенные) или частично затронутые мелиорацией, представлены ныне сообществами, в основе которых: *Bromopsis inermis*, *Elymus trachycaulis* subsp. *novaeh-angliae*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis* и др.

*Растительность мест поселений* – это сложные комплексы сообществ видов природной флоры и рудеральных (связанных именно с поселениями) видов разной природы, сообществ смен восстановления нарушенной растительности. Включает и агроценозы поселений (Камелин, 2005). *Городская растительность* характеризуется относительно небольшой долей огородных агроценозов, парковыми насаждениями, садами, в т. ч. вне усадеб, а также большой площадью различных техногенных ландшафтов. В городах края происходит значительное обогащение флоры. За последние два столетия появился целый ряд декоративных растений: *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Syringa vulgaris*, *Pyrus malus*, *P. chinensis*, *Tilia cordata*, *Physalis alkekengii*, а также пришедшие с ними сорные: *Galinsoga parviflora*, *Commelina communis*. Некоторые из них практически натурализовались: *Thlaspi dubia*, сортовые формы *Aquilegia vulgaris*, *Ipomoea purpurea*, *Xanthoxalis stricta* и др. В синантропизированных травянистых сообществах естественных участков обычны: *Poa pratensis*, *Sisymbrium loeseli*, *Medicago falcata*, *Berteroa incana*, *Euphorbia virginica*, *Artemisia absinthium*, *Cichorium intybus*, *Echium vulgare* и др., в парках и скверах: *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, *Plantago depressa*, *Poa pratensis*, *Festuca pseudoovina* и др. (Терёхина, 2000).

*Растительность дачно-садовых временных поселений* преимущественно представлена огородными культурами, цветниками и, в меньшей степени, собственно садовыми насаждениями. Флора значительно обеднена по составу собственно аборигенных видов, но очень пестра по составу видов, культивируемых и занесенных с культурой: *Aronia mitschurinii*, *Amelanchier spicata*, *Syringa vulgaris*, *Cerasus fruticosa*, *C. vulgaris*, *Prunus spinosa*, *Rosa rugosa*, *Grossularia reclinata* и др.

*Растительность сельских поселений* характеризуется постоянной огородной культурой, приусадебными садами и цветниками, своеобразным комплексом рудеральной растительности, в основе своей более всего связанной с беженцами из прошлых культур, заносными сорными и рудеральными видами: *Cardaria draba*, *Iva xanthiifolia*, *Conyza canadensis* и т. д. В составе рудералов велика роль: *Cannabis sativa* s. l., *Humulus lupulus*, *Urtica cannabina*, *Leonurus quinquelobatus*, *Artemisia absinthium*, *Axyris amaranoides*, *Lepidium densiflorum*. Из экзотических культивируемых растений, встречающихся во многих населенных пунктах, – *Helianthus tuberosus* и гибриды топинамбура с подсолнечником – топинсоллечник.

*Растительность техногенных сооружений* – это сообщества, развивающиеся в местах золотодобычи и угледобычи, на отвалах рудников, по обочинам и откосам автомобильных дорог. В их составе:

*Sisymbrium wolgense*, *Cuscuta europaea* s. l., *Cuscuta pratensis*, *Verbascum lychnitis*, *V. nigrum*, *V. phlomoides*, *Oenothera biennis*, *O. villosa*, *Centaurea diffusa*, *C. pseudomaculosa*, *C. squarrosa* и др.

**Анализ ценотической приуроченности видов.** Для всех видов флоры был установлен фитоценотип – распределение вида по флороценотипам. Вид может отмечаться в составе различных флороценотипов. Чем в большем спектре флороценотипов присутствует вид, тем больше его экологическая пластичность, и больше времени было у вида для внедрения и освоения новых мест обитания. Наиболее богатым по числу видов является флороценотип – луговой (42.4% от всех видов флоры), ему значительно уступают по общему видовому богатству флороценотипы белолесья (24.8%) и степей (24.2%) (табл.). Однако по числу верных видов, связанных исключительно с этими флороценотипами: 12, 4.5 и 22% соответственно, луговой флороценотип опережает флороценотип степей, и менее всего верных видов содержит флороценотип белолесья. Значительно число видов во флороценотипах: боры (14.9%), лугостепи (14.2%), тайга (11.5%), но эти флороценотипы не отличаются большим числом дифференциальных видов (6, 8, 4% соответственно) (табл.). В тоже время, небольшие по числу видов флороценотипы: горные тундры (140 видов),

Таблица

Распределение видов флоры по флороценотипам

	Флороценотипы	Кол-во видов	% от общего числа видов	Число верных видов (% от числа видов флороценотипа)
1.	Таёжный (ТГ)	218	11,5	9 (4,1)
2.	Белолесье (БЛ)	469	24,8	21 (4,5)
3.	Луга (ЛГ)	802	42,4	98 (12,2)
4.	Мезофильные горные травники (МГТ)	28	1,5	11 (39,3)
5.	Травяные болота (ТБ)	161	8,5	10 (6,2)
6.	Торфяные болота (ТОБ)	49	2,6	9 (18,4)
7.	Альпийские ковры (АК)	79	4,2	11 (13,9)
8.	Горные тундры (ГТ)	140	7,4	45 (32,1)
9.	Черневая тайга (ЧТ)	217	11,5	40 (18,4)
10.	Черневые леса (ЧЛ)	198	10,5	1 (0,5)
11.	Мезофильные листопадные кустарники (МЛК)	55	2,9	8 (14,5)
12.	Высокотравье (ВТ)	100	5,3	7 (7,0)
13.	Боры (БР)	282	14,9	16 (5,7)
14.	Арчовые стланники (АС)	2	0,1	–
15.	Лугостепи (ЛС)	268	14,2	21 (7,8)
16.	Степные кустарники (СТК)	47	2,5	9 (19,1)
17.	Степи (СТ)	458	24,2	99 (21,6)
18.	Псаммофитон (ПС)	34	1,8	7 (20,6)
19.	Галофитон (ГЛ)	43	2,3	30 (69,7)
20.	Крупнозлаковники (КЗ)	3	0,2	–
21.	Гигрофильные злаковники и травники (ГЗ)	132	6,2	37 (28,0)
22.	Водногруженная растительность (ВП)	47	2,5	46 (97,9)
23.	Гидрофитная плавающая растительность (ГП)	18	0,9	16 (88,9)
24.	Петрофитон (ПЕ) в т. ч.: облигатные петрофиты факультативные петрофиты	136 41 95	7,2 1,9 5,3	41 (30,1)
25.	Агрофитон (АФ) в т. ч.: аборигенные адвентивные	471 171 300	24,9 9,1 15,8	312 (66,2)

мезофильные листопадные кустарники (55 видов), мезофильные горные травники (28 видов) имеют большое число верных видов: 32.1, 23.6 и 39.3% соответственно.

Наиболее бедны флороценотипы, находящиеся в реликтовом редуцированном состоянии: крупнозлаковники, арчовые стланики. Но хотя чернолесье также относится к реликтовому флороценотипу, уровень его видового богатства довольно высок – 198 видов (10.5% от всей аборигенной флоры), но утрачен характерный только для него набор травянистых видов (верных видов – 1). В тоже время, экологические и ценотические условия развивающегося на основе более северных вариантов тургайских флор и также испытавшего в плейстоцене значительную редукцию флороценотип черневой тайги, исходно связанного с буковыми лесами неогена, позволили расселиться и части видов исчезающего черневого леса, в т. ч. тиляетального комплекса. Поэтому для черневой тайги и черни много связанных с ними оригинальных и реликтовых видов – 41 (*Dryopteris cristata*, *Polystichum braunii*, *P. × luerssenii*, *Asarum europaeum*, *Actaea spicata*, *Ranunculus kemerovensis* subsp. *cassubicus*, *Cardamine impatiens*, *Dentaria sibirica*, *Epilobium montanum*, *Osmorhiza aristata*, *Sanicula europaea*, *S. uralensis*, *Brunnera sibirica*, *Allium microdyctyon*, *Carex sylvatica* и др.).

Флорогенетически важным флороценотипом является высокотравье – флороценотип, автохтонно преобразованный на Алтае. Но многие виды в его составе развивались в сукцессионных системах со стадией белолесья, т. е. в березняках, осинниках и в связи с ивняками, и поэтому его оригинальность невысока (7.0% верных видов).

В целом для горной части края довольно беден набор петрофильных видов и особенно облигатных представителей петрофитона (95 и 41 вид соответственно). Бедность петрофитона в целом характеризует и всю Алтайскую горную страну, а флорогенетические причины бедности таковы: развитие флоры Алтая в целом как лесной в течение последних миллионов лет, значительные площади таежных ценозов в среднегорьях в плейстоцене в обстановке плювиалов, катастрофические возможности эрозионного обновления ландшафтов, тысячелетнее скотоводческое освоение – рассмотрены в работе Р.В. Камелина (1998). В тоже время, виды петрофитона в целом имеют высокую оригинальность: облигатный петрофитон («скальный») – 100 %, петрофитон в целом – 41% верных видов. Кроме того, в нашей флоре высокую оригинальность имеют азональные флороценотипы специфических экологических условий: водногруженная растительность – 97.9%, гидрофитная плавающая растительность (88.9%), менее оригинальный, но имеющий значительное число верных видов флороценотип гидрофильных злаковников и травников – 28%, а также агрофитон – 66%, видов которого встречаются в сообществах только этого типа растительности.

На основе матрицы пересечения флороценотипов построен ориентированный граф (рис.).

Высокий уровень связи характерен для всех лесных флороценотипов, представляющих как гумидный, так и криогумидный ряды растительности Бореального подцарства. Наибольшее число общих видов имеют флороценотипы черневых лесов и черневой тайги, черневой тайги и тайги (имея взаимообразные связи!), черневых лесов и белолесья, боров и белолесья. На уровне связи  $\delta_{>} = 35$  к комплексу лесных флороценотипов гумидного и криогумидного ряда добавляются и криосемигумидные типы растительности – боры и арчевые стланики, проявляя связь в первом случае с флороценотипом черневые леса, во втором – с таежным флороценотипом.

Все эти связи становятся понятными, если мы принимаем построения для филоценогенеза Алтайской горной страны, разрабатываемые Р.В. Камелиным (1998), по которому, черневая пихтовая тайга и связанные с ней осиновые леса, обширные боры (остатками их являются ленточные боры) и связанные с ними березняками (не только колковолесостепные, но и длительно производные, обогащенные бетулярными и неморально тиляетальными элементами, т.е. белотаёжной природы), существовали взаимосвязано. В плювиалы плейстоцена черневая тайга, возможно, достигала Иртыша, на отрезках его долины, идущей в равнинных степях. Именно поэтому в ленточных борах присутствуют бореальные таежные типы.

Через ключевой для нашей территории, контактный флороценотип белолесья с небольшим числом верных видов (4.5%) проявляется наиболее высокая связь комплекса лесных флороценотипов с криогумидным травяным типом растительности, имеющим значительный экологический диапазон – лугами. Этот флороценотип, имеющий и свой набор верных видов (12.2%), оказывается связывающим как специфические гумидные флороценотипы (травяные и торфяные болота), так и криосемигумидные травяные флороценотипы лугостепи, степных кустарников с лесным комплексом видов. Важным является и значительное видовое сходство другого криосемигумидного флороценотипа – боры – с луговым флороценотипом и боров с белолесьем ( $\delta_{>} = 50$ ). Корни и характер указанных выше связей проясняет представление

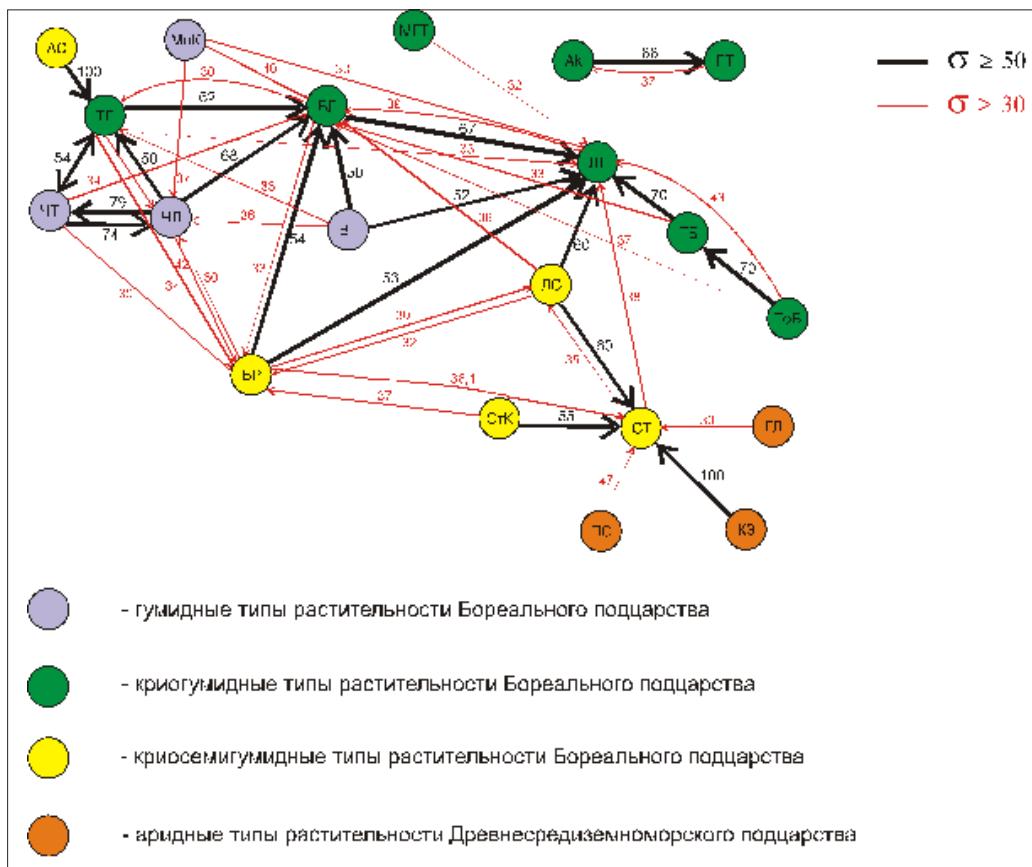


Рис 1. Ориентированный граф включений и сходства флороценотипов Алтайского края (расшифровка акронимов в вершинах орграфа приведена в табл. 1).

о «плейстоценово-сосново-лиственнично-березовой лесостепи» – сложном комплексе, кроме лесов включавшим растительность болот и водоемов, а также перигляциальные степи, с древними лесными, луговыми формами и отесненными на равнины с севера и гор мигрантами арктических областей и высокогорной растительности. Стоит отметить, что мезофильные лугово-лесные виды плейстоценового флористического комплекса Урала и Приуралья И.М. Крашенинникова (1939), являются бетулярными (бетулярями) элементами в понимании Ю.Д. Клеопова (1990). По комплексу плейстоценовой лесостепи в плейстоцене и голоцене во влажные фазы развивалась черневая тайга, в районах дождевой тени расширяла свои позиции плейстоценовая лесостепь, а в сухие фазы плейстоцена развитие получали как лиственничники и сосновые боры, так и березняки. Именно поэтому состав бетулярных элементов столь разнообразен, но, в тоже время, мало специфичен строго для березняков. Частично бетулярные элементы входили в состав пойменных комплексов, в состав послелесных лугов и низинных лугов с болотами, ивняками, пойменными лиственничниками и ельниками (Камелин, 1998).

Другим важным контактным флороценотипом, вовравшим реликтовые флороценотипы и фрагменты аридных типов растительности Древнесредиземноморского подцарства, являются степи. Почти 70% видов современных лугостепей и 55% видов флороценотипа степных кустарников являются общими со степным флороценотипом. Значительная часть видов псаммофита (47%), треть видов истинного галофита (30.2%), являются общими со степями, как и все три вида реликтового флороценотипа крупнозлаковников.

Наиболее высокой оригинальностью отличаются имеющие низкий уровень связи с другими флороценотипами горные тундры и альпийские ковры (верных видов 32.1 и 13.9% соответственно). Высокая оригинальность флороценотипа горных тундр по сравнению с другими флороценотипами возможно связана с тем, что тундровые элементы частью начали развитие в горах Алтая в последние этапы плейстоцена, частью мигрировали из Саяна в позднем плейстоцене. Горные тундры в пределах края образуют комплексы с небольшими фрагментами альпийских ковров, что часто затрудняет разделение их видового состава, что, по-видимому, и определило столь высокий уровень общности флороценотипов (65.8%). Альпийские ковры из всех флороценотипов наибольшее число общих видов имеют с высокогорным луговым высокотравьем за счет подтипа высокогорного лугового высокотравья (25.3%).

Интересно положение в ориентированном графе боров, обнаруживающих занчительные связи как со степными кустарниками, степями, белолесьем, лугостепями, лугами, так и черневыми лесами, и включающимся во все указанные флороценотипы при малом числе собственно верных видов (5.7%). Возможно, выявленные связи отражают ценогенетическую роль боров как сукцессионных систем, пропускавших через себя и иногда задерживающих элементы различных типов растительности, и его следует рассматривать как связывающий флороценотип.

Другим флороценотипом, возможно, также игравшим роль в значительную роль в гигантских сукцессионных сменах на территории края является флороценотип лугостепей, и ныне входящий в комплексы боровой и колочной, а также экспозиционной лесостепи (в сочетаниях со светлохвойной тайгой). Этот флороценотип проявляет наиболее высокие связи с борами, белолесьем, степями, также обладая невысокой собственной оригинальностью (7.8% верных видов).

Кустарниковые типы растительности в полученном орграфе демонстрируют сходство с теми группами флороценотипов (может быть, точнее, с ценофилумами), как производные от которых они и появились в филоценогенезе. По Р.В. Камелину (1998), мезофильные кустарники – производные образования на базе широколиственных лесов, сравнительно недавно обособившиеся от чернолесных и связанных с ними ценозов, а степные кустарники (производные образования на базе ксерофилизованных прабореальных дубрав и связанных с ними боровых сукцессионных систем). Разный характер связей этих ценозов и демонстрирует орграф.

Мезофильные горные травники проявляют наибольшую связь (32.1%) с луговым флороценотипом, при этом проявляя высокую оригинальность (почти 40%), в основном за счет микровидов р. *Alchemilla*.

Взамосвязанными являются гумидные типы растительности торфяных и травяных и болот (69%), причем последний флороценотип имеет большое число общих видов лугами, за счет видов влажных и заболоченных лугов (70%), чем первый (43%).

В целом для видов флоры края выявлена значительная динамика распределения видов по зональным и высотно-поясным флороценотипам, в тоже время, у 457 видов (28.5%) фитоценоцикл ограничен одним флороценотипом.

В азональных типах растительности, свойственных Бореальному и Древнесредиземноморскому подцарствам, взаимосвязи отсутствуют или крайне незначительны. В тоже время, для флороценотипа гигрофильные злаковники и травники следует отметить сходство видов с зональными флороценотипами травяных болот (50%) и лугов (37%).

Высокая степень окультуренности ландшафтов определяет уровень богатства агрофитона – 471 вид, из них 300 являются аддентивными и расселяющимися в основном по антропогенным или антропогенно преобразованным местам обитания. Аборигенные виды в составе агрофитона большей частью апофиты. Флороценотип отличается высокой степенью верности видов (66%).

Итак, по фитоценотическим связям большая часть флоры тяготеет к лесным флороценотипам, представляющим как гумидные, криогумидные, так и криосемигумидные типы. При этом во флоре значительна доля видов травяных флороценотипов криогумидного, криосемигумидного и, в меньшей степени, гумидного ряда. Основные флороценотипы (луга, белолесье и степи), где сконцентрировано наибольшее число видов, не являются ведущими по числу верных видов флоры. Наиболее высокооригинальны флороценотипы, представленные в горах, – горные тунды, мезофильные горные травники, альпийские ковры, из зональных флороценотипов – степи, степные кустарники, черневая тайга, торфяные болота, а также галофитон и псаммофитон.

## ЛИТЕРАТУРА

**Выдрин В.И.** Результаты и перспективы селекции и семеноводства масличных культур в Алтайском крае // Тр. Всесоюзн. научно-производственного совещания по масличным культурам, 25–28 июня 1951 г. – Краснодар: Советская Кубань, 1952. – С. 275–280.

**Горчаковский П.Л.** О реликтовом характере некоторых местонахождений *Larix sibirica* Ledeb. в борах Южного Приобья // Доклады АН СССР. Новая серия. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – Т. LVII, № 1 – С. 77–80.

**Гудошинников С.В.** Познание флоры черневой тайги на основе анализа её бриофлоры // Бот. журн., 1978. – Т. 63, № 1. – С. 11–19.

**Камелин Р.В.** Кухистанский округ Горной Средней Азии // Комаровские чтения. – Л.: Наука, 1979. – Т. 31. – 117 с.

- Камелин Р.В.** Флороценотипы растительности Монгольской Народной Республики // Бот. журн., 1987. – Т. 72, № 12. – С. 1580–1594.
- Камелин Р.В.** Материалы по истории флоры Азии (Алтайская горная страна). – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. – 240 с.
- Камелин Р.В.** Важнейшие особенности сосудистых растений и флористическое районирование России // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. I Междунар. науч.-практ. конф. – Барнаул: АзБука, 2002. – С. 36–41.
- Камелин Р.В.** Новая флора Алтая. Краткий очерк природных условий и растительного покрова Алтайской горной страны // Флора Алтая Т. 1 / Коллектив авторов. Отв. ред. Р.В. Камелин. – Барнаул: АзБука, 2005. – С. 7–97.
- Клеопов Ю.Д.** Анализ флоры широколиственных лесов Европейской части СССР. – Киев, 1990. – 352 с.
- Крашенинников И.М.** Основные пути развития растительности Южного Урала в связи с палеогеографией Северной Евразии в плейстоцене и голоцене // Сов. ботан., 1939. – Вып. 6–7. – С. 67–99.
- Овчинников П.Н.** О принципах классификации растительности // Сообр. Тадж. ФАН СССР, 1947. – Т. 2. – С. 18–23.
- Овчинников П.Н.** О некоторых направлениях в классификации растительности Средней Азии // Изв. отд. естеств. наук АН ТаджССР, 1957. – Т. 18. – С. 49–65.
- Овчинников П.Н.** Ущелье р. Варзоб как один из участков ботанико-географической Области Древнего Средиземья // Флора и растительность ущелья реки Варзоб. – Л., 1971. – С. 396–447.
- Положий А.В., Крапивкина Э.Д.** Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1985. – 157 с.
- Поляков П.П.** Ботанико-географические очерки Кузнецкой котловины, Салаира и западной Предсалаирской полосы // Материалы Кузнецко-Барнаульской почвенной экспедиции 1931 г. / Под ред. Л.И. Прасолова, Б.К. Шишкана. – Л.: Из-во АН СССР, 1934. – Ч. 1. – С. 5–62.
- Сочава В.Б.** Вопросы классификации растительности, типологии физико-географических фаций и биогеоценозов // Вопросы классификации растительности. – Свердловск: Изд-во УФ АН СССР, 1961. – С. 5–22.
- Таран Г.С.** Малоизвестный класс растительности бывшего СССР – пойменный эфемеретум (*Isoeto-Nanojuncetea* Br.-Bl. et Tx. 43) // Сиб. эколог. журн., 1995. – №. 4. – С. 373–382.
- Терёхина Т.А.** Антропогенные фитосистемы. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2000. – 250 с.
- Хлонов Ю.П.** Липы и липняки Западной Сибири (Распространение, лесоводственные свойства, типы лесов, искусственные посадки). – Новосибирск: РИО СО АН СССР, 1965. – 155 с.
- Шукис Е.Р.** Оценка традиционных и новых культур на Алтае и особенности их селекции и семеноводства / РАСХН. Сиб отд-ние ФНИИЗиС. – Новосибирск, 2001. – 148 с.

#### SUMMARY

In the article the theoretical background of cenogenetic flora's analysis has been shown. Cenogenetic structure of Altai region flora with the help of R.V. Kamelin's (2005) classification of florocenotype has been estimated.

УДК 630\*.161.32:582.47(571.53)

Г.Г. Суворова

G.G. Suvorova

## КОМПЛЕСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОСИНТЕЗА ХВОЙНЫХ В БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ

### COMPLEX INVESTIGATIONS OF PHOTOSYNTHESIS OF CONIFERS IN BAIKAL SIBERIA

В сообщении представлены результаты двух направлений исследования фотосинтеза хвойных Байкальской Сибири – структурно-функционального и экосистемного. Установлено, что для вечнозеленых хвойных характерны две разных стратегии реализации фотосинтетической продуктивности – весенняя и летне-осенняя. При засухе прямое лимитирование фотосинтеза осуществляется через хвою и содержание хлорофилла. При оптимуме увлажнения уровень хлорофилла контролируется температурными условиями корневой системы. Особенности стока углерода в хвойные древостоя обусловлены уровнем фотосинтетической активности видов, особенностями их распространения по территории и способностью увеличивать фотосинтез во влажные годы.

Исследования углекислотного газообмена в хвойных экосистемах Байкальской Сибири проводятся уже в течение более чем трех с половиной десятилетий. Исследования градиентных потоков CO<sub>2</sub> в лесном пологе, сезонных динамик фотосинтетической ассимиляции CO<sub>2</sub> интактными побегами на разных уровнях крон деревьев трех видов – сосны обыкновенной, ели сибирской и лиственницы сибирской, детальное исследования в климатических камерах фитотрона составляющих углекислотного газообмена (истинного фотосинтеза, «светового» и темнового дыхания) этих видов проводились с целью определить характер и степень влияния факторов среды на фотосинтетическую продуктивность и связь фотосинтетической продуктивности с биологической продуктивностью лесов региона. Постановка такой цели была обусловлена ролью и значением видов хвойных в лесных экосистемах Сибири. Хвойные леса здесь являются одними из наиболее распространенных и наиболее продуктивных.

Наши исследования последнего десятилетия проводились с учетом того, что в условиях глобального изменения климата остро встает вопрос о способности лесных экосистем адаптироваться к меняющимся условиям среды и сохранять высокий уровень своей биологической продуктивности. Наиболее полно такой постановке и решению проблемы соответствуют мониторинговые исследования фотосинтеза в природных условиях, позволяющие перейти к обобщениям на уровне больших территорий («экосистемный» уровень исследований) и дающие одновременно более полную информацию о эндогенных механизмах регуляции продукции процесса в природных условиях («структурно-функциональный» уровень исследований).

В соответствии со структурно-функциональным уровнем исследований было установлено, что климатические условия Байкальской Сибири характеризуются высоким уровнем инсоляции, антициклональным типом погодных условий зимы и лета, длительно-сезонно-мерзлотными и засушливыми почвами. Характер изменения фотосинтетической активности доминирующих видов хвойных региона (сосны, ели, лиственницы) зависит в переходные периоды весны и осени от температурного режима, в период летней вегетации – от динамики увлажнения почвы. В этих условиях у хвойных появляется видоспецифическая приуроченность высокого уровня годичного фотосинтетического поглощения углерода к определенному сочетанию погодных условий вегетации. Максимальная доля годичного углерода (до 70%) вечнозелеными хвойными ассимилируется в прохладные периоды весны и осени. Для группы вечнозеленых хвойных характерны две разных стратегии реализации фотосинтетической продуктивности – весенняя и летне-осенняя. Высокие значения фотосинтетической продуктивности отмечаются в условиях, соответствующих экологии коренных и высокопродуктивных сообществ с участием этих хвойных на территории Сибири. О высокой степени сопряженности реализации фотосинтетического потенциала и производственного процесса у изучаемых видов хвойных свидетельствует прямая связь между максимальной дневной интенсивностью фотосинтеза и дневной фотосинтетической продуктивностью. Одновременно этот факт указывает на ограничение фотосинтетической продуктивности хвойных уже на уровне фиксации атмосферного углерода. Типы максимумов интенсивности фотосинтеза у всех хвойных определяются особенностями распределения тепла и влаги в почве в течение вегетации. Оптимальные диапазоны факторов среды изменяются в зависимости от характера увлажнения отдельных лет и периодов вегетации, сохраняя при-

знаки видоспецифичности: у ели они занимают область низких, средних и частично высоких значений факторов, лиственница – область средних и предельно высоких, сосны – средних и умеренно высоких. В крайне экстремальных и аномально благоприятных условиях оптимальные диапазоны факторов среды могут быть ложно-широкими, ложно-узкими или перекрывающимися («невидоспецифичными»), что свидетельствует о высокой пластичности и избирательности фотосинтетического аппарата хвойных в отношении условий ассимиляции  $\text{CO}_2$ . Результаты дальнейших исследований позволили установить, что устойчивость фотосинтетического аппарата хвойных к неблагоприятному воздействию факторов среды на структурном уровне может определяться соотношением мезофилла и структурных (защитных) тканей в хвое. Выявлены две разные системы регуляции эндогенной регуляции фотосинтетической активности мезофилла. При засухе прямое лимитирование осуществляется через водный режим хвои и содержание хлорофилла. При оптимуме увлажнения содержание хлорофилла контролируется температурными условиями корневой системы. В благоприятных условиях увлажнения высокая фотосинтетическая продуктивность сопровождается повышением уровня и эффективности работы хлорофилла. Эти два основных свойства определяют структурно-функциональную основу высокого фотосинтетического потенциала хвойных в условиях Восточной Сибири.

В соответствии с «экосистемным» направлением исследований была создана база данных климатических показателей и фотосинтеза трех видов хвойных (1995–2010 гг.) для дальнейшего исследования и прогноза их биологической продуктивности и возможного распространения на территории Сибири при различных сценариях изменения климата. С использованием ГИС-метода определено, что годичная фотосинтетическая продуктивность в зависимости от гидротермических условий периода вегетации изменяется у хвойных в широких пределах, вплоть до 5 раз. В пересчете на территорию Иркутской области средний прирост биомассы хвойных, рассчитанный по фотосинтетическому поглощению  $\text{CO}_2$ , равен  $1 \times 10^4 \text{ m}^3 \text{ га}^{-1}$ . Годичная ассимиляция углерода на единицу площади для сосны равна 3, для лиственницы 3.5, для ели более  $5 \text{ т С га}^{-1}$ . Высокие значения стока углерода в сосновые древостои области обусловлены стабильным уровнем фотосинтетической активности сосны, в лиственничные – более широким распространением лиственницы на территории, в еловые – большей ассимилирующей массой на единицу занимаемой площади и способностью ели в несколько раз увеличивать фотосинтез во влажные годы.

#### SUMMARY

This article is devoted to results of two lines of investigations of conifers in Baikal Siberia – structural-functional and ecosystemal ones. There was identified that evergreen conifers had two different strategies of realization of photosynthetic productivity – spring and summer-fall. Direct limitation of photosynthesis in time of soil drought took place by way of water status of needles and chlorophyll content. Chlorophyll level under optimal soil moisture was controlled by root zone temperature. Peculiarities of carbon sink to coniferous stands were depended on species photosynthetic activity, occurrence to territory and capability to increase of photosynthesis in humid years.

УДК 582.284 (571.14/.151)

Т.В. Теплякова  
Н.В. Псурцева  
Т.А. Косогова  
Н.А. Мазуркова  
В.А. Власенко

T.V. Teplyakova  
N.V. Psurtseva  
T.A. Kosogova  
N.A. Mazurkova  
V.A. Vlasenko

## ПРОТИВОВИРУСНАЯ АКТИВНОСТЬ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ ГОРНОГО АЛТАЯ

### ANTIVIRAL ACTIVITY OF BASIDIOMYCES FROM ALTAY MOUNTAINS

Изучена антивирусная активность водных экстрактов мицелия афиллофоровых грибов. Впервые показано наличие антивирусной активности у *Daedaleopsis confragosa*, *Cerrena unicolor*, *Ishnoderma benzoinum*.

Базидиальные грибы содержат широкий спектр различных биологически активных соединений, проявляющих противоопухолевую, антибластическую активность, цитостатическое действие, антибактериальный и противовирусный эффект (Lindequist et al., 2005).

Среди опасных инфекций, имеющих социальное значение, вирус гриппа является самым известным и распространенным из более сотни вирусов, вызывающих инфекционные заболевания верхних дыхательных путей. Ежегодно эпидемии гриппа в мире приводят к 3,5 миллионам случаев тяжелых заболеваний и к 300–500 тысячам случаев со смертельным исходом (Kamps et al., 2006). До настоящего времени не существует достаточно эффективных способов предотвращения пандемии. Надежда найти эффективные профилактические препараты против гриппа сталкивается с непреодолимым препятствием – уникальными биологическими свойствами вируса: высокой генетической и антигенной изменчивостью. Поэтому в настоящее время борьба с заболеванием основывается на лечении гриппа с применением этиотропных, патогенетических и симптоматических средств. Поиск новых эффективных в отношении гриппа лекарственных веществ, в том числе природного происхождения, является одной из приоритетных задач здравоохранения.

**Методы исследований.** Отбор и выделение грибов в культуру проводили из тканей плодовых тел и споровых отпечатков в 2008 году в Республике Алтай. Грибы культивировали в стационарных условиях на овсяно-кукурузном отваре в течение 3 недель. Для тестирования противовирусной активности препаратов использовали перевиваемую культуру клеток MDCK, полученных из коллекции культур клеток ФГУН ГНЦ ВБ «Вектор». Исследования проведены на высокопатогенном штамме вируса гриппа птиц A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1) и вирусе гриппа человека A/Aichi/2/68 (H3N2), которые были получены из отдела «Коллекция микроорганизмов» ФГУН ГНЦ ВБ «Вектор» и наработаны в отделе профилактики и лечения ООИ ФГУН ГНЦ ВБ «Вектор». Наработку производили на 10-суточных развивающихся куриных эмбрионах (РКЭ). Концентрация вирусов в вирусаллантоинской жидкости (ВАЖ) при титровании на культуре клеток MDCK составляла 8,5 и 7,0 IgTЦД50/мл (50% тканевых цитопатических доз в мл) для A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1) и A/Aichi/2/68 (H3N2) соответственно. Готовили разведения ВАЖ от 1 до 8 с десятикратным шагом с использованием среды RPMI-1640 фирмы ООО «Биолот», Санкт-Петербург, содержащей 2 мкг/мл трипсина TPCK (Sigma, США). Для определения противовирусной активности препаратов в монослой культуры клеток MDCK вносили по 50 мкл выбранного разведения экстракта, 50 мкл разведенного от 1 до 8 разведения ВАЖ и 50 мкл питательной среды RPMI-1640, содержащей 2 мкг/мл трипсина. Клетки инкубировали 1–2 сут. при температуре +37° С в атмосфере 5% CO<sub>2</sub> в термостате ТС-1/80 СПУ (Россия). Через 1–2 сут. в каждой лунке с помощью инвертированного микроскопа регистрировали ЦПД в монослое клеток и определяли наличие вируса в среде культивирования по реакции гемагглютинации (РГА) с 1% эритроцитами петуха. В качестве контроля использовали: 1. Контроль клеток MDCK, культивируемых в питательной среде RPMI-1640, фирмы ООО «Биолот», Санкт-Петербург, содержащей 2 мкг/мл трипсина TPCK, Sigma, США. 2. Контроль репродукции вирусов гриппа A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1) и A/Aichi/2/68 (H3N2) в разведениях с 1 до 8 с десятикратным шагом без внесения препаратов грибных экстрактов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате проведенных исследований было выделено в культуру 13 видов базидиальных грибов, собранных на территории Республики Алтай: *Cerrena unicolor* (Bull.) Murrill, *Daedaleopsis confragosa* (Bolton) J. Schröt., *Trametes versicolor* (L.) Lloyd., *Irpex lacteus* (Fr.) Fr., *Ischnoderma benzoinum* (Wahlenb.) P. Karst., *Antrodia xantha* (Fr.) Ryvarden, *Phellinus conchatus* (Pers.) Quél., *Piptoporus betulinus* (Bull.) P. Karst., *Laricifomes officinalis* (Vill.) Kotl. et Pouzar, *Lenzites betulina* (L.) Fr., *Ganoderma valesiacum* Boud., *Dichomitus campestris* (Quél.) Domański et Orlicz., *Trametes gibbosa* (Pers.) Fr.

Результаты исследований по определению противовирусной активности грибных экстрактов в культуре клеток MDCK, инфицированных штаммом вируса гриппа A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1), показали, что водные экстракты из мицелия всех исследуемых видов грибов обладают антивирусной активностью в отношении вируса гриппа птиц. Индекс нейтрализации вируса составляет от 1 до 3,5 lg, что означает способность экстрактов подавлять репродукцию вируса в клетках MDCK. в 10–3200 раз. На первом месте по вируснейтрализующей способности находятся экстракты грибов *C. unicolor*, *T. gibbosa*, *L. officinalis*, *L. betulina*, индекс нейтрализации которых составляет от 3.0 до 3.5 lg. Чуть меньшую эффективность проявили *T. versicolor*, *I. benzoinum*, *I. lacteus*, *D. confragosa*, индекс нейтрализации вируса у всех составил по 2.5 lg.

Результаты противовирусной активности грибных экстрактов в культуре клеток MDCK, инфицированных штаммом вируса гриппа A/Aichi/2/68 (H3N2), показали, что для данного штамма вируса гриппа наиболее эффективными экстрактами из грибов были *I. benzoinum* и *D. confragosa*, индекс нейтрализации вируса данного штамма составил 3.0 lg и 6.3 lg соответственно. Данные противовирусной активности на разных штаммах вируса гриппа для всех образцов отличались, что свидетельствует не только о штаммовых различиях вируса гриппа, но и, возможно, разных механизмах взаимодействия с вирусом экстрактов грибов. Однако для некоторых грибов сохраняется преимущество в нейтрализации вируса человека A/Aichi/2/68 (H3N2), отмеченное и для штамма вируса гриппа птиц A/chicken/Kurgan/05/2005 (H5N1). Это относится к экстрактам грибов *C. unicolor*, *I. benzoinum*, *D. confragosa*, индекс нейтрализации вируса экстрактами которых 1, 3.0 и 6.3 lg соответственно. Наиболее изученным из этих грибов является *D. confragosa*, содержащий полисахариды, терпены, стеролы и другие активные соединения, которые и могут проявлять вируснейтрализующий эффект. Литературных данных о действии экстрактов из этого гриба в отношении вируса гриппа или других вирусов нами не обнаружено. Не обнаружены подобные сведения и для грибов *C. unicolor* и *I. benzoinum*, хотя, судя по активности, проявленной в отношении вируса гриппа, они представляют практический интерес. Что касается представителей рода *Trametes*, то проведенное исследование подтверждает данные других ученых о способности экстрактов подавлять репродукцию вирусов в клетках. Таким образом, многие базидиальные грибы, выделенные из природных популяций Горного Алтая, проявляют в разной степени активность в отношении вируса гриппа типа А. Наиболее перспективными для разработки биотехнологий получения антивирусных препаратов являются следующие виды грибов: *C. unicolor*, *I. benzoinum*, *D. confragosa*, *T. gibbosa*, *T. versicolor*, *L. officinalis*, *L. betulina*. Наличие антивирусной активности для видов грибов *D. confragosa*, *C. unicolor*, *I. benzoinum* показано нами впервые.

## ЛИТЕРАТУРА

**Kamps B.S., Reyes-Terán G.** Introduction. In Influenza report 2006 / Ed. by B.S. Kamps, C. Hoffman, W. Preiser. – Paris: Flying Publisher, 2006. – P. 17–47.

**Lindequist U., Niedermeyer T.H.J., Julich W.-D.** The Pharmacological Potential of Mushrooms // Evid. Based Complement. Altern. Med., 2005. – Vol. 2, № 3. – P. 263–265.

## SUMMARY

Antiviral activity of mycelium aphyllorhoid's water extracts has been studied. Antiviral activity for the first time is shown for the following species: *Daedaleopsis confragosa*, *Cerrena unicolor*, *Ischnoderma benzoinum*.

УДК 582.287.237:502.753(571.15)

Т.А. Терёхина  
С.В. Смирнов  
Т.М. Копытина

Т.А. Terekhina  
S.V. Smirnov  
T.M. Kopytina

## НАХОДКИ РЕДКИХ ВИДОВ ГРИБОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ

### NEW RECORDS OF RARE SPECIES OF FUNGI IN ALTAI REGION AND REPUBLIC OF ALTAI

Представлены данные о новых местонахождениях редких грибов *Grifola frondosa*, *Langermania gigantea*, *Dictiphora duplicata*, *Battarrea pallioides* на территории Алтайского края и Республики Алтай.

Особенности экологии грибов таковы, что плодовые тела у многих видов образуются довольно редко. В коллекционные сборы микологов и других специалистов ботаников редкие грибы попадают совсем не часто.

Грифола многошляпочная, грифола курчавая, гриб-баран – так называют один и тот же вид трубчатого гриба *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) Gray. (Meripilaceae Jülich) (<http://www.indexfungorum.org>). Это разнообразие имён обусловлено его интересным внешним видом – кустовидные отростки псевдошляпок имеют отчетливо видные ножки и визуально напоминают цветную капусту, либо же кустики кораллов (рис. 1). Этот гриб с однолетними крупными плодовыми телами, достигающими иногда 1 м в диаметре, представляет для нас интерес как вид, занесённый в Красную книгу Алтайского края (2006) со статусом 3б – редкий вид, а также в Красную книгу Российской Федерации (2008) со статусом 3. Данный вид, несмотря на то, что имеет обширный евразиатско-американско-австралийский ареал, является редким во многих странах, в связи с чем включен также в Красные книги, как региональные российские, так и РСФСР (1998), Республики Беларусь (1993), охраняется в Украине, Литве и Польше (<http://www.toadstool.ru/spisok-rodov/grifola/grifola-frondosa>).

В Алтайском крае ранее этот гриб был найден в Краснощёковском р-не (Красная книга ..., 2006). Новое местонахождение грифолы курчавой отмечено нами в июле 2009 года на территории туристическо-



Рис. 1. *Grifola frondosa* (Dicks.: Fr.) Gray (фото Т.А. Терёхиной).

го комплекса Бирюзовая Катунь в Алтайском районе (рис. 1), где она росла на полуразрушенном березовом пне в долине реки Катунь в березняке папоротниковом рядом с проселочной дорогой.

Чаше развивается на древесине, у основания старых стволов лиственных пород, вызывает белую гниль древесины. Встречается единичными экземплярами в июле-сентябре, не ежегодно. Растёт необычайно быстро – в течение 8–10 дней может достичь 10 кг и более (<http://grib.kirsoft.com.ru/?el=84>). Лимитирующие факторы: особенности экологии и биологии вида; сбор плодовых тел, низкая численность и плотность популяций, все виды рубок леса, хозяйственная трансформация земель. Есть данные о возможности культивирования данного вида грибов (<http://macroid.ru/showphoto.php?photo=36961>). Интересен вид и тем, что является съедобным. Мякоть его белая, довольно ломкая, обладает интересным ореховым запахом и вкусом. Грифола курчавая ценится в традиционной китайской и японской медицине (используется под названием мейтаке) как адаптоген (<http://www.about-mushroom.ru/6.html>).

Лангермания гиганская (*Langermania gigantea* (Pers.) Rostk., сем. Lycoperdaceae Chevall) относится к редким видам, занесённым в Красную книгу Алтайского края (2006), где указаны места нахождения в Павловском, Косихинском, Кургинском районах. Однако за последние годы лангерманию находили неоднократно в Первомайском районе в окр. с. Бобровка на выгоне, с. Зудилово на пойменном лугу. Обычно в одной популяции встречается от 3 до 8 плодовых тел. Наблюдения в двух местах произрастания в Косихинском районе окр. с. Контюшино в течение 20 лет, позволили отметить редкость появления плодовых тел, хотя участки пойменного луга, на которых произрастал гриб, используются неизменно как пастбище. Плодовые тела появлялись примерно раз в пять лет.

Сетконоска сдвоенная (*Dictiphora duplicata* (Bosc) E.E. Fischer) – представитель тропического рода, впервые в Сибири была отмечена в 1936 г. (Лавров, 1936). Относится к семейству Весёлковые – Phallaceae Corda. По строению плодового тела он близок к весёлке (*Phallus*), в стадии яйца легко может быть спутан с последней (рис. 2). Характерная особенность диктиофор – наличие индузия, спускающегося из-под шляпки в виде ажурного «конуса», или «юбочки», до 1/3, половины или даже до конца рецептуала. На территории бывшего СССР отмечалась в Прибалтике, в европейской части России, в Казахстане, в Приморском крае, на юге Сибири. Из всего рода – это наиболее северный вид, нахождение которого отмечено также в Англии и Дании. Вид внесен со статусом 3 в Красную книгу Российской Федерации (2008). В издании

Красной книги РСФСР (1988) приведен, в том числе для Алтайского края (включая на тот момент входящую в состав Республику Алтай). Однако в Красную книгу Алтайского края (2006) вид не включен.

Нами отмечены 2 популяции сетконоски на территории Южно-Сибирского ботанического сада. Первая популяция немногочисленная – ежегодно развивалось не более 5 плодовых тел, была обнаружена в глухих зарослях клена ясенелистного. Популяция отмечалась с 2004–2007 гг., в дальнейшем плодовые тела не обнаруживались. Видимо, это связано с прореживанием зарослей клена. Вторая популяция, найденная в 2005 г., развивается вокруг и на поверхности старого, в значительной степени разложившегося, соснового пня. Количество плодовых тел в популяции ежегодно увеличивалось и в 2010 г. достигло 19 экземпляров. Образование плодовых тел начинается в начале августа и продолжается в течение 20–25 дней, спороношение растянутое – одновременно спороносят не более 2–3 экземпляров, сильно зависит от влажности и температуры. Отмечено, что после холодных ночей, развитие плодовых тел может затормозиться на 2–3 дня. Спороношение одного экземпляра длится не более суток, в жаркий день не более 4–6 часов. При этом отмечено, что при наличии большого количества мух – переносчиков спор, созревшая губка полностью разносится в течение 2–3 часов. В обеих популяциях грибы развивались в достаточной



Рис. 2. *Dictiphora duplicata* (Bosc) E.E. Fischer (фото С.В. Смирнова).

степени притенения, порой были хорошо скрыты ветками деревьев и листвой, выдавал их только весьма неприятный запах, разносящийся на десятки метров.

Батарея веселковидная (*Battarrea palloides* (Dicks.) Pers., сем. Tulostomataceae) относится к редким видам, занесённым в Красную книгу Алтайского края (2006), где указаны места нахождения в Каменском и Бийском районах. Вид отмечен нами в Республике Алтай (Кош-Агачский район), в нижнем течении р. Тархата, в 3 км выше пограничной заставы, на песчано-глинистых наносах по берегу реки, на месте длительной стоянки лошадей. Почва сбитая, камненисто-песчано-глинистая, с редким травостоем из пырейника. В середине августа 2007 г. обнаружено 4 спороносящих экземпляра, в сентябре 2008 г. там же обнаружены остатки одного гриба. Как редкий пустынно-степной вид рекомендуем для внесения в Красную книгу Республики Алтай.

## ЛИТЕРАТУРА

**Бондарцев А.С.** Трутовые грибы Европейской части СССР и Кавказа. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953. – 1106 с.

Грибы Средней полосы [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.toadstool.ru/spisok-rodov/grifola/grifola-frondosa> (05.10.2010).

Всё о грибах. База данных грибов [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://grib.kirsoft.com.ru/?el=84> (05.10.2010).

Всё о грибах [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.about-mushroom.ru/6.html> (05.10.2010).

Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул: ОАО «ИПП «Алтай», 2006. – 262 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Сост. Р.В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.

Красная книга РСФСР (Растения) / Сост. А.Л. Тахтаджян. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.

**Лавров Н.Н.** Новый представитель сибирской экологической флоры *Dictiphora sibirica* n. sp. // Тр. биол. науч.-иссл. ин-та Томск. ун-та. – Томск, 1936. – Т. 2. – С. 41–46.

Макроидентификация. Классификатор-определитель объектов макросъёмки насекомых, паукообразных и растений [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://macroid.ru/showphoto.php?photo=36961> (05.10.2010).

Index fungorum [Электрон. ресурс] Режим доступа: <http://www.indexfungorum.org> (05.10.2010).

## SUMMARY

The data about new locations of the rare mushrooms *Grifola frondosa*, *Langermania gigantea*, *Dictiphora duplicata*, *Battarrea palloides* on the territory of Altai region and republic of Altai has been presented.

УДК 630x165.3: 630\*17:582.475 (571.1/5)

И.В. Тихонова  
В.Л. Семериков

I.V. Tikhonova  
V.L. Semerikov

## ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ПОПУЛЯЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ЮГЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

### THE GENETIC POLYMORPHISM OF SCOTS PINE POPULATIONS IN THE SOUTH OF MIDDLE SIBERIA

Доказывается необходимость сохранения генофондов среднесибирских популяций сосны обыкновенной в связи с прогнозами дальнейшего изменения климата. На основе анализа популяционно-генетической структуры вида сделано предположение о том, что в послеледниковый период популяции из Средней Сибири оказали большее влияние на формирование западносибирских популяций сосны по сравнению с популяциями из Северного Казахстана и Урала.

По прогнозам ряда специалистов, дальнейшее потепление приведет к тому, что границы основных рефугиумов хвойных лесов, проходящие сейчас по границам России, Казахстана, Монголии и Китая, окажутся смещёнными в пределы России, на которую ляжет основная ответственность за их сохранение (Кашкаров, Поморцев, 2007). В этой связи особое значение имеют популяции хвойных, расположенные в горах и предгорьях Южной Сибири – одном из основных центров рефугиумов многих видов растений.

Среди других хвойных насаждений сосновые леса подвержены наибольшему антропогенному влиянию и, соответственно, большему риску утраты части генофонда, особенно на юге ареала. Современный островной характер их произрастания на юге Сибири определяется не только климатической границей вида, но и уничтожением сосновых лесов на значительной территории за последние столетия (Конев, 1951; Грибанов, 1954; Бобров, 1978). Учитывая выше сказанное, изучение генетического полиморфизма популяций сосны в горах и предгорьях Южной Сибири сегодня особенно актуально, в том числе, в связи с предстоящим строительством железной дороги в Туву через хребты Западного Саяна. Ранее в этом районе изучалась генетическая дифференциация популяций сибирских видов пихты, ели (Ларионова и др.. 2007) и лиственницы (Семериков и др., 2007).

Для того, чтобы оценить, насколько важны генофонды среднесибирских популяций сосны обыкновенной, в том числе тех, что расположены вдоль тракта Минусинск – Кызыл (предполагаемого маршрута железной дороги), нами в 2005–2006 гг. был исследован генетический полиморфизм четырех популяций: 2-х популяций с юга Красноярского края – минусинская MIN и танзыбайская TANZ, популяции из Хакасии – HAK, балгазынской популяции из Тувы – TUV. Исследования проводили с помощью электрофоретического анализа изоферментов в полиакриламидном геле. Материалом для анализа послужила хвоя 76-132 деревьев в каждой популяции. Исследовали 11 ферментных систем: глутамат-оксалоацетаттрансаминаза (GOT), глутаматдегидрогеназа (GDH), шикиматдегидрогеназа (SKDH), фосфоглюкомутаза (PGM), 6-фосфо-глюконатдегидрогеназа (PGD), алкогольдегидрогеназа (ADH), диафораза (DIA), флюoresцентная эстераза (FEST), супероксиддисмутаза (SOD), сорбитолдегидрогеназа (SDH),  $\beta$ -галактозидаза (B-GAL). Из 16 отобранных локусов 12 были полиморфными: 6PGD, SKDH-A, SKDH-B, ADH-A, ADH-B, GOT-A, GOT-B, GOT-C, GDH, F-EST, DIA, PGM-A). Методики электрофореза и гистохимического окрашивания приведены в работе В.Л. Семерикова с соавт. (1991). Генетическую изменчивость популяций оценивали по среднему числу аллелей на локус, по наблюдаемой ( $H_o$ ) и ожидаемой ( $H_e$ ) гетерозиготности. С помощью F-статистик Райта и расчета генетических расстояний Неи (Nei, 1978) оценивали сходство генетической структуры популяций сосны. Достоверность различий определяли с помощью критерия  $\chi^2$ . Все вычисления выполнены с помощью программы BIOSYS-2 (Swofford et al., 1981). Результаты анализа сравнивали с полученными ранее аналогичными данными (Семериков и др., 1991) по другим популяциям вида: из европейской части страны (Хреновский бор EURS, с Кольского п-ва EURN1, с побережья Белого моря EURN2), со Среднего Урала (оз. Шарташ URAL), из Западной Сибири (басс. рр. Сыня и Конда WSIB1, WSIB2) и из Северного Казахстана (KAZ).

В ходе анализа обнаружено 42 аллеля, контролируемых 16 ген-ферментными локусами. Высокий уровень полиморфизма установлен для 5 из 12 полиморфных локусов (ADH-B, SKDH-A, DIA, GOT-B и F-EST). Среднесибирские популяции в целом характеризуются сбалансированной генетической структу-

Таблица

Основные показатели генетического разнообразия популяций сосны обыкновенной из Средней Сибири

Популяции	Доля полиморфных локусов		Среднее число аллелей	Средняя гетерозиготность		Эффективное число аллелей
	P <sub>95</sub>	P <sub>99</sub>		ожидаемая	наблюдаемая	
	A	H <sub>e</sub>	H <sub>o</sub>	n <sub>e</sub>		
HAK	0.625	0.688	2.50	0.239	0.239	1.314
TUV	0.625	0.625	2.44	0.249	0.239	1.332
MIN	0.625	0.625	2.13	0.262	0.248	1.355
TANZ	0.625	0.688	2.13	0.243	0.241	1.321

рой и соответствием фактического распределения генотипов теоретически ожидаемому распределению Харди-Вайнберга (табл.). Популяции из засушливых районов Хакасии и Тувы отличаются более высоким аллельным разнообразием локусов ADH-B, SKDH-A и DIA по сравнению с минусинской и танзыбайской популяциями. Причем каждая популяция отличается своим набором редких аллелей, представленных с большей частотой.

Показатель подразделенности популяций  $F_{st}$  варьирует от 0.010 (GOT-C, PGM-B) до 0.042 (DIA). Соотношение средних значений коэффициентов  $F_{is}$  и  $F_{st}$  показывает, что около 97.6% всего генетического разнообразия вовлеченные в анализ популяции заключено внутри популяций и только 2.4% приходится на межпопуляционные различия. Различия между сравниваемыми популяциями колеблются в пределах 0.001–0.021, наибольшие – между выборками из Танзыбая (TANZ) и Хреновского бора (EURS). С помощью кластерного анализа, проведенного невзвешенным парно-групповым методом на основе дистанций Неи (1978), были выделены 2 группы популяций на расстоянии Неи ( $D_N$ ) 0.0117 (рис.). Первую группу образуют европейские популяции, вторую – популяции от Урала до Восточной Сибири. Размещение лесостепных популяций из Европейской части России (EURS), из Казахстана (KAZ) и из Средней Сибири (MIN, TUV, HAK) в разных кластерах свидетельствует о большем влиянии географического и естественно-исторического факторов, чем экологических условий произрастания, на популяционно-генетическую структуру вида.

Особый интерес представляет структура второго кластера. В нем при  $D_N=0.0083$  отделяются популяции из Казахстана и Урала, а западносибирские популяции характеризуются большим сходством с

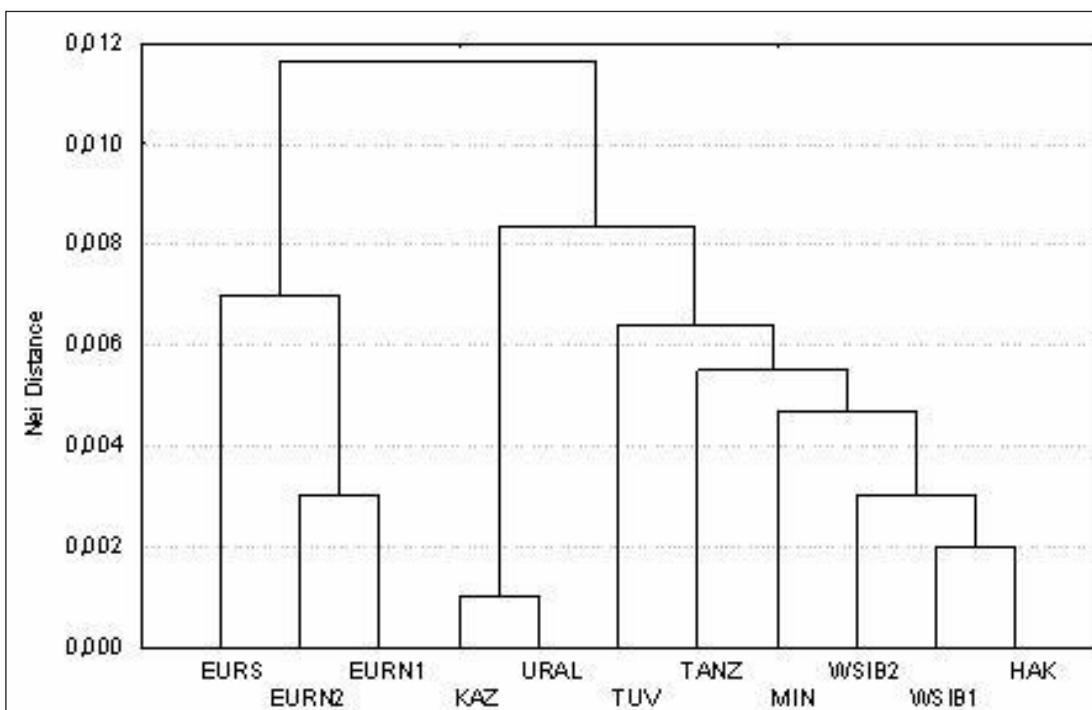


Рис. Генетическая дифференциация популяций сосны обыкновенной (по оси у – дистанция Неи –  $D_N$ , по оси х – популяции).

популяциями из Средней Сибири. Поэтому можно предположить, что движение сосны в послеледниковый период было направлено преимущественно с востока на запад, и на формирование западносибирских популяций гораздо большее влияние оказали популяции из Средней Сибири, чем из Северного Казахстана и Урала. Популяционно-генетическая география прослеживается даже внутри «сибирского» кластера – генетические дистанции Неи увеличиваются с расстоянием от Хакасии до Тувы.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о высоком генетическом полиморфизме и сбалансированной генетической структуре популяций сосны, произрастающих в предгорьях Западного Саяна и Восточного Танну-Ола, а также их возможном участии в восстановлении ареала вида на территории Западной Сибири после плейстоценового похолодания. В связи с неравномерностью встречаемости редких аллелей на исследуемой территории каждая из популяций важна для сохранения генетического разнообразия вида. Это необходимо учитывать как при лесохозяйственном планировании, так и при строительстве железнодорожной дороги до Кызыла, которая пройдет по наиболее ценным, в том числе охраняемым, природным территориям. Необходимо вспомнить в этой связи, что во времена Советского Союза был разработан более грамотный в экологическом отношении проект и построена часть железнодорожного пути, проходящего западнее планируемого сегодня маршрута, который мог нанести значительно меньший урон лесным экосистемам Западного Саяна.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке ИП СО РАН № 53.

## ЛИТЕРАТУРА

**Бобров Е.Г.** Лесообразующие хвойные СССР. – Л.: Наука, 1978. – 187 с.

**Грибанов Л.Н.** Ленточные боры Алтайского края и Казахстана. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 88 с.

**Кашкаров Е.П., Поморцев О.А.** Глобальное потепление климата: ритмическая основа прогноза и ее практическое значение в охране лесов Северного полушария // Хвойные бореальной зоны, 2007. – № 2–3. – С. 207–216.

**Конев Г.** Сохраним леса в Минусинском районе // Лес и степь, 1951. – № 6. – С. 85.

**Ларионова А.Я., Кравченко А.Н., Экарт А.К., Орешкова Н.В.** Генетическое разнообразие и дифференциация популяций лесообразующих видов хвойных в Средней Сибири // Хвойные бореальной зоны, 2007. – Т. 24, № 2–3. – С. 235–243.

**Семериков В.Л., Ирошиников А.И., Ласко М.** Структура изменчивости митохондриальной ДНК и послеледниковая история лиственницы сибирской // Экология, 2007. – № 3. – С. 163–171.

**Nei M.** Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals// Genetics, 1978. – V. 89. – P. 583–590.

**Swofford D.L., Selander R.B.** BIOSYS-1: a FORTRAN program for the comprehensive analysis of electrophoretic data in population genetics and systematics // Heredity, 1981. – V. 72. – P. 281–283.

## SUMMARY

The presented material is used for evidence of necessity of saving of south Siberian Scots pine populations gene diversity in connection with forecast of the further climate change. On the basis of population genetic structure of the species the assumption that during the postglacial period the populations from Middle Siberia have rendered a greater influence on formation of West Siberian pine populations in comparison with populations from Northern Kazakhstan and Ural Mountains was made.

УДК 581.9 (571.15, 571.151)

Н.А. Усик

N.A. Usik

**К РАСПРОСТРАНЕНИЮ НОВОГО ДЛЯ АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ (АГС)  
РОДА ANCHUSA (BORAGINACEAE JUSS.)**

**TO THE DISTRIBUTION OF NEW GENUS FOR ALTAI MOUNTAIN COUNTRY  
ANCHUSA (BORAGINACEAE JUSS.)**

По результатам критического анализа коллекции рода *Anchusa* (Boraginaceae), хранящейся в Гербарии ALTB, приводятся данные по распространению двух видов рода на территории АГС: *Anchusa officinalis* L. и *A. prosera* Bess. Приводится таблица для определения этих близких видов рода *Anchusa*, произрастающих на территории АГС.

Род *Anchusa* во флоре СССР (Попов, 1953) включает 12 видов, занимая второе место в трибе *Borageae* по количеству видов после рода *Nonea*. Позднее, в 1976 г., Д.Н. Доброчаевой с Украины был описан еще один вид – *Anchusa popovii*.

В целом триба *Borageae* является сугубо древнесредиземноморской: древнее Средиземноморье (и Капская флора) (Попов, 1953). Ранее, в 1930 г., рассматривая филогенетическое развитие бурачниковых, М.Г. Попов (1983), в рамках взаимоотношений капской и средиземноморской флоры, пришел к заключению, что обмен элементами между этими флорами происходил, скорее всего, в плеистоцене через восточноафриканскую горную страну, включая Абиссинию.

Анализируя представительство трибы *Borageae* на территории АГС в настоящее время, следует отметить заносной характер распространения для большинства видов, это: *Borago officinalis* L., *Lycopsis arvensis* L., *L. orientalis* L., *Nonea picta* (Bieb.) Fisch. et Mey., *N. lutea* (Desr.) Reichenb. ex DC., *N. rossica* Stev. Наряду с этим, *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem. по своему происхождению является представителем boreального рода. Начало формирования boreальной флоры в целом датируется концом плиоцена (пребореальная флора), а преимущественно оно развернулось в плеистоцене (Попов, 1983). Обособленное положение, с точки зрения происхождения, занимает еще один представитель трибы – *Brunnera sibirica* Stev. Являясь субсредиземноморским, данный вид относится к древним плиоценовым реликтам буково-грабово-дубовых лесов, существовавших в конце третичного периода на Алтае, Кузнецком Алатау и Западных Саянах, в плеистоцене вымерших (Попов, 1953; Положий, Крапивкин, 1985).

Произрастание на территории АГС представителей рода *Anchusa*, нового для данной территории, впервые было отмечено О.М. Масловой (2003) в «Конспекте флоры западных низкогорий Алтая». Приводим полные этикеточные данные этого сбора: Алтайский край, Кургинский р-н, окр. с. Колывань, 4 км на юго-запад, вдоль берега р. Локтевка, покос. 20.06.2003. О.М. Маслова, И.А. Хрусталева.

Первоначально нами это растение было определено как *Anchusa officinalis* L. и под этим эпитетом было опубликовано. Позднее, в 2005 году при обработке коллекции бурачниковых, был обнаружен еще один гербарный лист данного растения с этикеточными данными: Алтайский край, Кургинский р-н, 4 км юго-восточнее с. Колывань, долина р. Локтевка, на месте бывшего поселения. 24.08.2003. О.М. Маслова, А.И. Пяк. Изучение данного образца позволило выявить недостающие диагностические признаки и сделать окончательное заключение о видовой принадлежности этого растения – *Anchusa prosera* Bess. На возможность точного определения данного вида только в плодоношении, когда виден характер густых завитков и короткого столбика указывал М.Г. Попов (1953). Он отмечал (с. 306), что «...в цветущем состоянии его отличить труднее, даже почти невозможно, ибо и у *Anchusa officinalis* бывают гинодинамические особи с более мелкими цветками».

В коллекции анхуз (оловников), хранящихся в Гербарии ALTB, имеются также образцы, тестированные нами как *Anchusa officinalis* с этикеточными данными: Республика Казахстан, окр. г. Усть-Каменогорска, пойма р. Ульба, пр. берег, разнотравный луг. 8 августа 1994 г. Шмаков А.И., Давыдов Е., Киселев А. Данная точка является новой для Казахстана и для АГС в целом. Ранее вид приводился южнее, только для Джунгарского, Заилийского и Кунгейского Алатау (Оразова, 1964; Абдулина, 1999).

В заключении приводим таблицу для определения этих близких видов рода *Anchusa*, произрастающих на территории АГС.

1. Цветки на хорошо заметных ножках, с отгибом 10–12 мм в диам. Чашечка при плодах превышает 10 мм дл., рассечена на 2/3 длины. Завитки в плодах рыхлые, с раздвинутыми чашечками и яйцевидными прицветниками, превышающими чашечку. Листья по краю волнистые, широколанцетные, обычно более 1 см шир. .... *A. officinalis* L.
- + Цветки почти сидячие, с отгибом 5–7 мм в диам. Чашечка при плодах 7–8 мм дл., рассечена на 1\3 длины. Завитки в плодах густые, с соприкасающимися чашечками. Прицветники широколанцетные в 1.5–2 раза короче чашечки. Листья узколанцетные с ровными краями, не превышают 1 см шир. .... *A. prosera* Bess.

**Примечание.** Признак соотношение величины столбика и чашечки как диагностический во фло-рах: СССР (Попов, 1953) и европейской части СССР (Доброчаева, 1981) нами не использован. Это объясняется тем, что исследование цветков имеющихся сборов *A. officinalis* с территории Казахстана показало наличие у образцов только короткостолбиковых форм. Данный факт полностью согласуется с выводами Г.А. Левитского (1927), утверждавшего, что: при наличии гетеростилии у *A. officinalis* короткостолбиковые формы отличаются большей плодучестью, по сравнению с первичной длинностолбиковой формой на всем протяжении распространения вида, и являются экологически более стойкими.

## ЛИТЕРАТУРА

- Абдулина С.А.** Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1999. – 187 с.
- Доброчаева Д.Н.** Род Воловик – *Anchusa* L. // Флора европейской части СССР. – Ленинград: Наука, 1981. – Т. 5. – С. 145–150.
- Левитский Г.А.** О гетеростилии у *Anchusa officinalis* L. // Юбилейный сборник, посвященный И.П. Бородину. – Ленинград, 1927. – Т. LXXX. – С. 417–433.
- Маслова О.М.** Конспект флоры западных низкогорий Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. – Вып. 9. – С. 3–51.
- Оразова А.** Род Анхуза – *Anchusa* L. // Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1964. – Т. 7. – С. 188–190.
- Попов М.Г.** Род Анхуза – *Anchusa* L. // Флора СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1953. – Т. 19. – С. 298–311.
- Попов М.Г.** Филогения, филогенетика, филография, систематика: Избр. тр. в 2-х ч. – Киев: Наук. думка, 1983. – Ч. 2. – С. 281–479.
- Положкий А.В., Крапивкина Э.Д.** Реликты третичных широколиственных лесов во флоре Сибири. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1985. – 158 с.

## SUMMARY

As a result of critic analyses of the genus *Anchusa* (Boraginaceae) in collection from Herbarium ALTB the distribution of tow species: *A. officinalis* L. и *A. prosera* Bess – on the territory of Altai mountain country has been presented. The tabulation for identification of these close species of genus *Anchusa* growing on the territory of Altai mountain country has been resulted.

УДК 581.526.42(282.256.86)

Н.В. Ухов

N.V. Ukhov

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ НИЖНЕГО БЬЕФА КОЛЫМСКОЙ ГЭС

### FORMING PECULIARITIES OF FLOODPLAIN LANDSCAPES OF THE LOW RACE IN KOLYMA HYDROPOWER STATION

Гидроэнергетическое строительство в условиях Севера является мощным фактором, влияющим на экологические условия произрастания наиболее продуктивных азональных пойменных тополево-чозениевых лесов. Само существование таких лесов во многом обусловлено благоприятным гидротермическим режимом на прирусловых таликах. Сравнение результатов геоботанических исследований 2009 г. и 1991 г. (начальный период эксплуатации ГЭС) свидетельствует о значительных изменениях лесных ландшафтов в пойме р. Колымы в настоящее время. При этом, произошла деградация некоторых, ранее существующих, и формирование 8 новых типов лесных сообществ.

Строительство гидростанций в целом и особенно в условиях Севера не может не оказать влияние на экологические условия произрастания наиболее продуктивных азональных пойменных тополево-чозениевых лесов. Само существование таких лесов во многом обусловлено благоприятным гидротермическим режимом на прирусловых таликах. Поэтому ухудшение-улучшение геокриологической обстановки в пойме р. Колымы отразится на продуктивности пойменных лесов в нижнем бьефе Колымской ГЭС (Ухов, 2008).

Следует отметить, что зарегулированность стока в нижнем бьефе ГЭС проявляется в сезонном и многолетнем перераспределении стока р. Колымы, т. е. в «срезке» уровней половодья и паводков в летний и увеличение стока в холодный период. Срезка паводковых уровней воды в нижнем бьефе гидроузла даже в самой удаленной от ГЭС ключевом участке в Сеймчано-Буюндинской впадине достигает 1.0–1.2 м. Результаты геокриологических исследований свидетельствуют, что вследствие зарегулированности стока снижается отепляющее влияние на верхнюю часть аллювиальных отложений в пойме, т. е. ухудшение здесь эколого-геокриологических условий. В тоже время, зимой из-за увеличения, в несколько раз, расходов воды в реке имеет место положительное (отепляющее) влияние на почвогрунты поймы. Это обуславливает

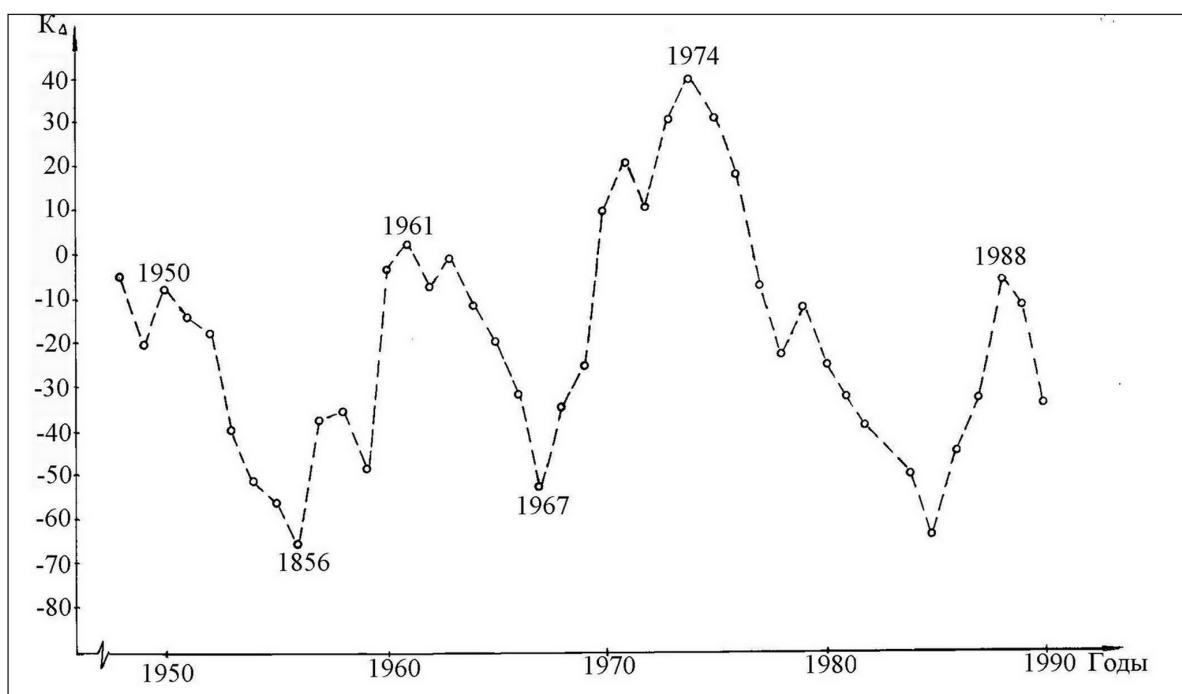


Рис. 1. Дендrogramма интегрального хода изменений радиального прироста чозении крупночешуйчатой (нижний бьеф Колымской ГЭС).

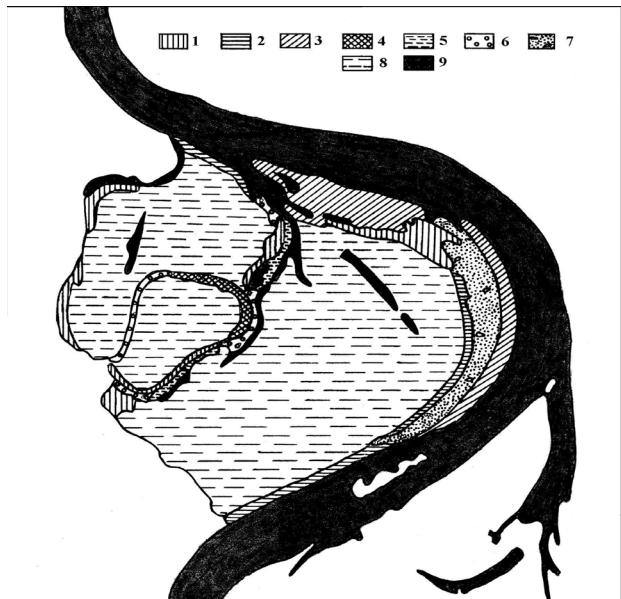


Рис. 2. Схема ландшафтов Верхне-Сеймчанского ключевого участка в период эксплуатации Колымской ГЭС. Условные обозначения: 1 – береговые склоны проток, преимущественно с ивняковыми зарослями на мелкоземистом субстрате, 2 – береговые галечниковые полосы на месте размыва пойменных отложений с почво-растительным слоем, 3 – полоса намыва галечно-песчаных отложений, 4 – отмершая часть протоки в результате зарегулированности стока, зарастающая растительностью близкой к таковой надпойменных террас, 5 – избыточно-увлажненные участки проток с кустарниково-травяной растительностью на илистом субстрате, 6 – дренированные участки проток с иво-чозениевой растительностью, преимущественно на галечниковом субстрате, 7 – трансформированная галечниковая коса в галечниково-песчаную, 8 – ландшафты со сформированной, до пуска ГЭС, лесной растительностью, от молодых до климаксовых сообществ, 9 – водная поверхность в межень.

произрастания наблюдается чаще.

Следует отметить, что чозения крупночешуйчатая наиболее чувствительна к изменению гидрологического, уровняенного режима и более нейтральна к изменению температур.

Детальные геоботанические исследования пойменных экосистем проводились на Верхне-Сеймчанском ключевом участке. Уже спустя 10 лет после перехода работы ГЭС на постоянный режим (1988 г.) некоторые ранее существовавшие протоки поросли густым ивняком, ольхой, а поросль молодой чозении «спустилась» ближе к урезу воды р. Колымы.

Результаты исследований 2009–2010 гг. свидетельствуют о значительных изменениях пойменных экосистем на ключевом участке. Большинство ранее действующих проток поросли лесом или травой, местами заболочены, т. е. трансформировались в лесные ландшафты (рис. 2).

Таким образом, в связи с актуальностью затрагиваемой проблемы, весьма важно продолжить и расширить научные исследования в данном направлении. Особое беспокойство вызывает возможное ухудшение экологических условий произрастания пойменных лесов нижнего бьефа, после ввода в эксплуатацию Усть-Среднеканского гидроузла, в Сеймчано-Буюндинской впадине и ниже ее, на Сеймчанском участке Магаданского заповедника. Предполагается в дальнейшем разработать программу мониторинга лесных ландшафтов с использованием дендроиндикационных методов исследования в поймах нижнего бьефа гидроузлов.

более высокий по сравнению с естественным уровень поверхностных и подземных вод, что препятствует выхолаживанию почвогрунтов поймы и способствует уменьшению их промерзания (Ухов, 2007).

Геоботанические исследования в пойме р. Колымы проводились в течение длительного времени (1992–2010 гг.). Для этого отобрано около 200 проб деревьев (керны, спилы), в поймах нижнего бьефа Колымской ГЭС (п. Дебин – п. Сеймчан). Отбор образцов проводился по общепринятой методике, а их анализ по «линии оптимального прироста».

Рассматривались древесные породы: чозения крупночешуйчатая, тополь дущистый, лиственница Каяндера, ольховник. В связи с большой чувствительностью тополя и чозении к изменению гидротермического режима почвогрунтов основное внимание уделялось анализу материала по данным породам. Сопоставление серий по различным породам и местам их произрастания достигалось путем нормирования ежегодных данных от средней 10-летней календарной нормы. Проведен анализ результатов дендроиндикационных исследований с графиками интегрального хода изменения годового прироста различных пород деревьев и характеристиками серий годовых колец на различных участках пойм. В качестве примера приведен график интегрального хода изменения годового прироста для чозении, которая тяготеет к поймам низкого и среднего уровня (рис. 1).

Анализ данных реакции чозении, взятой из разных мест средней и нижней поймы, показывает, что в нижнем бьефе Колымской ГЭС имеется 60% сходства (по знаку отклонения от нормы реакции среды). Характерно, что наибольшее число совпадений приходится на ухудшение условий произрастания. В условиях зарегулирования стока ухудшения условий произрастания наблюдается чаще.

## ЛИТЕРАТУРА

**Ухов Н.В.** Эколого-геокриологический анализ основных природно-технических комплексов Северо-Востока России // Чтения памяти академика К.В. Симакова: Тез. докл. Всерос. науч. конф. – Магадан: СВНИЦ ДВО РАН, 2007. – С. 190.

**Ухов Н.В.** Эколого-геокриологический анализ формирования лесных ландшафтов в долинах рек Севера Дальнего Востока // Актуальные проблемы лесного комплекса: Сб. науч. тр. по итогам междунар. науч.-техн. конф. «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития». (19–21 ноября 2008 г.) Ч. 1. – Брянск: Брянская государственная инженерно-технологическая академия: (БГИТА), 2008. – С. 194–196.

## SUMMARY

Hydroelectric building in the North is a powerful factor influencing the ecological conditions of vegetation of the most productive azonal flood-plain poplar-chozenia forests. The existence of such forests is mainly caused by favorable hydrothermal regime of close-to-riverbed taliks. Comparing of geobotanical data of 2009 and 1991 (initial operation period of hydropower station) evidences significant modifications of the forest landscapes in the flood-land of the Kolyma. At that one can see degradation of some pre-existing forests and formation of eight new forest communities.

УДК 285.33(235.223+571.51)

Н.А. Чернова

N.A. Chernova

## О ПОЙМЕННЫХ БОЛОТАХ ХРЕБТА ЕРГАКИ (ЗАПАДНЫЙ СЯН)

### ABOUT MIRES OF FLOODPLAINS IN RIDGE ERGAKI (WEST SAYAN)

В статье приведена характеристика пойменных болот хребта Ергаки.

Для горных болот Алтая-Саянского региона типология разработана только на основе особенностей залегания болотных массивов в рельефе (Лапшина, Мульдияров, 1995; Волкова 2001, 2003, Чернова 2006). Вместе с тем, хотя выделены основные геоморфологические типы болотных массивов, практически отсутствует характеристика для большинства этих классификационных единиц. В то же время, особенности размещения болот, структура их растительного покрова и торфяной залежи являются основными параметрами при выявлении своеобразия разных типов болотных массивов.

Гумидность климата (1200–1500 мм осадков в год), многообразие и различное сочетание альпийских и гольцовских форм рельефа обусловили высокое типологическое разнообразие горных болот на хребте Ергаки, где нами выделено 12 ландшафтных геоморфологических типов (Чернова, 2006). Хребет расчленен густой речной сетью, на его территории берут начало реки Верхняя, Средняя и Нижняя Буйба, Большой Кебеж, Оя, крупные притоки Большого Тайгиша, а в северо-восточной части хребта находятся истоки реки Ус – правого притока Енисея. Болота формируются в пределах лесного и нижней части высокогорного пояса.

На хребте Ергаки пойменный тип залегания встречается довольно редко вследствие слабого развития пойм рек и из-за формирования таких болот лишь при достаточно большой водосборной площади, способной поддержать непрерывный подток поверхностно-сточных вод от одного дождя до другого. Эти же факторы обуславливают небольшие размеры болотных массивов, которые колеблются от 0.5 до 12 га. Возраст пойменных болот и, соответственно, мощность торфяной залежи, сильно варьируют – на более молодых мелких болотах толщина торфяного пласта колеблется от 0.4 до 0.9 м, а на наиболее крупных достигает почти 4 м.

Пойменные болота на хребте Ергаки встречаются только в наиболее разработанных речных долинах в лесном поясе и сосредоточены на высотах от 1200 м до 1400 м. Рельеф территории, перераспределяя водные потоки, обуславливает характер поступления, количество и качество питающих болота вод. Гидрологический режим пойменных болот определяется поступлением воды по двум направлениям – со склона и со стороны реки. Постоянство избыточного увлажнения обеспечивается пролонгированным поступлением поверхностно-сточных вод на пойменные болотные массивы вследствие постепенной инфильтрации дождевой воды вниз по склону через почву. Эти воды являются основным источником их водо-минерального питания. Кроме того, значительное влияние на водно-минеральный режим оказывают паводковые воды как весеннего половодья, так и после летних обильных осадков. Речные воды нередко приносят значительное количество аллювия, переходящего в торфяную залежь, что обуславливает повышенное минеральное питание таких массивов.

Основу современного растительного покрова мелких пойменных болот формируют болотные травяно- и алтайскоосоково-сфагновые ерники (субасс. *Betula rotundifolia* – *Herbae* – *Sphagnum warnstorffii* + *S. girgensohnii* и *Betula rotundifolia* – *Carex altaica* – *Sphagnum warnstorffii* + *S. girgensohnii*), в которых заросли кустарников занимают от 35 до 60% площади фитоценозов. Для большинства этих сообществ характерно довольно высокое флористическое разнообразие (до 50 видов и более), поскольку они образованы смесью облигатных и факультативных гелофитов, видов субальпийских и альпийских лугов и тундр. По мере нарастания торфа болотные ерники через ряд переходов сменяются кустарничково-алтайскоосоково-сфагновыми сообществами с преобладанием *Betula nana* в кустарниковом ярусе и появлением в моховом покрове *Sphagnum angustifolium* и *S. russowii*.

По слабонаклонным участкам небольших пойменных болот, иногда составляя основу растительного покрова массивов, формируются комплексы из мочажин и плоских повышенных элементов микрорельефа без определенной ориентации. Формирование грядово-мочажинных комплексов в основном в верхних частях болотных массивов, не подверженных влиянию паводковых вод, и ослабленное более или менее развитым торфяным пластом влияние поверхностно-сточных вод обуславливают их мезоолиготрофный ха-

рактер. Извилистые плоские мочажины до 5 м шириной и до 10–20 м длиной заняты топяноосоковыми сообществами (асс. *Carex limosa*). Значительная обводненность местообитаний мочажин обуславливает формирование разреженного травяного покрова (проективное покрытие до 30%) из *Carex limosa* и *Scheuchzeria palustris* и практически полное отсутствие мохобразных, замещаемых в этих сообществах водорослями. Растительность более или менее узких гряд представлена в основном кустарничково-мелкоосоково-сфагновыми сообществами (асс. *Fruticuli* – *Carici parvae* – *Sphagnum angustifolium* + *S. russowii*) с низким кустарничковым ярусом из *Betula nana*, *Vaccinium myrtillus* и *Andromeda polifolia*, травяным покровом из *Carex pauciflora* и *C. globularis* с постоянным участием *Oxycoccus palustris* и *Eriophorum vaginatum* и со сплошным сфагновым покровом из мезоолиготрофных сфагнумов.

Крайне редко встречаются ольховниково-алтайскоосоково-моховые сообщества с более или менее густыми зарослями ольховника (*Dushechia fruticosa*) и *Salix glauca* (проективное покрытие 40–50%), отмеченные лишь на одном пойменном болоте на размытой рекой конечной морене. Появление ольховника в растительном покрове таких болот связано с небольшой мощностью торфа (в среднем около 40 см) и наличием не полностью погребенных торфом валунов. В густом травяном покрове в таких фитоценозах наряду с *Carex altaica*, *Caltha palustris* и другими характерными для горных болот видами, с высоким обилием произрастают виды субальпийских и альпийских лугов, такие как *Viola biflora* и *Geranium krylovii*, а среднеразвитый мозаичный моховой покров образован сочетанием латок сфагновых, гипновых мхов и печеночников.

Также очень редко формируются кустарниково-камышово-сфагновые и кустарниково-камышово-осоково-моховые сообщества (субасс. *Fruticis* – *Scirpus sylvaticus* – *Sphagnum warnstorffii* и *Fruticis* – *Scirpus sylvaticus* + *Carici* – *Sphagnum warnstorffii* + *Paludella squarrosa*), отмеченные нами лишь на одном пойменном болоте с проточным режимом увлажнения. Особенности водно-минерального питания этого участка обеспечивают преобладание в фитоценозах эвтрофных видов.

Крупные пойменные болота располагаются на меньшем высотном уровне, чем мелкие. Их формирование шло в условиях постоянного высокого обводнения, о чем свидетельствует мощная многослойнотопянная торфяная залежь, лишь иногда прерываемая минеральными песчаными прослойками. Основу их современного растительного покрова составляют болотнотравно-вздутоосоково-береговосфагновые и вздутоосоково-береговосфагновые сообщества (субасс. *Carex rostrata* + *Herbae palustres* – *Sphagnum riparium* и *Carex rostrata* – *Sphagnum riparium*), занимающие крупные выровненные, обводненные в течение всего вегетационного периода участки. Характерной чертой этих фитоценозов является доминирование в густом травяном покрове (проективное покрытие до 75–90%) *Carex rostrata*, видов болотнотравья (*Scheuchzeria palustris*, *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata*) и *Oxycoccus palustris*, а также формирование сплошного рыхлого монодоминантного мохового покрова из *Sphagnum riparium*. На отдельных участках начинается дифференциация микрорельефа – появляются рыхлые кочки, сформированные сильно скученными зарослями *Carex rostrata*, и неглубокие ямкообразные понижения, в которых преобладает *C. limosa*. Периферия таких болот занята обычно кустарничково-алтайскоосоково-сфагновыми сообществами.

Высокое флористическое и фитоценотическое разнообразие пойменных болот, при том, что часть видов высших сосудистых растений и часть растительных сообществ приурочены исключительно к пойменным болотным местообитаниям, обеспечивает их важную роль в поддержании биологического разнообразия горных болот и ландшафтов в целом.

## ЛИТЕРАТУРА

- Лапшина Е.Д., Мульдияров Е.Я.** К характеристике болот заповедника «Кузнецкий Алатау» // Биоценотические исследования в заповеднике «Кузнецкий Алатау». – Новосибирск, 1995. – С. 47–58.
- Волкова И.И.** Горные болота заповедника «Кузнецкий Алатау»: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Томск, 2001. – 20 с.
- Волкова И.И.** К изучению болот в горах Южной Сибири // Вестн. Томск. гос. ун-та. Сер. биол. науки. Прил. № 7: Комплексные экологические исследования ландшафтов Сибири, 2003. – С. 54–56.
- Чернова Н.А.** Болота хребта Ергаки (Западный Саян): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Томск, 2006. – 19 с.

## SUMMARY

In the article the characteristic of floodplain mires of the ridge Ergaki are given.

УДК:633.262:575.21:575.857 (470.13-924.82)

О.В. Шалаева

O.V. Shalaeva

**ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ *BROMOPSIS INERMIS* В УСЛОВИЯХ  
СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ: ПРИРОДНАЯ И  
ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ПОПУЛЯЦИИ СЕМИ ПОКОЛЕНИЙ  
(К ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНОЗАХ)**

**PHENOTYPIC VARIABILITY OF *BROMOPSIS INERMIS* IN THE CONDITIONS  
OF MIDDLE TAIGA SUB-ZONE IN KOMI REPUBLIC: NATURE'S AND  
INTRODUCTION'S POPULATIONS OF SEVEN GENERATIONS (IN CONNECTION WITH THE PROBLEM  
OF PRESERVATION OF PLANT DIVERSITY IN ARTIFICIALLY CREATING POPULATION'S SYSTEM)**

Данное сообщение представляет собой анализ результатов сравнительного изучения и оценки степени фенотипического разнообразия в исходном материале – образце популяции костреца безостого – *Bromopsis inermis* – из Ухтинского района Республики Коми, области, близкой к северному пределу распространения данного вида, и семи репродукциях (поколениях), полученных в условиях культуры – ботаническом саду Института биологии Коми Научного Центра Уральского отделения РАН, расположенного в условиях подзоны средней тайги. Проведенное сопоставление значений коэффициентов вариации по 13 морфологическим признакам побега и соцветия показало, что уровень фенотипического разнообразия по данным признакам в сравнении с исходным материалом, обладавшим высокими значениями коэффициентов изменчивости по морфологическим признакам побега и соцветия, варьирует в очень незначительной степени.

Проблема сохранения растительного разнообразия в культурных ценозах – интродукционных популяциях в культурном ландшафте – в последние годы, как известно, приобретает все большую актуальность. В связи с этим не могут терять своей актуальности и исследования, посвященные оценке адаптивного (адаптационного) потенциала интродукционных популяций, базирующиеся на анализе фенотипической изменчивости в природных популяциях (образцах популяций, большей частью являющихся исходным материалом) и в репродукциях – интродукционных популяциях разных поколений. Высокий адаптационный потенциал (мы можем судить о его степени по показателям изменчивости признаков фенотипа) свидетельствует о степени сложности, следовательно, экологической пластичности популяции и, соответственно, ее устойчивости и жизнеспособности (Жученко, 2000 и др.). При этом, как известно, из числа статистических показателей наиболее удобным при оценке степени сложности популяционной системы, т.е. степени ее фенотипического разнообразия, фенотипической изменчивости, признан коэффициент вариации, или коэффициент изменчивости (Мамаев, 1972; Черепанов, 1986 ).

Оценка степени фенотипического разнообразия интродукционных популяций по значениям коэффициентов изменчивости признаков фенотипа – с параллельным сопоставлением значений показателей изменчивости в исходном материале с таковыми в репродукциях (в условиях культуры) остается одним из актуальных направлений исследований интродукции растений как научной дисциплины и в связи с развитием концепции сохранения растительного разнообразия в устойчивых культурных ценозах – как одного из возможных путей решения задачи сохранения разнообразия растений.

Задачей исследований, проводившихся в ботаническом саду Института биологии Коми Научного Центра Уральского отделения РАН, являлась оценка степени фенотипического разнообразия в репродукциях (интродукционных популяциях разных поколений – с первое по седьмое) ценной кормовой культуры для Европейского Севера – костреца безостого (*Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub), служившего в данном случае модельным видом – в сравнении с таковой в исходном материале – природной популяции из Ухтинского района Республики Коми – с целью установить, что происходит со степенью фенотипического разнообразия в поколениях и, соответственно, устойчивостью полученных в условиях культуры искусственных ценозов при исходном материале – природном образце популяции, отличающимся высокими значениями коэффициентов изменчивости по морфологическим признакам побега и соцветия.

**Материалы и методы исследований**

Изучение степени фенотипического разнообразия в популяциях костреца безостого методом анализа показателей изменчивости (коэффициентов вариации) морфологических признаков было начато в

1984 г. Из естественных местообитаний с территории Республики Коми был привлечен популяционный материал костреца безостого, привезенный в виде корневищных образцов (413 дернин размером 10x10 см), представивший 9 популяций из всех природно-климатических зон и подзон Республики Коми – от южнотаежной по южнотундровую. Образцы были высажены на однородном почвенно-климатическом фоне с расстоянием 1 м между растениями в коллекционный питомник ботанического сада, расположенного в 10 км к юго-западу от г. Сыктывкара в подзоне средней тайги.

В период с 1984 по 1988 гг. было проведено сравнительное изучение морфологической изменчивости костреца безостого, отражающей степень фенотипического разнообразия в 9 популяциях различного географического происхождения. Для последующей селекционной работы была отобрана популяция из Ухтинского района Республики Коми. Она характеризовалась высокими значениями коэффициентов изменчивости морфологических признаков побега и соцветия, что отражало высокую степень ее фенотипического разнообразия и, значит, свидетельствовало о высоком адаптационном потенциале и перспективности ее как исходного материала для получения устойчивой интродукционной популяции, поскольку, как известно, с объемом генетической информации, которая имеется у интродуцентов – основателей интродукционных популяций – связана в значительной степени «судьба интродукционной популяции», ее адаптационный потенциал и, соответственно, устойчивость (Головкин, 1988, с. 46).

С 1989 по 2000 гг. проводилось исследование фенотипической изменчивости в четырех репродукциях костреца безостого (интродукционных популяциях четырех поколений) с параллельным сопоставлением изменчивости количественных морфологических признаков в природной (исходный материал) и интродукционных популяциях. В 1989–1992 гг. изучалась интродукционная популяция первого поколения костреца безостого (первая репродукция); в 1993–1995 гг. – вторая; в 1996–1999 гг. – третья; в 1999–2001 гг. – четвертая репродукция. Каждая интродукционная популяция состояла из 4–14 семей, представляющих собой потомства лучших по хозяйственно-ценным показателям растений, среднее число растений в каждой семье равнялось 20.

В 2006 г. на коллекции видов сем. Poaceae был заложен участок для изучения фенотипической изменчивости костреца безостого в пятом, шестом и седьмом поколениях. Каждая репродукция была представлена 45 растениями. Изменчивость (во все годы исследований) рассматривалась по 13 морфологическим признакам побега и соцветия: высота генеративного (1) и вегетативного (2) побегов (см), число листьев на генеративном (3) и вегетативном (4) побегах (шт.), длина листа на генеративном (5) и вегетативном (6) побегах (см), ширина листа на генеративном (7) и вегетативном (8) побегах (см), длина метелки (9) (см), число мутовок в метелке (10) (шт.), число колосков в метелке (11) (шт.), число цветков в колоске (12) (шт.), длина колоска (13) (см). В качестве основного показателя меры генетической гетерогенности популяции, точнее, ее фенотипического разнообразия, использовался коэффициент вариации, или амплитуда изменчивости ( $Cv, \%$ ), а также лимиты (LimM) признаков. Средние значения для каждой репродукции были получены путем усреднения данных по годам наблюдений.

В работе использовались методические разработки С.А. Мамаева по изучению внутривидовой изменчивости (Мамаев, 1972), методика ВИРа по изучению коллекции многолетних кормовых трав (Методические ..., 1979), стандартные методы статистической обработки данных (Зайцев, 1973).

### Результаты исследований

Анализ показателей изменчивости в первых четырех репродукциях в сравнении с исходным материалом показал, что значения амплитуды изменчивости морфологических признаков в репродукциях изменились с порядком репродукции. Выявлено снижение уровня фенотипического разнообразия в первой репродукции, возрастание – во второй (по большинству признаков, бывших в изучении) – в сравнении с исходным материалом. Отмечено сходство значений коэффициентов вариации по 13 морфологическим признакам в третьей и четвертой репродукциях с таковыми для исходного материала при некотором увеличении значений по 10 из 13 изученных признаков (табл. 1). Известно, что об уровне фенотипического разнообразия популяций, помимо коэффициента вариации, свидетельствуют и лимиты признаков. Максимальные значения лимитов признаков в третьем и четвертом поколениях увеличивались, минимальные – уменьшались. В целом данные по минимальным и максимальным значениям признаков свидетельствовали о «раздвигнутости» лимитов признаков с увеличением порядка репродукции – вплоть до пятой репродукции.

Таким образом, многолетние исследования адаптационного потенциала первых четырех репродукций, или интродукционных популяций четырех поколений костреца безостого, и сравнительная оценка значений показателей изменчивости морфологических признаков в исходном материале (популяция из Ух-

Таблица 1

Амплитуда изменчивости ( $Cv, \%$ ) морфологических признаков *Bromopsis inermis* ухтинского происхождения: исходный материал и интродукционные популяции семи поколений (F1–F7)

Морфологический признак	Исходный материал	Интродукционные популяции						
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
		1	9.6	18.0	9.9	8.5	11.5	11.3
2	10.2	9.7	12.8	10.7	11.5	18.4	18.6	24.1
3	22.5	17.1	22.2	15.2	13.6	14.7	16.1	20.6
4	10.0	8.4	17.6	12.0	13.3	15.0	13.2	19.9
5	11.1	9.9	16.2	12.3	12.6	27.7	14.6	20.8
6	10.4	11.7	14.2	14.1	15.8	31.2	19.0	19.7
7	17.1	21.3	20.4	17.8	17.2	36.9	16.6	19.6
8	16.7	14.7	20.2	19.6	17.6	24.1	20.0	20.1
9	15.0	10.1	15.3	14.3	13.2	13.4	17.3	15.6
10	16.4	10.2	14.8	14.2	14.9	14.1	16.7	13.3
11	25.0	18.5	34.6	25.8	27.9	29.5	39.0	32.5
12	16.3	12.6	19.5	17.4	19.8	18.9	19.4	20.3
13	12.8	10.6	14.3	14.5	14.1	15.2	16.5	16.8

Примечание: исходный материал – данные 1986 г.; F1 – средние значения по трем годам наблюдений (1990, 1991, 1992); F2 – данные по 1994 г.; F3 – средние значения по двум годам наблюдений (1997, 1998); F4 – средние значения по трем годам наблюдений (2000, 2001, 2002); F5, F6, F7 – средние значения по двум годам наблюдений (2007, 2008).

тинского района Республики Коми) и репродукциях продемонстрировали, что уровень фенотипического разнообразия, характерный для природной популяции костреца безостого, сохранялся и при интродукции, в четырех поколениях, несколько возрастая в третьем и четвертом поколении. Увеличение «интервалов» между минимальными и максимальными значениями признаков с возрастанием порядка репродукции также подтвердило сохранение и рост уровня фенотипического разнообразия в интродукционных популяциях костреца безостого, отсутствие в них процессов генетической эрозии, что свидетельствовало об их высоком адаптивном потенциале.

В период с 2006 по 2008 гг. проводилось изучение степени фенотипического разнообразия в интроверсии

Таблица 2

Лимиты морфологических признаков исходного материала *Bromopsis inermis* и интродукционных популяций семи поколений (F1–F7)

Признак	Исходный материал	Интродукционные популяции						
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7
1	120-156	102-151	65-148	96-175	92-189	92-160	95-158	60-145
2	95-144	79-127	33-99	79-139	51-158	31-130	33-106	32-115
3	3-6	3-8	3-8	4-8	4-11	4-9	4-9	4-7
4	9-12	9-22	7-15	8-17	5-20	6-14	6-18	7-18
5	21-31	18-33	16-32	19-39	15-41	16-31	11-33	18-31
6	24-33	15-30	17-30	14-38	10-42	10-26	11-25	12-26
7	0.9 - 1.6	0.6 1.5	0.8-1.6	0.7-1.9	0.5-2.0	0.6-1.5	0.7-1.5	0.6-1.4
8	0.9 - 1.5	0.6 1.2	0.6-1.3	0.6-1.4	0.4-1.6	0.5-1.1	0.4-1.0	0.4-0.9
9	14-22	9-22	11-24	12-27	11-31	8-21	7-22	10-25
10	5-9	5-9	5-10	5-11	4-13	5-11	5-10	5-11
11	27-47	18-57	23-94	24-92	19-126	26-94	23-101	15-88
12	5-10	4-9	4-9	5-11	4-14	4-10	4-9	4-12
13	2.1-3.5	2.0-4.6	1.6-3.4	1.7-4.0	1.7 4.7	1.6-3.3	1.5-3.0	1.5-3.3

Таблица 3

Средние арифметические морфологических признаков *Bromopsis inermis* ухтинского происхождения: исходный материал и интродукционные популяции четырех поколений (F1, F2, F3, F4)

Признак	Интродукционные популяции				
	исходный материал	F1	F2	F3	F4
	136,0±6,5	127,9±3,0	109,0±3,2	138,3±2,6	126,0±3,0
	116,0±6,9	102,4±2,0	74,0±2,2	107,3±2,4	94,5±2,7
	4,0±0,4	5,3±0,3	5,2±0,2	6,0±0,1	5,9±0,2
	11,2±0,4	13,7±0,4	10±0,3	12,3±0,3	13,2±0,5
	26,0±0,8	25,8±0,8	26,0±0,7	28,6±0,7	27,6±0,8
	27,0±0,7	22,1±0,7	24,1±0,5	25,3±0,7	29,1±1,0
	1,2±0,1	1,0±0,1	1,2±0,03	1,1±0,04	1,3±0,05
	1,0±0,04	1,0±0,1	0,9±0,03	0,9±0,03	1,0±0,04
	18,4±0,7	16,4±0,4	17,6±0,5	18,0±0,5	19,6±0,6
	7,3±0,3	7,0±0,3	7,5±0,2	8,3±0,2	7,8±0,3
	37,6±2,6	37,5±2,1	48±2,8	46,0±2,5	49,3±3,5
	8,3±0,4	7,0±0,4	6,7±0,2	7,1±0,3	9,5±0,4
	2,9±0,1	2,7±0,1	2,7±0,1	2,7±0,1	3,5±0,1

дукционных популяциях пятого, шестого, седьмого поколений. Затем было проведено сравнение значений коэффициентов изменчивости для одних и тех же морфологических признаков для исходного материала (образца популяции из Ухтинского района Республики Коми), четырех интродукционных популяций и для костреца второго и третьего лет жизни пятой, шестой, седьмой репродукций. Анализ полученных результатов вновь свидетельствовал о возрастании или сохранении значений коэффициентов вариации на уровне показателей изменчивости для исходного материала по морфологическим признакам побега и соцветия, бывших в изучении, причем по большинству признаков (табл. 1). Но наблюдалось снижение средних значений отдельных морфологических признаков: высоты генеративного и вегетативного побегов, длины и ширины листа на вегетативном побеге, более низкая интенсивность побегообразования, более низкая плотность травостоя и продуктивность – в связи с отмеченными особенностями репродукций – надземной массы. По таблицам 2, 3, 4 этот факт явственно виден. Объяснением данному явлению – при не уменьшившейся степени фенотипического разнообразия в интродукционных популяциях пятого, шестого

Таблица 4

Средние арифметические морфологических признаков *Bromopsis inermis* ухтинского происхождения: исходный материал и интродукционные популяции пятого, шестого, седьмого поколений (F5, F6, F7)

Признак	Интродукционные популяции				
	исходный материал	F5	F6	F7	
1	136,0±6,5	130,5±2,2	120,5±2,0	115,5±1,9	
2	116,0±6,9	86,0±2,3	76,0±2,1	71,0±2,5	
3	4,0±0,4	6,0±0,1	6,0±0,1	5,0±0,8	
4	11,2±0,4	11,0±0,2	11,5±0,2	11,0±0,3	
5	26,0±0,8	25,5±1,0	24,0±0,5	24,6±0,7	
6	27,0±0,7	21,3±0,9	18,5±0,2	19,6±0,3	
7	1,2±0,1	0,9±0,05	0,9±0,02	1,0±0,03	
8	1,0±0,04	0,7±0,05	0,6±0,02	0,7±0,02	
9	18,4±0,7	17,7±0,3	16,0±0,4	17,0±0,4	
10	7,3±0,3	8,0±0,2	7,0±0,2	7,0±0,1	
11	37,6±2,6	48,0±2,1	43,0±2,3	44,0±2,2	
12	8,3±0,4	6,0±0,2	6,0±0,1	7,0±0,1	
13	2,9±0,1	2,4±0,05	2,2±0,05	2,6±0,06	

и седьмого поколений может служить специфика погодных условий 2007 г. – второго года жизни растений, когда участок подвергся – впервые за все годы наблюдений – длительному подтоплению, и количество осадков в первых декадах июня значительно превышало норму. Это и могло повлиять на ослабление растений, оказавшихся – в отличие от растений других репродукций – в необычных экологических условиях сезона вегетации. Но как коэффициенты вариации признаков побега и соцветия, так и средние значения морфологических признаков и их лимиты, свидетельствуют о соответствии исходному материалу всех семи репродукций – с учетом отмеченных особенностей, которые могли бы и не проявиться в обычных погодных условиях периода вегетации.

### **Выводы**

В результате проведенных исследований, направленных на оценку степени фенотипического разнообразия в интродукционных популяциях семи поколений в сравнении с исходным материалом (образец популяции из Ухтинского района Республики Коми) выявлено, что степень фенотипического разнообразия, а значит, сложности популяционной системы в поколениях не уменьшается (о чем свидетельствуют значения коэффициентов вариации, средние значения и лимиты морфологических признаков побега и соцветия для исходного материала и интродукционных популяций семи поколений), что говорит о сохранении сложности популяционных систем интродукционных популяций разных репродукций, а следовательно, их высокого адаптивного потенциала и, соответственно, устойчивость при исходном материале, отличающемся высокой степенью фенотипического разнообразия.

### **ЛИТЕРАТУРА**

**Головкин Б.Н.** Культивенный ареал растений. – М.: Наука, 1988. – 184 с.

**Жученко А.А.** Эколо-генетические основы адаптивной системы селекции растений // Сельскохозяйственная биология, 2000. – № 3. – С. 3–29.

**Зайцев Г.Н.** Методика биометрических расчетов. – М., 1973. – 256 с.

**Мамаев С.А.** Формы внутривидовой изменчивости древесных растений (на примере сем. Pinaceae). – М., 1972. – 282 с.

Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав ВАСХНИЛ. Л., 1979. 37с.

**Черепанов В.В.** Эволюционная изменчивость водных и наземных животных. – Новосибирск, 1986. – 227 с.

### **SUMMARY**

This report presents the results of intraspecific variability investigations of awnless Brome Grass (*Bromopsis inermis*) in the conditions of the middle taiga subzone. The comparative estimation of coefficients of variation of the morphological characters of the base line population from Uchta and seven generations shows that the level of variability of 13 morphological characters is not changed in generations and that this fact demonstrates the connection between the degree of complexity of base plant's population's material and in the different generations. These results say about stability of the artificially creating population's systems – introduction populations when the base population possesses the great level of phenotypic complexity.

УДК 504.73.052+582.32 (571.54)

Е.В. Шейфер

E.V. Sheifer

## ОЦЕНКА НАРУШЕННОСТИ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ГУСИНООЗЕРСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ) ПО ХАРАКТЕРУ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МОХООБРАЗНЫХ

### ASSESSMENT OF DISTURBANCE OF PINE FORESTS GUSINOOZERSKAYA BASIN (BURYAT REPUBLIC) FOR THE BRYOPHYTES SPREAD

Особенности распространения мхов отражают условия окружающей среды в изученных сообществах сосновых лесов бассейна Гусиноозерска. Бриофлора описанных территорий характеризуется бедностью видового состава и редкостью почвенного покрова. Эти характеристики отражаются в различных точках в разной степени. В ходе исследования было установлено, что обильный моховой покров, развивающийся в лесных сообществах, меньше всего подвержен влиянию пирогенных и антропогенных факторов. Кроме того, на этих участках было зарегистрировано наибольшее видовое разнообразие. Это богатство демонстрирует роль мхов, как индикатора и может быть использовано для быстрой оценки экологических условий лесных сообществ.

Исследование распространения мохобразных в растительных сообществах позволяет изучить экологическое состояние этих сообществ и, в частности, выявить степень их антропогенной нарушенности.

Изучение характера произрастания и распространения мохобразных в лесных сообществах Гусиноозерской котловины представляет интерес в области исследования основных экологических характеристик лесов Бурятии и, в частности, оценки их экологической нарушенности вследствие влияния различных факторов среды. Актуальность таких исследований с помощью растений-индикаторов, в том числе мохобразных, подтверждается тем, что данные группы растений с высокой степенью вероятности отражают экологическое состояние растительных сообществ.

Исследования Л.В. Бардунова (1961, 1965, 1978, 1992, 2008) и С.Г. Казановского (2000, 2008, 2008a) на территории Сибирского региона показали важную роль мохобразных как индикаторов самых разнообразных природных и антропогенных влияний на растительные сообщества, в пределах которых они произрастают. Более поздние исследования отечественных и зарубежных авторов, проведенные до настоящего времени (Грабовик, 1994, 2003; Кнорре, 2002; Шейфер, Сизых и др., 2006; Шейфер, 2007; Гончарова, 2008; Кошурникова, Панов и др., 2008; Ross et. al., 2001), показывают реакции мхов на конкретные факты среды (температура воздуха, влажность, характер субстрата, степень деградации сообщества, антропогенных загрязнений и т. п.)

Исследование, проведенное нами на территории Гусиноозерской котловины, показывает экологическое состояние лесных сообществ в разных пунктах описаний. Поскольку район исследования находится в пределах лесостепного пояса, климат данного района засушливый и резко континентальный (Рециков, 1961). Основную часть котловины занимают формации степей и остепненных лугов (Рециков, 1961; Бойков, Харитонов и др., 2002; Намзалов, 1994; Пешкова, 2001). Лесные массивы располагаются на вершинах и склонах средневысотных хребтов и представляют собой большей частью зрелые сосняки с примесью бересклета и лиственницы (иногда в подросте встречаются также ель и кедр) со спиреей (*Spiraea* spp.) и яблоней (*Malus baccata* (L.) Borkh.) в подлеске. Нами эти сообщества исследованы в северо-западной части (отроги хр. Хамар-Дабан, абс. выс. 900–1100 м над ур. м.), также на склонах и вершинах хр. Моностой в долине р. Селенга (абс. выс. 800–1100 м над ур. м.)

Ниже приведены краткие описания исследованных сообществ и характеристики мохового покрова в их пределах.

#### I. Сосняки с участием яблони *Malus baccata* в окрестностях р. Загустай

##### 1. Березово-сосновый лес разнотравно-злаковый с подлеском из шиповника, ольхи (*Alnus* sp.) и яблони

Участок сосняка в районе ключевого участка популяции яблони *Malus baccata* (Rosaceae), верхняя надпойменная терраса реки Загустай.

Древостой средней густоты (8С2Б), сомкнутость крон 0,5 – 0,7, бонитет III – II. Виды: *Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth.

В подросте представлены *Pinus sylvestris* в возрасте от 2 до 20 лет и реже *Larix sibirica* Ledeb.

В подлеске распространены *Rosa acicularis* Lindley, *Alnus* sp., *Malus baccata*, *Ribes altissimum* Turcz. ex Pojark, *Ribes nigrum* L.

Травяно-кустарничковый ярус довольно густой, проективное покрытие 60–70%. Виды: *Calamagrostis* sp. (cop<sup>2</sup>), *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt (cop<sup>1</sup>), *Carex pediformis* C.A. Mey., *C. macroura* Meinh., *Equisetum sylvaticum* L., *E. pratense* Ehrh., *Galium verum* L., *Trifolium pratense* L., *T. lupinaster* L., *Plantago maior* L., *P. media* L., *Thalictrum minus* L., *Polygon sibirica* L., *Pulsatilla patens* (L.) Miller, *Trollius asiaticus* L., *Aquilegia sibirica* Lam., *Iris biglumis* Vahl., *Dracocephalum ruyschiana* L.

Моховой покров развит слабо, в большей степени представлен на каменистых субстратах и основаниях стволов деревьев, а также в напочвенном покрове около оснований и корней сосен (гл. обр. *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt., *Pylaisia polyantha* (Hedw.) Bruch et al., *Brachythecium salebrosum* (F. Weber et D. Mohr.) Bruch et al., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid., *Ptilidium pulcherrimum* (G. Web.) Vain., *Funaria hygrometrica* Hedw.)

## 2. Сосновый лес с примесью бересы (*Betula pendula*) разнотравно-злаковый остеиненный

Шлейфы склонов в окрестностях долины р. Загустай.

Древостой: *Pinus sylvestris*, *Betula pendula* (8C2Б), сомкнутость крон 0.5–0.6.

Возобновление сосны хорошее.

Кустарники и древесные формы в подлеске: *Caragana microphylla* (Pall.) Lam.

Травяно-кустарничковый ярус хорошо выражен, проект. покрытие 50–65%. Преобладающие виды: *Calamagrostis* sp. (cop<sup>2</sup>), *Carex* sp., *Geranium sylvaticum* L., *Vicia cracca* L., *Papaver popovii* Sipl., *Dracocephalum ruyschiana*, *Astragalus* sp., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Trollius asiaticus*, *Pulsatilla patens*.

В травостое представлена флора boreальных, степных и синантропных видов.

Моховой покров развит слабо, преобладают *Pylaisia polyantha*, *Brachythecium salebrosum*, *Ceratodon purpureus*, *Ptilidium pulcherrimum*.

## 3. Сосновый лес разнотравно-злаковый остеиненный с подлеском из спиреи, шиповника и кизильника (около ключевого участка популяции яблони)

Шлейф склона, территория приблизительно в 150 м от заброшенного пионерского лагеря, около дороги.

Древостой (10С, сомкнутость крон 0.5–0.6) представлен *Pinus sylvestris*; в подросте *P. sylvestris*.

Подлесок представлен *Spiraea media* Fr. Schmidt, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Rosa acicularis*, *Caragana microphylla*, *Malus baccata*.

Травостой густой (проективное покрытие 60–75%), содержит таежные, степные и луговые виды трав: *Thymus* spp., *Thalictrum* sp., *Potentilla acaulis* L., *Myosotis arvensis*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Trollius asiaticus*, *Pulsatilla patens*, *Phlomis tuberosa* L., *Astragalus* sp., *Calamagrostis* sp., *Carex pediformis*, *Iris biglumis*, *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski, *Scorzonera radiata* Fisch.

Моховой покров практически отсутствует, отдельные мхи (*Ceratodon purpureus*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Pylaisia polyantha* встречаются у оснований стволов и на камнях).

## 4. Сосняк редкотравный с подлеском из спиреи

Средняя часть склона (верхняя надпойменная терраса р. Загустай, окружения популяции яблони).

Древостой разреженный (10С, сомкнутость крон 0.3–0.5), *Pinus sylvestris*.

Подрост хорошо развит – *Pinus sylvestris* (2–18 лет), подрост *Picea obovata* Ledeb. (8–10 лет).

Кустарники (подлесок): *Spiraea media* (cop<sup>2</sup> – cop<sup>3</sup>, gr.).

Травостой довольно редкий, проективное покрытие 10–30%.

Виды: *Calamagrostis* sp. (cop<sup>1</sup>), *Carex pediformis*, *Carex macroura*, *Iris biglumis*, *Trollius asiaticus*, *Vicia cracca*, *Astragalus* sp., *Sanguisorba officinalis* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *T. mongolicum* Hand., *Papaver popovii*.

Мхи встречены главным образом на каменистых субстратах (*Ceratodon purpureus*, *Ptilidium pulcherrimum*, *Pylaisia polyantha*, *Brachythecium glareosum* (Bruch ex Spruse) Bruch et al., *B. salebrosum*, *Campylidium hispidulum* (Brid.) Ochyra и др.), сплошной моховой покров отсутствует.

## 5. Сосняк с подлеском из спиреи зеленомошно-разнотравный

Верхняя часть склона северо-западной экспозиции в 200 м от бывшего лагеря (около верхней границы лесостепного и таежного поясов растительности).

Древостой довольно густой (сомкнутость крон 0.6–0.7), неравномерный (10С), *Pinus sylvestris*.

Хорошо развит подрост *Pinus sylvestris*.

В подлеске представлены *Spiraea media* ( cop<sup>1</sup> – cop<sup>2</sup> gr.) и *Rosa acicularis*.

Травостой средней густоты (проективное покрытие 40–60%), представлен преимущественно следующими видами: *Calamagrostis* sp. (cop<sup>2</sup>), *Carex pediformis* (cop<sup>1</sup>), *C. macroura*, *Iris biglumis*, *Trollius asiaticus*, *Vicia cracca*, *Astragalus mongolicus* Bunge, *Sanguisorba officinalis*, *Taraxacum officinale*, *Papaver popovii*.

Моховой покров представлен отдельными крупными скоплениями мхов, из которых преобладает *Rhytidium rugosum* (Hedw.) Kindb., также присутствуют *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Pleurozium schreberi*, *Abietinella abietina* (Turn.) Fleisch., *Polytrichum juniperinum* Hedw.; на различных субстратах отмечены *Sanionia uncinata* (Hedw.) Loeske, *Campylidium hispidulum*, *Brachythecium* spp., *Pylaisia polyantha*, *P. selwynii* Kindb., *Oncophorus wahlenbergii* Brid., *Ptilidium pulcherrimum*, *Ceratodon purpureus*, *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T.J. Kop.

## **II. Сосняки с примесью ели, кедра и лиственницы с участием яблони, остеиненные сосняки и луговые сообщества на границе леса в окрестностях оз. Щучье**

### **1. Елово-сосновый лес с лиственницей разнотравно-осоковый остеиненный**

Конус выноса вдоль ключа (окрестности оз. Щучье и Черное).

Древостой (сомкнутость крон 0.6–0.7, бонитет III): *Pinus sylvestris*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Betula pendula*. Подрост хорошо развит, особенно на окраинах сообщества: *Pinus sylvestris*, *Picea obovata*, подрост *Larix sibirica* и *Malus baccata*.

Подлесок: *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, *Cotoneaster melanocarpus*, *Ulmus pumila* L.

Травостой средней густоты, местами довольно густой (проективное покрытие от 40 до 60%), содержит как лесные, так и степные и луговые, а также сорные виды: *Carex* spp. (cop<sup>2</sup> – cop<sup>3</sup>), *Potentilla acaulis* (cop<sup>1</sup> – cop<sup>2</sup>), *Dracocephalum ruyschiana*, *Calamagrostis* sp., *Elytrigia repens* (L.) Nevska, *Poa pratensis* L., *Trifolium pratense*, *T. repens* L., *Taraxacum officinale*, *Plantago media* L., *Papaver popovii*, *Myosotis arvensis*.

Сильно выражена синантропизация флоры.

Моховой покров практически отсутствует, мхи представлены в основаниях стволов деревьев, на отдельных участках почвы около стволов и на камнях. Преобладают *Pylaisia polyantha*, *Brachythecium salebrosum*, *Orthotrichum rupestre* Schleich. ex Schwägr., *O. speciosum* Nees, *Pleurozium schreberi*, *Ceratodon purpureus*.

### **2. Елово-лиственнично-сосновый лес зеленошно-осоково-разнотравный с подлеском из кизильника, яблони и шиповника**

Конус выноса вдоль ключа (окрестности озер Черное и Щучье).

Древостой густой (сомкнутость крон до 0.8): *Pinus sylvestris*, *Larix sibirica*, *Picea obovata*.

Подрост хорошо развит, представлен следующими видами: *Pinus sylvestris*, *Picea obovata*, *Malus baccata*, участие в подросте *Abies sibirica* Ledeb.

Кустарники: *Berberis sibirica* Pall., *Rosa acicularis*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media*.

Травостой средней густоты, выражен неравномерно (проективное покрытие от 30 до 80%), более пышно развит на окраине сообщества.

Виды: *Carex pediformis* (cop<sup>2</sup>), *C. macroura*, *Veronica incana* L., *Iris biglumis*, *I. ruthenica* Ker Gawl., *Sanguisorba officinalis* L., *Thalictrum minus*, *T. foetidum* L., *Trollius asiaticus*, *Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertn., *Pulsatilla patens*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Vicia cracca*, *Trifolium lupinaster*, *Astragalus* spp., *Plantago media* L., *Artemisia gmelinii* Weber ex Stechm.

Моховой покров сплошной, но развит неравномерно вследствие наличия большого количества каменистых субстратов, преобладает *Rhytidium rugosum*, также отмечены *Pylaisia polyantha*, *Pleurozium schreberi*, *Polytrichum juniperinum*, *Ptilium crista-castrensis*, *Dicranum fuscescens* Turner, *Abietinella abietina*, *Brachythecium salebrosum*, *Ceratodon purpureus*, *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Campylidium hispidulum*, *Plagiomnium cuspidatum* и др.

### **3. Елово-березово-сосновый лес с примесью кедра и лиственницы осоково-зеленошный**

Конус выноса вдоль ключа (окрестности оз. Черное и Щучье).

Древостой довольно густой (сомкнутость крон 0.7–0.8): *Pinus sylvestris*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Pinus sibirica* Du Tour, *Betula pendula*. Подрост: *Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *Picea obovata*, реже *Betula pendula*.

Подлесок представлен *Cotoneaster melanocarpus*, *Crataegus sanguinea* Pall., *Spiraea media*, *Malus baccata*.

Травостой довольно редкий (проективное покрытие 20–40%), содержит лесные, степные, луговые и сорные виды: *Carex* spp. (ок. 3–4 видов), *Pulsatilla patens*, *Trifolium lupinaster*, *T. repens*, *T. pratense*, *Artemisia gmelinii*, *Astragalus* sp., *Veronica incana*, *Stellaria* sp., *Potentilla acaulis*, *Phlomis tuberosa*, *Myosotis arvensis*.

Моховой покров сплошной, образован преимущественно видом *Rhytidium rugosum* с примесью *Pleurozium schreberi*, *Ptilium cirsta-castrensis*, *Sanionia uncinata*, *Dicranum fuscescens*, *Polytrichum juniperinum*, *Dicranum polysetum* Sw., *Abietinella abietina*, *Campylium hispidulum* и др. На камнях и основаниях стволов обычны представители семейств *Brachytheciaceae*, *Orthotrichaceae*, *Ditrichaceae* и *Pylaisiaceae*.

#### **4. Березово-елово-сосновый лес с примесью кедра и лиственницы разнотравно-осоковый (на границе с оstepненными участками)**

Конус выноса вдоль ключа (окрестности оз. Черное и Щучье).

Древостой средней густоты, сомкнутость крон 0.5–0.7. Виды: *Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *Larix sibirica*, *Betula pendula*. Подрост развит очень хорошо: *Pinus sylvestris*, *P. sibirica*, *Picea obovata*, *Larix sibirica*, *Populus tremula* L.

Кустарники (подлесок): *Rosa acicularis*, *Padus avium* Miller, *Spiraea media* (хорошо развит), *Malus baccata*.

Травостой средней густоты (проективное покрытие 40–60%), содержит преимущественно лесные виды с примесью степных, луговых и синантропных: *Carex* spp. (2–3 вида) – соп<sup>2</sup> – соп<sup>3</sup>, *Equisetum sylvaticum*, *E. pratense* L., *Maianthemum bifolium*, *Vicia cracca*, *Ranunculus borealis* Trautv., *Rubus saxatilis* L., *Trifolium pratense*, *T. lupinaster*, *Galium verum* L., *Trollius asiaticus*, *Taraxacum officinale*, *Iris biglumis*, *Sanguisorba officinalis*, *Stellaria* sp.

Моховой покров развит слабо, преимущественно в тени деревьев, на основаниях стволов деревьев и камнях (*Pylaisia polyantha*, *P. selwynii* Kindb., *Hypnum cupressiforme* Hedw., *Sciurohypnum plumosum* (Hedw.) Ignatov et Huttunen, *Ceratodon purpureus*, *Funaria hygrometrica* Hedw., *Pleurozium schreberi* и др.).

#### **5. Остепненный бобово-разнотравный луг с зарослями яблони и ильма, заражающий сосняком**

Конус выноса, участок около ручья на месте вырубки, конус выноса.

Отмечено очень хорошее возобновление сосны (заращение лесом, 2–10 лет).

Древесные породы: *Ulmus laevis* Pallas, *Malus baccata*, *Pinus sylvestris* (заращение сосняком).

Подлесок: *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea media*, *Rosa acicularis*, *Caragana microphylla*, *Malus baccata*.

Травостой густой, проективное покрытие 60–80%, содержит преимущественно луговые и степные виды с участием таежных и синантропных: *Carex* spp. (ок. 4 видов), *Potentilla acaulis* L., *Stellaria* sp., *Myosotis arvensis*, *Phlomis tuberosa* L., *Calamagrostis* sp., *Poa pratensis* L., *Festuca pratensis* Hadson, *Veronica incana*, *Thymus* sp., *Equisetum sylvaticum*, *Papaver popovii*, *Trifolium lupinaster*, *Iris biglumis*, *Phleum phleoides* (L.) Karsten, *Artemisia rutifolia* Steph. ex Spreng., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss.

Моховой покров не развит (кроме отдельных дерновинок *Funaria hygrometrica* Hedw., *Ceratodon purpureus* и *Splachnum* sp.), кроме того, отдельные представители (*Ceratodon purpureus*, *Sanionia uncinata*) отмечены в напочвенном покрове среди подроста сосны.

### **III. Остепненные сосняки северо-западного склона хребта Моностой**

#### **1. Подрост сосны разнотравный с остепнением на месте гари (нижняя часть склона)**

Северо-западный склон хр. Моностой, нижняя часть склона.

Подрост: *Pinus sylvestris* возрастом от 2 до 18 лет, подрост *Betula pendula*.

Кустарники: *Spiraea media*.

Травостой разреженный, проективное покрытие 20–40%, содержит виды таежной флоры с примесью синантропных: *Equisetum sylvaticum* (соп<sup>2</sup>), *Poa* sp., *Calamagrostis* spp., *Vicia cracca*, *V. baicalensis* (Turcz.) B. Fedtsch., *Artemisia absinthium* L., *Potentilla bifurca* L., *Pulsatilla patens*, *Scorzonera radiata*, *Sanquisorba officinalis*, *Epilobium* sp., *Dracocephalum ruyschiana*, *Myosotis imitata* Serg., *Stellaria* sp.

Среди мхов в напочвенном покрове представлены *Ceratodon purpureus* и *Funaria hygrometrica* Hedw., на камнях и основаниях стволов – *Pylaisia polyantha*, *Ceratodon purpureus*, *Orthotrichum rupestre*.

#### **2. Сосняк спирейно-разнотравно-осоковый оstepненный**

Склон хребта Моностой северо-западной экспозиции, средняя часть склона), наклон около 18°.

Формула древостоя 10С, сомкнутость крон 0.6.

Виды: *Pinus sylvestris*, подрост хорошо развит.

Кустарники (подлесок): *Spiraea media*, *Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa acicularis*.

Травостой средней густоты (проект. покрытие 40–50%), содержит лесные и степные виды с примесью синантропных: *Carex pediformis* ( cop<sup>3</sup>), *C. macroura* ( cop<sup>2</sup>), *Pulsatilla patens*, *Artemisia absinthium*, *Buphleurum sibiricum* Vest, *Astragalus* sp., *Scorzonera radiata*, *Crepis sibirica* L., *Thalictrum foetidum*, *Phlomis tuberosa* L., *Stellaria* sp., *Sanquisorba officinalis*, *Potentilla bifurca*, *Myosotis imitata*, *Vicia cracca*, *Polygala sibirica* L., *Pedicularis* sp.

Моховой покров практически отсутствует, из таежных видов напочвенного покрова изредка отмечены *Pleurozium schreberi* и *Abietinella abietina*, ниже по склону единично обнаружен *Polytrichum piliferum* Hedw.

Всюду отмечены следы вырубок и пожаров.

### 3. Сосняк редкостойный разнотравный с кизильником и спиреей на гари

Нижняя часть склона хр. Моностой северо-западной экспозиции.

Древостой (10C, сомкнутость крон 0.4–0.5); *Pinus sylvestris*.

Подрост: *Pinus sylvestris* от 2 до 18 лет (возобновление хорошее), участие *Betula pendula*.

Кустарники: спирея *Spiraea media*.

Травостой негустой в связи с сухостью почвы и сильным антропогенным воздействием; проек-

Таблица 1

Видовой состав и распространение мхов на исследованных участках территории Гусиноозерской котловины

Вид	Долина р. Загустай	Окр. оз. Щучье	Хр. Моностой
<i>Abietinella abietina</i>	+	+	+
<i>Brachythecium glareosum</i>	+	+	
<i>B. salebrosum</i>	+	+	
<i>Bryum pseudotriquetrum</i>	+	+	
<i>B. purpurascens</i>	+		
<i>Campylium hispidulum</i>	+	+	
<i>Ceratodon purpureus</i>	+	+	+
<i>Dicranum fuscescens</i>		+	
<i>D. polysetum</i>		+	
<i>Funaria hygrometrica</i>	+	+	+
<i>Hylocomium splendens</i>	+	+	
<i>Marchantia polymorpha</i>	+		
<i>Oncophorus wahlenbergii</i>	+	+	
<i>Orthotrichum rupestre</i>	+		+
<i>O. speciosum</i>		+	
<i>Plagiomnium cuspidatum</i>	+	+	
<i>P. ellipticum</i>	+	+	
<i>Pleurozium schreberi</i>	+	+	+
<i>Pohlia nutans</i>		+	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	+	+	
<i>P. piliferum</i>			+
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	+	+	
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	+	+	
<i>Pylaisia polyantha</i>	+	+	+
<i>P. selwynii</i>	+	+	
<i>Rhytidium rugosum</i>	+	+	
<i>Sanionia uncinata</i>	+	+	
<i>Sciurohypnum plumosum</i>	+	+	
<i>Splachnum luteum</i>	+	+	
<i>S. rubrum</i>		+	
<i>Syntrichia ruralis</i>	+		

тивное покрытие 15–30%. Виды: *Equisetum sylvaticum* ( cop<sup>1</sup>), *Poa* sp., *Vicia cracca*, *Aretmisia absinthium*, *Potentilla bifurca*, *Pulsatilla patens*, *Dracocephalum ruyschiana*, *Myosotis imitata*.

Из мхов отмечен только один вид – *Ceratodon purpureus* (на обнаженной почве, камнях и основаниях стволов).

Сообщество выборочно окружено участками гари и рубки.

Бриофлора территории довольно бедна по видовому составу (всего определено около 30 видов мхов), что является следствием засушливости местного климата и высокой степени антропогенной нагрузки.

По результатам количественного учета, на участке I отмечено 25 видов мохообразных, на участке II – 26 видов. В сосняках склонов хр. Моностой представлено всего 7 видов мхов, поскольку условия для развития бриофлоры крайне неблагоприятны. Данные по распределению по видовому составу представлены в таблице 1.

Распределение различных видов мохообразных в исследованных сообществах характеризуется неравномерностью. В частности, на исследованных участках с развитым напочвенным моховым покровом (ключевые участки I и II) последний представлен скоплениями, переходящими в сплошной ковер по мере увеличения абсолютной высоты.

Исследование распределения мхов по биомассе в сосняках с развитым моховым покровом показывает резкое преобладание ритидиума морщинистого (табл. 2). Очевидно, что этот вид является доминирующим и играет важную роль в формировании структуры данных лесных сообществ. Отмечено, что на окраинах этих сообществ, граничащих со степными сообществами и практически лишенных мохового покрова, древостой более редок и/или сухой, в подлеске и травостое высок процент луговых, степных и синантропных видов, а общее видовое разнообразие растений таежной флоры существенно ниже, чем в глубине лесных массивов выше по склону.

В целом исследование данных лесных сообществ и характера мохового покрова в них показывает высокую степень нарушенности в результате действия различных факторов среды (климат, пожары разной интенсивности, рубки леса, выпас скота, рекреация). Исследование особенностей развития мохового покрова и распределения различных видов мхов в сосняках склонов горных хребтов, обрамляющих Гусиноозерскую котловину и долину р. Селенга, показывает неравномерность распределения, бедность мохового покрова, а также отсутствие в наиболее остеиненных и нарушенных лесных сообществах (к примеру, хр. Моностой).

Следует отметить, что во всех описанных сообществах происходит локальное восстановление леса, которое отражается на характере мохового покрова (в частности, в окрестностях озер Щучье и Черное, где он носит местами сплошной характер). В связи с этим имеет смысл дальнейшее исследование много-

Таблица 2

Показатели биомассы мхов в исследованных точках в сосняках Гусиноозерской котловины  
(масса мхов выражена в г)

Вид	Точка взятия пробы	Zag5-1	Zag5-2	Yag2	Yag3
<i>Rhytidium rugosum</i>		225	45,7	79,6	305
<i>Pleurozium schreberi</i>		1,5	0	0	0,5
<i>Hylocomium splendens</i>		0,1	0	0	0
<i>Sanionia uncinata</i>		30	8,4	0	0
<i>Ptilium crista-castrensis</i>		0,05	14,2	6,2	0
<i>Abietinella abietina</i>		0,02	0	0	0
<i>Brachythecium glareosum</i>		0	9,8	0	0
<i>B. salebrosum</i>		0,03	0	0	0
<i>B. plumosum</i>		0	0	2,3	0
<i>Ceratodon purpureus</i>		0	0	3,2	0
<i>Campylium hispidulum</i>		0	8,8	0	0
<i>Polytrichum juniperinum</i>		0	44,3	0	0
<i>Pylaisia polyantha</i>		0	2,7	0	0

летней динамики показателей видового состава, пространственного распределения и роста мохообразных в плане ведения экологического мониторинга на данной территории.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бардунов Л.В., Казановский С.Г., Преловская Е.С., Шейфер Е.В.** Бриофлора Прибайкальского национального парка // География и природные ресурсы, 2008. – № 4. – С. 63–68.
- Бардунов Л.В.** Листостебельные мхи Восточного Саяна. – М.-Л.: Наука, 1965. – 160 с.
- Бардунов Л.В.** Листостебельные мхи побережий и гор Северного Байкала. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 120 с.
- Бардунов Л.В.** Очерк бриофлоры Сибири. – Новосибирск: Наука, 1992. – 97 с.
- Бардунов Л.В.** Эпифитные мхи Южной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1978. – С. 4–18.
- Бойков Т.Г., Харитонов Ю.Д., Рузышев Ю.А.** Степи Забайкалья: Продуктивность, кормовая ценность, рациональное использование и охрана. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2002. – 230 с.
- Гончарова И.А.** Изменчивость годичного прироста и чистой продукции зеленого мха в тундровых редколесьях Западного Таймыра // Лесоведение, 2008. – № 3. – С. 76–78.
- Грабовик С.И.** Влияние климатических условий на линейный прирост сфагновых мхов в южной Карелии // Бот. журн., 1994. – Т. 79, № 4. – С. 81–86.
- Грабовик С.И.** Динамика продуктивности ценопопуляций сфагновых мхов Южной Карелии // Ботан. журн.–СПб.: Наука, 2003. – Т. 88, № 4. – С. 41–48.
- Казановский С.Г.** Кальцефильные мохообразные хребта Хамар-Дабан // Проблемы экологии, биоразнообразия и охраны природных экосистем Прибайкалья: Сборник статей к 80-летию кафедры ботаники и генетики Иркутского государственного университета. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2000. – С. 130–142.
- Кнопре А.А.** Влияние различной степени заболачивания на прирост мха *Hylocomium splendens* (Hedw.) Schimp. in BSG в условиях средней и северной тайги // Болота и биосфера: материалы первой Научной школы, 23–26 сент. 2002 г. – Томск, 2003. – С. 136–143.
- Кошурникова Н.Н., Панов А.В., Гаек А.О.** Продукция мохового яруса в темнохвойных лесах Кеть-Чулымского междуречья // Лесоведение, 2008. – № 3. – С. 70–75.
- Намзалов Б.Б.** Степи Южной Сибири – Новосибирск-Улан-Удэ, 1994. – 309 с.
- Пешкова Г.А.** Флорогенетический анализ степной флоры гор Южной Сибири / Г.А. Пешкова. – Новосибирск: Наука, 2001. – 192 с.
- Плишкина О.В.** Значение древесно-кустарникового яруса в лесных сообществах Гусиноозерской котловины // Флора, растительность и растительные ресурсы Забайкалья: материалы междунар. науч.-практ. конф. (г. Чита, 26–27 сентября 2000 г.). – Новосибирск, 2000. – Т. 1. – С. 101–104.
- Рещиков М.А.** Степи Западного Забайкалья. – М.: АН СССР, 1961. – 174 с.
- Шейфер Е.В.** Оценка биомассы мхов в лиственничниках Приольхонья (западное побережье оз. Байкал) // Экология в современном мире: взгляд научной молодежи: материалы Всерос. конф. молодых ученых (24–27 апреля 2007 г.). – Улан-Удэ: ГУЗ РЦМПМЗ РБ, 2007. – С. 237–238.
- Шейфер Е.В., Сизых А.П., Казановский С.Г.** Оценка видового состава и биомассы мхов лесных сообществ в степях Приольхонья (западное побережье оз. Байкал) // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. V Междунар. науч.-практ. конф. (25–28 октября 2007 г.). – Барнаул: АзБука, 2006. – С. 318–320.
- Ross S.E., Callaghan M.** Variation and control of growth-form in the moss *Hylocomium splendens*. – J. Bryol. 23, 2001. – P. 283–292.

## SUMMARY

Features of distribution of mosses in the pine forests of Gusinoozerskaya Basin show the environmental condition of the studied communities. Bryoflora of described areas characterized by poverty of the species composition and a scarcity of ground cover, and these characteristics are expressed in different points to varying degrees. During the study found that lush moss cover developed in forest communities, the least exposed to pyrogenic and anthropogenic impact. In addition, at these points marked the highest species diversity of mosses. This research demonstrates the role of indicator moss and can be used in rapid assessment of ecological condition of forest communities.

УДК 581.5 (282.256.1)

А.А. Шибанова

A.A. Shibanova

## ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ПОЙМЕ ВЕРХНЕЙ ОБИ

### HISTORICAL REVIEW OF RESEARCHES UPPER OB FLOOD PLAIN VEGETATION

В статье приводятся сведения об исследованиях растительного покрова поймы Верхней Оби, проводившихся различными авторами для всевозможных целей. Первые сведения об отдельных видах растений приводятся с конца 19 века. Активный период изучения в 50–80-е гг. XX в. связан с исследованием характера использования пойменных лугов и лесов в сельском хозяйстве. В настоящее время разносторонние исследования Верхней Оби проводят сотрудники Алтайского государственного университета и Института водных и экологических проблем СО РАН г. Барнаула.

Пойма любой реки привлекает людей наличием необходимых для жизни условий: водными и рыбными ресурсами, плодородной почвой, растительными, в том числе древесными, ресурсами. На протяжении многих сотен лет на берегах р. Обь проживал человек, используя окружающую его природу и изменяя ее. В хозяйственном значении особо важными для людей были и остаются пойменные луга как богатые кормовые и пастбищные угодья. История изучения растительного покрова поймы Верхней Оби насчитывает собой не более двухсот лет.

Границы Верхней Оби в представлении ученых, занимавшихся ее изучением, трактуются по-разному. Контур пойменной террасы от места слияния Бии и Катуни до г. Камень-на-Оби у многих авторов выделяется как верхний участок Оби. Так, Б.Г. Иоганzen (1963) определяет Верхнюю Обь – от слияния рр. Бии и Катуни до устья р. Томи, такие же границы лесов поймы Верхней Оби выделяет Г.В. Крылов (1963). В «Энциклопедии Алтайского края» Верхняя Обь определяется от начала реки до Новосибирского водохранилища (Коробкова, 1997). Мы в своем исследовании придерживались последней трактовки границ.

Все исследования поймы, проводившиеся для различных целей, по времени можно разделить на несколько периодов.

**Вторая половина XIX – первая половина XX вв.** Первые данные о растительности в пойме Верхней Оби приведены немецким геологом, профессором Б. Котта (1869). В 1891 году краткие сведения о видах растений поймы приводятся Ф.Е. Зассом (Силантьева, 2008), Б.С. Семеновым (1919). В 1905 г. вышел труд «Краткое описание реки Оби от города Бийска до юрт Тяголовых, произведенных Обскою описною партией», который являлся итогом исследования водных путей по программе, утвержденной Министерством путей сообщения. Исследования состояли, в том числе, в фотографировании некоторых характерных ландшафтов реки.

Экспедиция Института луговедения под руководством Г.Я. Бронзовой (1929) провела рекогносцировочное геоботаническое изучение пойменных лугов Верхней Оби от слияния рр. Бии и Катуни до с. Крутиха (500 км по течению реки). Были описаны физико-географические условия речной долины на данном участке, рассмотрены особенности половодья. Составлена карта обследованного района. Выделены разные типы лугов по географическому принципу и выявлен их состав.

Исследованием пойменных лугов с целью изучения потенциального лугового фонда на левом берегу Верхней Оби на территории современного Быстро-Истокского района Алтайского края занимались В.И. Баранов совместно с В.А. Шелудяковой (1928). Ими были составлены полные флористические списки пойменных лугов, болот, выстроенных в экологический ряд по пресыщению внутренних частей водой, бугристых солончаковых лугов или «кочегуров»; кустарниковой растительности в Обь-Ануйском междуречье.

О.Н. Зверева (1931) провела геоботанические исследования заливных лугов поймы Верхней Оби, прилегающих к территории хорькового заказника СибиЗРа, располагавшегося в бывшем Кипринском районе Каменского округа. Эта территория современного Шелаболихинского района Алтайского края в окр. сс. Киприно, Ильинка. Уже в 30-е гг. XX в. растительность на территории заказника была очень сильно изменена под влиянием деятельности человека, с трудом находились целинные неизмененные участки. Большая часть пойменных грив и их склонов была распахана.

**50–80-е гг. XX в.** Этот период изучения связан с исследованием характера использования пойменных лугов и лесов в сельском хозяйстве, в том числе влияния постройки Новосибирской ГЭС на прибрежную растительность. Особой комплексной экспедицией СОПС АН СССР с участием В.Д. Александровой, Н.П. Гуричевой и Л.И. Иваниной (1958) была составлена геоботаническая карта Алтайского края, где отдельным районом были выделены пойменные луга и низкие террасы р. Обь.

Участники комплексных экспедиций Томского государственного университета изучали растительный покров и животное население поймы р. Обь в 1953–1957 гг. Итоги исследований опубликованы в трудах университета. Большинство исследований проводились для территории Средней Оби, однако Ю.А. Львов (1963) в статье, помещенной в этих трудах, дает краткую характеристику растительности поймы р. Обь от г. Бийска до Обской губы. В этой работе отмечены отдельные типы пойм для Верхней Оби.

Краткую характеристику основных типов лугов поймы от г. Барнаула до устья р. Васюган и их хозяйственную оценку дал Л.И. Номоконов (1960). Большой вклад в изучение пойменных лугов Верхней Оби внесла Е.Ф. Пеньковская (1963, 1972). Она дала геоботаническую характеристику пойменных участков, показав распределение растительности по нескольким эколого-фитоценотическим рядам, в которых отражена смена ассоциаций по склону в зависимости от изменения механического состава и влажности почв. Также в работе приведена классификационная схема пойменных лугов, в основу которой положены принципы выделения таксономических единиц, разработанные А.П. Шенниковым (1938). Луговой тип растительности подразделяется на классы формаций. В условиях поймы р. Обь на исследованных участках выделено три класса формаций: оstepненные или короткопоевые, настоящие или среднепоевые, болотистые или долгопоевые. Подразделение на формации проведено по эдификаторам и приурочено к формам пойменного рельефа.

Изучением растительности и почвенного покрова районов будущего Новосибирского водохранилища и его берегов, зон временного затопления и подтопления занимались Г.Г. Павлова (1966), Е.Ф. Пеньковская (1973), В.Н. Гусева (1973), Н.В. Логутенко (1963, 1973) – сотрудники лаборатории геоботаники Биологического института, а позднее Ботанического сада СО АН СССР. Позже изучение изменившейся естественной растительности района водохранилища проводилось Т.В. Мальцевой (1978а, б, 1981).

В 1971 г. Е.И. Лапшиной для III Международной палинологической конференции был подготовлен очерк о растительном покрове долины р. Обь от г. Барнаула до с. Кривошино. В этом докладе приводятся краткие сведения об особенностях зональной и интразональной растительности, флористическом составе наиболее распространенных сообществ поймы Верхней Оби и их приуроченности к различным элементам рельефа.

Э.Н. Бокк (1972) изучал ивняки верхнеобской поймы в районе сс. Солдатово, Мереть, Колывань и др. в 1964–1967 гг. В ходе работы были составлены списки видов рода *Salix* и описаны растительные ассоциации, в которых они являются эдификаторами.

**На современном этапе** изучением растительности поймы р. Обь занимается Г.С. Таран (1995). В ходе работы на участке Верхней Оби им выявлены редкие виды и растительные сообщества для Красных книг разного уровня и Зеленой книги Сибири (1996). Некоторые флористические находки для поймы Верхней Оби были сделаны М.М. Силантьевой (1999, 2003, 2005, 2006а), Е.Ю. Зарубиной (1998), Д.А. Дурниным (2000, 2001, 2003), Д.В. Золотовым (2008).

Нами в 2005–2006 гг. на основе собственных сборов был составлен конспект флоры поймы Верхней Оби. На основе состава флоры выявлены её систематическая, хорологическая, экологическая, эколого-ценотическая структуры, состав экобиоморф. На ключевых участках проведены геоботанические исследования. В ходе работы были найдены новые местонахождения видов, занесенных в Красную книгу Алтайского края (2006): *Iris sibirica*, *Nymphaea candida*, *N. tetragona*, *Salvinia natans*, *Hemerocallis minor*; а также 15 видов, редких для Алтайского края (Таран и др., 2007). Два вида были приведены для территории Алтайского края впервые: *Oenothera rubricaulis*, *Plantago major* subsp. *intermedia* (Силантьева, Шибанова, 2005).

## ЛИТЕРАТУРА

**Александрова В.Д., Гуричева Н.П., Иванина Л.И.** Растительный покров и природные кормовые угодья Алтайского края (без Горно-Алтайской АО) // Природное районирование Алтайского края. Труды особой комплексной экспедиции по землям нового сельскохозяйственного освоения. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – Том 1. – С. 135–160.

- Баранов В.И., Шелудякова В.А.** Материалы к познанию лугов и болот долины реки Оби // Тр. Сиб. ин-та сельского хозяйства и лесоводства, 1928. – Т. X, вып. 1–6. – С. 462–505.
- Бокк Э.Н.** Ивняки поймы Оби // Биологические ресурсы поймы Оби / Отв. ред. А.А. Максимов. – Новосибирск, 1972. – С. 328–332.
- Бронзова Г.Я.** По Обским лугам // Известия государственного лугового института им. Проф. К.Р. Вильямса. – Москва, 1929. – № 4–6. – С. 72–92.
- Гусева В.Н.** Цицания широколистная *Zizania latifolia* Turcz. в мелководье Новосибирского водохранилища (К вопросу об улучшении прибрежно-водной растительности) // Растительность Приобья и ее хозяйственное использование / Под ред. А.В. Куминовой. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 5–9.
- Дурниkin Д.А.** Род *Potamogeton* (Potamogetonaceae) в Алтайском крае // V Всерос. конф. по водным растениям «Гидроботаника 2000»: Тез. докл. (Борок, 10–13 окт. 2000 г.). – Борок, 2000. – С. 133.
- Дурниkin Д.А.** Гигрофильная флора разнотипных по генезису озёр равнинной части юга Западной Сибири // Ботанические исследования в Азиатской России.: Матер. XI съезда РБО (18–22 авг., 2003 г., Новосибирск-Барнаул). – Барнаул: АзБука, 2003. – Т. 1. – С. 338–340.
- Дурниkin Д.А., Романов Р.Е.** Флористические находки в Алтайском крае // *Turczaninowia*, 2001. – Т. 4, вып. 3. – С. 47–48.
- Зарубина Е.Ю.** О некоторых редких растениях бассейна Верхней Оби и области замкнутого стока Кулундинской низменности // Ботанические исследования Сибири и Казахстана: Сб. науч. ст. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 1998. – Вып. 4. – С. 96–97.
- Зверева О.Н.** Ботаническое описание хорькового заказника Сибирза (Кипринский р-н бывшего Каменского округа) // Труды по защите растений Сибири. – Новосибирск, 1931. – Т. 1. – С. 83–109.
- Золотов Д.В., Таран Г.С.** Новые данные о распространении высших сосудистых растений в Алтайском крае // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Кемерово: КРЭОО «Ирбис», 2008. – Вып. 14. – С. 13–19.
- Иоганzen Б.Г.** Природа поймы реки Оби // Тр. Томск. ун-та. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1963. – Т. 152. – С. 7–31.
- Коробкова Г.В.** Поверхностные воды // Энциклопедия Алтайского края / Под ред. В.Т. Мищенко, А.П. Бородавкина. – Барнаул: Пикет, 1997. – Т. 2. – С. 44–56.
- Котта Б.** Степи Западной Сибири // Горный журнал, 1869. – № 11. – С 220–232.
- Краткое описание исследований реки от г. Бийска до Юрт Тяголовых, произведенных Обскою описаною партией в 1897–1900 гг. Под начальством инженеров Степанова и Стрижева. – СПб., 1905. – С. 5–10.
- Крылов Г. В.** Леса поймы реки Оби и вопросы лесного хозяйства // Тр. Томск. ун-та. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1963. – Т. 152. – С. 268–278.
- Лапшина Е.И.** Характерные черты растительного покрова долины р. Оби от г. Барнаула до с. Кривошеино // Матер. III Междунар. палинолог. конф. – Новосибирск, 1971. – С. 1–36.
- Логутенко Н.В.** Растительность Приобья и способы повышения продуктивности естественных кормовых угядий // Растительность Приобья и ее хозяйственное использование / Под ред. А.В. Куминовой. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 5–27.
- Львов Ю.А.** К характеристике растительности поймы реки Оби // Тр. Томск. ун-та. – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1963. – Т. 152. – С. 258–267.
- Мальцева Т.В.** Водная растительность Шарапского залива Новосибирского водохранилища // Известия СО АН СССР, сер. биол., 1981. – Вып. 1. – С. 62–69.
- Мальцева Т.В.** О разногодичной изменчивости луговых фитоценозов Приобской лесостепи // Растительные ресурсы Сибири и их использование. – Новосибирск: Наука, 1978а. – С. 10–18.
- Мальцева Т.В.** Суходольные луга в районе Новосибирского водохранилища (эколого-фитоценотический анализ) // Геоботанические исследования в Западной и Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1978б. – С. 167.
- Номоконов Л.И.** Закономерности географического распространения и размещения пойменных лугов великих сибирских рек // Научные чтения памяти М.Г. Попова. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1960. – Т. I-II. – С. 27–44.
- Павлова Г.Г.** Краткая характеристика растительности района Новосибирского водохранилища // Материалы по изучению природы Новосибирского водохранилища. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1966. – С. 141–161.
- Пеньковская Е.Ф.** К характеристике луговой растительности поймы Оби // Биологические ресурсы поймы Оби / Отв. ред. А.А. Максимов – Новосибирск, 1972. – С. 334–350.
- Пеньковская Е.Ф.** Растительность поймы Оби // Растительность лесостепной и степной зон Западной Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – Вып. 6. – С. 211–261.
- Пеньковская Е.Ф.** Фитоценотические особенности и сезонная изменчивость некоторых растительных ассоциаций в районе Новосибирского водохранилища (Шарапский стационар) // Растительность Приобья и ее хозяйственное использование / Под. ред. А.В. Куминовой. – Новосибирск: Наука, 1973. – С. 98–105.
- Семенов Б.С.** Влияние рек Сибири на растительность // Сибирский рассвет, 1919. – № 1. – С. 53–59.

**Силантьева М.М.** Флора Алтайского края: Анализ и история формирования // Дисс. ... докт. биол. наук. – Барнаул, 2008. – 797 с.

**Силантьева М.М.** Флористические находки в Алтайском крае // *Turczaninowia*, 2003. – Т. 6, вып. 2. – С. 85–87.

**Силантьева М.М.** Флористические находки в Алтайском крае // *Бот. журн.*, 2006. – Т. 91, № 1. – С. 104–105.

**Силантьева М.М., Усик Н.А.** Дополнение к флоре Алтайского края // *Turczaninowia*, 1999. – Т. 2, вып. 1. – С. 27–29.

**Силантьева М.М., Шибанова А.А.** Флористические находки в пойме р. Оби в пределах Алтайского края // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: Матер. II Междунар. науч.-практ. конф. (Барнаул, 2005 г.). – Барнаул, 2005. – С. 78–80.

**Таран Г.С.** Малоизвестный класс растительности бывшего СССР – пойменный эфемеретум (*Jsoeto-Nannojunceta* Br.-Bl. et Tx. 43) // Сибирский экологический журнал, 1995. – Т. 4. – С. 373–382.

**Таран Г.С.** Белотополевые (*Populus alba*) леса // Зеленая книга Сибири: Редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества. – Новосибирск: Наука, 1996. – С. 321–323.

**Таран Г.С., Силантьева М.М., Шибанова А.А.** Флористические находки в поймах реки Оби и ее притоков (Алтайский край) // *Бот. журн.*, 2007. – Т. 92, № 11. – С. 1763–1768.

**Шенников А.П.** Луговая растительность СССР. – Л.: Изд-во АН СССР, 1938. – Т. 1. – 256 с.

## SUMMARY

In the article some data about researches of Upper Ob flood plain vegetation have been resulted. The first description of single plant species and there life appeared in the end of 19-th century. The intensive period of researches in 50–80-th years XX c. connected with the observation of field and forest using for agricultural purposes. In our days exploring of the Upper Ob is made mostly by scientists from Altai State University and Institute of water and ecological problems in Barnaul.

УДК 589.1

Г.М. Кудабаева  
П.В. Веселова  
С.К. Мухтубаева

G.M. Kudabaeva  
P.V. Vesselova  
S.K. Muhtubaeva

## К РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ *FERULA FOETIDA* (BUNGE) REGEL В КАЗАХСТАНЕ TO THE DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF *FERULA FOETIDA* (BUNGE) REGEL IN KAZAKHSTAN

В статье приводятся сведения о морфологии, фитоценотической и экологической приуроченности, распространении *Ferula foetida* на территории Республики Казахстан. Этот вид является ценным перспективным растением, благодаря содержанию асса-фетида – смеси смол (31.35%) и эфирного масла (до 9%).

*Ferula foetida* (Bunge) Regel (*F. assa-foetida* L.) – является представителем одного из самых крупных родов семейства Apiaceae Lindl. При этом максимальное число видов этого рода сосредоточено именно в Средней Азии, а также в прилегающих районах Ирана и Афганистана. *F. foetida* имеет ирано-турецкий тип ареала, охватывающий большую часть Древнего Средиземья.

Ферула вонючая (по казахски: сасыр, сасық курай) является ценным лекарственным, пищевым, эфирномасличным, техническим и пряно-ароматическим растением, которое известно человеку с древнейших времен (Павлов, 1947). В переводе с латинского «*foetidus*» дословно означает «зловонный», «вонючий». Название связано с тем, что растение обладает резким неприятным чесночным запахом, благодаря присутствию в эфирном масле серы. Асса-фетида представляет смесь смол (31.35%) и эфирного масла (до 9%) (Сафина, Гусак, 1978). Смола добывается путем подсочки обнаженной верхней части корня.

На юге Казахстана (Южно-Казахстанская и Жамбыльская области) до недавнего времени это растение хищнически уничтожалось, о чем свидетельствует исчезновение «феруловников» на значительных площадях. Это обстоятельство является результатом неконтролируемых заготовок ферулы вонючей, в основном китайскими предпринимателями.

Интерес к лекарственным свойствам ферулы вонючей, особенно в последнее время, очень возрос. Ее ценность обусловлена наличием биологически активных соединений, относящихся главным образом к терпеноидным кумаринам, терпеновым спиртам и их сложным эфирам с ароматическими кислотами, которые очень перспективны для дальнейших поисков в медицине и др.

Приводим краткое описание морфологических признаков этого ценного лекарственного растения (рис.) семейства Apiaceae, относящегося к подсекции *Foetidae* M. Pimen. et I. Baranova секции *Scorodosma* (Bunge) Drude (Сафина, Пименов, 1984).

Ферула вонючая – многолетнее монокарпическое растений до 2 м высотой, с чесночным запахом. Стебель одиночный, округлый, толстый, до 5 см в диаметре, при основании покрытый волокнами черешков отмерших листьев, в верхней трети ветвящийся в густую, сферическую метелку, нижние ветви очередные, верхние – собраны по нескольку вместе. Листья мягкие, рано увяддающие, сверху обычно голые, снизу всегда мягко опущенные. Прикорневые листья на коротких и толстых черешках, пластинка их крупная, широко-треугольная, тройчато-рассеченная, первичные сегменты ее дважды перисто-рассеченные на продолговатые, продолговато-ланцетовидные и ланцетовидные доли, около 15 см длиной и 5 см шириной, на верхушке закругленные, цельные или глубоко надрезанные на несколько, чаще цельнокрайних лопастей. Зонтики двоякие: центральные – сидячие или на укороченных ножках, 25–30-лучевые, сферические, 15–20 см шириной и боковые – на длинных ножках, собранные по 3–6 вместе. Зонтики 12–15-цветковые, волосистые. Цветки палевые, лепестки яйцевидные, плоские, 2.5–3.5 мм длиной. Обвертка и обверточки отсутствуют. Зубцы чашечки незаметные. Завязи войлочно-опущенные. Плоды плоскосжатые, с расширенной окраиной, эллиптические или более или менее округлые и на вершине выемчатые, густо покрытые курчавыми волосками, 16–22 мм длиной. Спинные ребра нитевидные, краевые ширококрылые. Карпофор до основания двураздельный. Экзокарп из крупных клеток с тонкими оболочками. В краевых ребрах 8–11 проводящих пучков.

По ритму сезонного развития этот вид относится к группе эфемероидов, цветет в марте-апреле, плодоносит в апреле-мае.

В Казахстане *F. foetida* встречается в следующих флористических районах: Эмбинское плато, Мангышлак, Устюрт, Приаралье, Мойынкумы, Балхаш-Алакуль, Кызылкумы, Туркестан, Бурынтау (Чу-Илийские горы) и Сырдаринский Карагат (Коровин, 1962).

Произрастает ферула вонючая на глинистых равнинах и в предгорных пустынях; лессовых и мелкощебнистых склонах, речных террасах, вдоль ручьев, песках (в основном полузакрепленных); лугах с кустарниками, высокотравных полянах и в тугаях.

Учитывая определенную протяженность ареала на территории Казахстана (южные и средние пустыни), представляет интерес рассмотрение разнообразия сообществ, в которых участвует ферула вонючая.

Так, в Южно-Казахстанской и Жамбылской областях она входит в состав предгорных и низкогорных пустынных сообществ, распространенных на глинистых и каменисто-щебнистых субстратах. В них принимают участие:

- на суглинистых и супесчаных почвах – полыни (*Artemisia terrae-albae*, *A. turanica*, *A. semiarida*), биургун и кейреук;
- на каменисто-щебнистых субстратах – тасбижургун и черный боялыч;
- на песках – белый саксаул, жузгуны, песчаная акация (*Ammodendron conollyi*), селин (*Sipagrostis pennata*) и некоторые др. растения.

В этих сообществах хорошо выражен ярус эфемероидов с довольно сомкнутым покровом из мятыка луковичного (*Poa bulbosa*) и осоки толстостолбиковой, при участии кузинии сырдаринской (*Cousinia syrdariensis*) и итсегека (*Anabasis aphylla*). Среди эфемеров и однолетников обычны: костенец (*Holosteum umbellatum*), бурачки (*Alyssum turkestanicum*, *A. dasycarpum*), стригозелла (*Strigosella africana*), плоскоплодник (*Meniocus linifolius*), мак павлиний (*Papaver pavoninum*), зизифора тонкая (*Ziziphora tenuior*), эбелек, солянка (*Salsola australis*). В целом видовая насыщенность составляет 18–20 видов.

Именно на территории этих двух областей сосредоточены «феруловники», представляющие коммерческий интерес. Так, на территории Сары-Агашского района Южно-Казахстанской области можно проводить заготовку корней ферулы в объеме 930 тонн на сырой вес или 618 тонн на сухой вес; на территории Арысского района – 461 и 325 тонн соответственно; на территории Отарского района – 807 и 539 тонн соответственно (Мухтубаева, 2009а).

В Жамбылской области на территории Коктерекского, Мойынкумского, Сарыусского и Шуского районов были выявлены перспективные для промышленного сбора сырья заросли ферулы вонючей. Они составили 1524 на сырой вес и 596 тонн на сухой вес (Мухтубаева, 2009б).

На территории Кызылординской области *F. foetida* встречается в составе саксауловых (*Haloxylon persicum* и *H. aphyllum*) сообществ на слабо закрепленных бугристых и бугристо-грядовых песках, при участии:

- псаммофитных кустарников, таких, как жузгуны (*Calligonum aphyllum*, *C. leucocladum* и др.), белый боялыч (*Salsola arbuscula*), песчаная акация, или коян-суек (*Ammodendron conollyi*), песчаные астрагалы (*Asstragalus ammodendron*, *A. brachypus* и др.) и пр.;
- полыни белоземельной (*Artemisia terrae-alba*);
- многочисленных эфемеров (*Rochelia retorta*, *Hypecom parviflorum*, *Senecio subdentatus*, *Arnebia decumbens*, *Alyssum dasycarpa* и *A. desertorum*, *Meniocus linifolius*);
- эфемероидов, представленных ирисом, осокой, леонтицей (*Iris tenuifolia*, *Carex physodes*, *Leontice incerta*);
- злаков: ковыля каспийского (*Stipa caspia*) и селина (*Sipagrostis pennata*).



Рис. *Ferula foetida* в песках Северные Кызылкумы (фото Веселовой П.В.)

Ферула также входит в состав белоземельнополынно-саксауловых сообществ, при участии кейреука, белого бояльча и осоки вздутой на закрепленных и полузакрепленных полого-буристых и мелкобуристых песках.

В Мангистауской области в полосе южных пустынь на песках *F. foetida* распространена очень широко, где участвует в сравнительно многовидовых (в среднем 30–35 видов) сообществах с доминированием саксаулов – *Haloxylon aphyllum* и *H. persicum*. Так, в песках Тюесу (почти равнинных), наряду с ферулой вонючей, в саксауловых редколесьях богато представлена синузия эфемеров, более 50% состава которой относится к сем. Brassicaceae: различные стригозеллы (*Strigosella africana*, *St. brevipes*, *St. scorpioides*), *Lepidium perfoliatum*, *Meniocus linifolius*, *Leptaleum filifolium* и некоторые др., а также *Eritopyrum orientalis*, *Hypecoum parviflorum*, *Nonnea caspica* и т. д. Из сорных видов здесь были отмечены – гармала, верблюжья колючка, мак павлиний, лебеда татарская.

Кроме того, на песчаных и щебнистых почвах с участием ферулы вонючей развиваются осоково-саксаульчиково-белоземельнополынные сообщества. Для грядово-буристых песков характерны осоково-белоземельнополынные пустыни с участием *Salsola arbuscula*, *Artemisia santolina*, *Haloxylon aphyllum*, жузгунов (*Calligonum leucocladum*, *C. capitmedusae*), *Astragalus karakugensis*, *Agropyron fragile* и *Carex physodes*.

Довольно обильно ферула вонючая представлена на песчаных выпложенных равнинах, в волнистых и грядовых песках Южнокарынжарского района в осоково-кемрудополынно-белобояльчево-черно-саксауловых сообществах, где обильны не только эфемеры, но и злаки – *Agropyron fragile*, *Stipa caspia*, *Stipagrostis pennata*.

Ранее в Западном Казахстане севернее полуострова Мангышлак рассматриваемый вид не указывался. Между тем, в августе 2010 года он был отмечен на юге Атырауской области (северо-восточный Прикаспий) вдоль трассы Караган – Кульсары в составе ереково-полынных и полынно-ерековых сообществ на закрепленных песках. Это явный занос, «говорящий» о том, что *Ferula foetida* может проявлять себя как сорное растение. С другой стороны, появление этого вида значительно севернее крайней западной части (казахстанского сектора) его ареала, свидетельствует в пользу подходящих в этом районе для произрастания данного вида условий.

Есть мнение, что виды саксаула очень редко встречающиеся в настоящее время в северо-восточном Прикаспии, когда-то были распространены здесь на песчаных равнинах значительно шире. Так как сейчас в южных регионах Казахстана в псаммофитно-саксауловых сообществах нередко участвует и ферула вонючая, гипотетически она могла встречаться и в саксаульниках, распространенных севернее Мангышлака. Возможно, что в связи с истреблением саксаула (вероятнее всего, на топливо), попутно или как в случае с Прибалхашским регионом (восточная часть Заилийского Алатау), в Прикаспии ферулу вонючую уничтожили целенаправленно. Это было связано, с ошибочным представлением, что она обладает наркотическими свойствами.

Таким образом, анализируя особенности сложения сообществ с участием *F. foetida* и их эдафической и географической приуроченности, следует отметить, что:

– в полосе предгорных пустынь ферула вонючая встречается в равной степени как в полынных и многолетнесолянковых сообществах, приуроченных к глинистым и каменисто-щебнистым субстратам, так и на песчаных и супесчаных субстратах в составе псаммофитно-кустарниковых фитоценозов;

– в полосе же южных и немного в южной части средних пустынь она встречается, как правило, в саксауловых сообществах на песках.

Во «Флоре Казахстана» в примечании Е.П. Коровин отмечает, что в Казахстане распространены две разновидности: *F. foetida* var. *syrdariensis* E. Kog. с плодами 20–22 мм дл. и *F. f. var. kasachorum* E. Kog. с плодами 13–15 мм дл. В свете полученных результатов, касающихся особенностей эколого-географической приуроченности этого вида, необходимо дальнейшее систематическое изучение ферулы вонючей на предмет возможного повышения таксономического статуса данных разновидностей, например до подвидов.

## ЛИТЕРАТУРА

**Павлов Н.В.** Растительные ресурсы Южного Казахстана. – М., 1947. – 203 с.

**Сафина Л.К., Гусак Л.Е.** О содержании кумаринов в некоторых видах зонтичных юго-и юго-востока Казахстана. Лекарственные и технические растения Южного Казахстана. – Алма-Ата, 1978. – С. 72–76.

**Сафина Л.К., Пименов М.Г.** Ферулы Казахстана. – Алма-Ата, 1984. – 109 с.

**Коровин Е.П.** Ферула – *Ferula L.* // Флора Казахстана. – Алма-Ата, 1962. – Т. 6. – С. 385–416.

**Мухтубаева С.К.** Материалы к ресурсам по феруле вонючей в Отарском, Арыском и Сарыагашском районах Южно-Казахстанской области. – Бишкек, 2009а. – № 6. – С. 75–79.

**Мухтубаева С.К.** Ресурсное обследование запасов ферулы вонючей на территории Мойынкумского района Жамбылской области // Матер. 5 междунар. науч.-практ. конф. «Бъдещто проблемите на световната наука-2009». Т. 22. – София, 2009б. – С. 54–56.

#### SUMMARY

In the article the data about morphology, phytocenological and ecological features, distribution of *Ferula foetida* in the territory of Kazakhstan Republic have been given. This species has a big value and seems to be prospective plant owing to contents of assa-phetidum – mixture of pitch (31.35%) and essential oil (to 9%).

## СОДЕРЖАНИЕ

X.У. Алиев РЕСУРСНЫЕ ВИДЫ БУКОВЫХ ЛЕСОВ ДАГЕСТАНА .....	5
A.Ю. Асташенков ПОЛИВАРИАНТНОСТЬ РАЗВИТИЯ ОСОБЕЙ <i>PANZERINA LANATA</i> (L.) SOJAK SUBSP. <i>ARGYRACEA</i> (KUPRIAN.) KRESTOVSK. В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОБИТАНИЯ .....	13
A.А. Ачимова, Д.К. Басаргина, А.О. Аильчиева, М.Б. Ямтыров РОЛЬ ГОРНО-АЛТАЙСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ .....	15
E.A. Бабушкина, Л.В. Белокопытова ОСОБЕННОСТИ ДЕНДРОКЛИМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ГОДИЧНЫХ КОЛЕЦ ХВОЙНЫХ В УСЛОВИЯХ ЛИМИТИРОВАНИЯ НЕСКОЛЬКИМИ ФАКТОРАМИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ .....	17
H.Ю. Белич ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ И СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ НА ТАКСОНОМИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ АЛЬГОГРУППИРОВОК БЕРЕЗОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ....	20
D.Л. Белкин ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ СЕМЕЙСТВА CARYOPHYLLACEAE JUSS. АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ (АГС) .....	23
C.В. Бондаренко ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ УЩЕЛЬЯ ГАРА-АУЗУ-СУ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (ЦЕНТРАЛЬНЫЙ КАВКАЗ) .....	29
В.С. Боровиков О РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДАХ РОДА <i>THALICTRUM</i> L. (RANUNCULACEAE JUSS.) АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ .....	32
T.М. Быченко ОСОБЕННОСТИ ПОПУЛЯЦИОННОЙ БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ОРХИДНЫХ В РАЗНЫХ ТИПАХ ФИТОЦЕНОЗОВ ПРИБАЙКАЛЬЯ .....	34
T.М. Быченко ЛАНДШАФТНЫЙ ПАРК «ОБИТАЕМЫЙ ОСТРОВ» – УНИКАЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ КОМПЛЕКС ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОЗ. БАЙКАЛ (ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ) .....	42
A.В. Ваганов К ВОПРОСУ ОБ ЭНДЕМИЗМЕ В СЕМЕЙСТВЕ CRYPTOGRAMMACEAE PICHI-SERM. ....	48
Т.И. Важсова, О.А. Черных ФИАЛКИ ( <i>VIOLA</i> L., VIOLACEAE) Г. БИЙСКА АЛТАЙСКОГО КРАЯ .....	50
И.В. Волков, И.И. Волкова СИНМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИВАЛЬНЫХ ЛУГОВ РЕСПУБЛИКИ АЛТАЙ .....	54
A.Н. Воронец, Н.В. Елесова ЗАМЕТКИ К ФЛОРЕ БИЙСКО-ЧУМЫШСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ .....	58
В.А. Габышев, П.А. Ремигайло К ИЗУЧЕНИЮ ТАКСОНОМИЧЕСКОГО СОСТАВА ФИТОПЛАНКТОНА РЕКИ АЛДАН .....	60
M.А. Газиев, Р.А. Абдуллатипов ОПЫТ ИНТРОДУКЦИИ ЭЛЕУТЕРОКОККА КОЛЮЧЕГО В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....	63
A.Ю. Гуков, Д.А. Гвоздева СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В УСТЬ-ЛЕНСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ .....	67
Я. Гэрэлчулун ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ КУСТАРНИКОВ ИЗ РОДА ТАВОЛГА ( <i>SPIRAEA</i> L.) В МОНГОЛИИ .....	70
Л.М. Долгалева К ВОПРОСУ О СТРУКТУРЕ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ (НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПАРК «АЛХАНАЙ») .....	75
В.Н. Егорова ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА ПАРЦИАЛЬНЫХ ФЛОР ПОЙМЫ СРЕДНЕЙ ОКИ В ПРЕДЕЛАХ ДЕДИНОВСКОГО РАСШИРЕНИЯ (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ) В 1940–1960 – 1997–2005 ГГ. В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ .....	79
П.Г. Ефимов ОПЫТ ДОЛГОВРЕМЕННОГО МОНИТОРИНГА ОРХИДНЫХ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ РОССИИ ....	83
П.Г. Ефимов РОД <i>DACTYLORHIZA</i> NECKER EX NEVSKI В ЮЖНОЙ СИБИРИ .....	87
Л.Н. Зибарева, Н.А. Иванова, О.В. Волкова ЭКДИСТЕРОИДЫ <i>SILENE FRIVALDSZKYANA</i> HAMPE .....	90
Д.В. Золотов, Д.В. Черных СООТНОШЕНИЕ ФЛОРISTИЧЕСКОГО И ЛАНДШАФТНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В ЮЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ ПРИОБСКОГО ПЛАТО (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ) .....	94
Н.И. Золотухин <i>STIPA DASYPHYLLA</i> (LINDEM.) TRAUTV. (POACEAE) В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ .....	98
М.С. Иванова ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО БОГАТСТВА РОДА <i>TARAXACUM</i> WIGG. АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ И ДРУГИХ ГОРНЫХ СИСТЕМ .....	100

М.С. Иванова ХОРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РОДА <i>TARAXACUM</i> WIGG. АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ ...	103
Ф.И. Каримов <i>TULIPA SCHARIPOVII</i> ТОЛВАЕВ ВО ФЛОРЕ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ .....	106
М.А. Клюй ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАНИЯ КОМПЛЕКСОВ ЭФЕМЕРОИДОВ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ В ИСКУССТВЕННЫХ СООБЩЕСТВАХ АНТРОПОГЕННО НАРУШЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЙ МЕТОДОМ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ДЕРНОВИНЫ .....	108
Л.Н. Ковригина ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТРОЕНИЯ СТЕБЛЯ У ЯЧМЕНЯ ( <i>HORDEUM VULGARE</i> L.) .....	111
Т.М. Копытина, О.А. Черных ЭРГАЗИОФИГОФИТЫ И ЭФЕМЕРОФИТЫ ВО ФЛОРЕ Г. БИЙСКА (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ) .....	116
П.А. Косачев СОСТАВ РОДА <i>SCROPHULARIA</i> L. (SCROPHULARIACEAE JUSS.) ВО ФЛОРЕ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ .....	121
М.М. Куулар, Б.Б. Намзолов, Т.Н. Беляева НЕКОТОРЫЕ ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗАЛЕЖНЫХ РАСТЕНИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТУВЫ .....	124
Е.Г. Лагунова, Е.А. Лебедев К ОЦЕНКЕ ПРИРОДООХРАННОЙ ЗНАЧИМОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ХАКАСИИ .....	127
С.А. Лебедева, Е.А. Лебедев ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ФЛОРЫ ОСТРОВНЫХ БОРОВ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ .....	131
Н.А. Леонтьева, А.А. Алексеев, М.А. Одегова ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИНДУКЦИИ ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ХЛОРОФИЛЛА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ РАСТЕНИЙ РОДА <i>PHOENIX</i> L. ....	134
С.А. Литвинская О РЕДКОМ ГЕНОФОНДЕ ФЛОРЫ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА .....	
А.И. Лобанов МЕТОДОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ХАКАСИЯ И ЮЖНЫХ РАЙОНАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ .....	141
А.Н. Лопатин, С.Е. Лопатина ВЕРЕСКИ – НОВАЯ КУЛЬТУРА ДЛЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ. ПРИЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ .....	145
Е.В. Мавродиев СУЩЕСТВУЕТ ЛИ ОСМЫСЛЕННАЯ АЛЬТЕРНАТИВА ВКЛЮЧЕНИЮ РОДА <i>BELAMCANDA</i> В РОД <i>IRIS</i> (IRIDACEAE)? .....	148
Е.Г. Макеева САПРОБНОЕ СОСТОЯНИЕ ВОДЫ ОЗЕРА ИТКУЛЬ (РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ) .....	156
Т.А. Максимова, Ю.И. Куюкова СЕЗОННЫЙ АНАЛИЗ ГРИБОВ-МАКРОМИЦЕТОВ ГОРЫ УЛГЕР ТАШТЫПСКОГО РАЙОНА .....	159
Г.И. Мелешко БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТОЧНО-ДЕКОРАТИВНЫХ РАСТЕНИЙ ДВУЛЕТНЕГО ЦИКЛА КУЛЬТУРЫ ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ЛЕСОСТЕПЬ УКРАИНЫ .....	162
В.Ю. Мельников, К.Г. Ткаченко <i>PAEONIA ANOMALA</i> L. В КОЛЛЕКЦИЯХ ЖИВЫХ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА БИН РАН .....	165
Е.Ю. Митрофанова КРИПТОФИТОВЫЕ В ФИТОПЛАНКТОНЕ ГЛУБОКОГО ОЛИГОТРОФНОГО ТЕЛЕЦКОГО ОЗЕРА (ГОРНЫЙ АЛТАЙ, РОССИЯ) .....	168
Т.Н. Моторыкина ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И АДАПТИВНЫЕ ПРИЗНАКИ ЛАПЧАТОК ( <i>POTENTILLA</i> L., ROSACEAE JUSS.) ФЛОРЫ ПРИМОРЬЯ И ПРИАМУРЬЯ .....	172
Э.З. Муллабаева, Л.В. Мухаметшина, Н.А. Султангужина ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕСТООБИТАНИЙ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ <i>TULIPA PATENS AGARDH EX SCHULT. ET SCHULT. FIL.</i> В БАШКИРСКОМ ЗАУРАЛЬЕ .....	176
Т.А. Мякишина РЕДКИЕ ВИДЫ СЕКЦИИ <i>XIPHIDIUM</i> BUNGE ( <i>ASTRAGALUS</i> L.) ВО ФЛОРЕ АЗИАТСКОЙ РОССИИ .....	178
Ч.Д. Назын, Ю.В. Науменко РАЗНООБРАЗИЕ ВОДОРОСЛЕЙ РЕКИ КРАСНЫЙ КЛЮЧ (РЕСПУБЛИКА ТУВА) .....	181
И.В. Наумов ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЮЖНО-ЧУЙСКОГО ХРЕБТА .....	183
Г.И. Ненашева, К.Н. Репина ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ И СУТОЧНОЙ РИТМИКИ ПЫЛЕНИЯ АЛЛЕРГЕННОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ Г. БАРНАУЛА .....	187

A.H. Николаев ЗАВИСИМОСТЬ РОСТА ДЕРЕВЬЕВ ОТ ХАРАКТЕРА РАЗВИТИЯ МЕРЗЛОТНЫХ ЛАНДШАФТОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ .....	190
H.B. Овчарова, Н.Ю. Сперанская СРАВНИМОСТЬ РЕЗУЛЬТАТОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ РАЗНЫХ ВАРИАНТАХ ОБРАБОТКИ ГЕОБОТАНИЧЕСКИХ ДАННЫХ .....	196
M.A. Одегова ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА <i>HIPPEASTRUM HYBRIDUM</i> HORT. В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЯКУТИИ .....	200
M.B. Оскорбина, Г.Г. Суворова, Т.А. Коненкина ВЛИЯНИЕ ЖИРНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА ЛИПИДОВ ХВОИ <i>PINUS SYLVESTRIS</i> НА СТРУКТУРУ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО АППАРАТА В ГОДИЧНОМ ЦИКЛЕ В УСЛОВИЯХ ЮЖНОЙ СИБИРИ ...	203
B.M. Пархоменко, А.С. Кашин О НЕКОТОРЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ СТРАТЕГИИ ВЫЖИВАНИЯ <i>HYPERICUM PERFORATUM</i> L. В УСЛОВИЯХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....	207
M.E. Пименова РЕСУРСНОЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ВЕРХНЕВОЛЖСКИХ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ЗЮЗНИКА ЕВРОПЕЙСКОГО ( <i>LYCOPUS EUROPAEUS</i> L.) ....	210
E.N. Польникова К ВОПРОСУ ОБ ИЗМЕНЧИВОСТИ ГЕНЕРАТИВНЫХ ОРГАНОВ <i>DIGITALIS GRANDIFLORA</i> MILL. В РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ .....	215
E.B. Рахимова, Г.А. Нам, Б.Д. Ермекова, Б.Ж. Есенгулова МОНИЛИАЛЬНЫЕ ГРИБЫ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ (I) ...	217
A.A. Рейт, Л.Н. Миронова ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА <i>PAEONIA</i> L. ФЛОРЫ АЛТАЯ И МОНГОЛИИ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ .....	223
M.I. Седаева, А.И. Лобанов ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ <i>SCHIZANDRA CHINENSIS</i> BAILL В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ .....	226
M.M. Силантьева ЦЕНОГЕНЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФЛОРЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ .....	228
Г.Г. Суворова КОМПЛЕСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТОСИНТЕЗА ХВОЙНЫХ В БАЙКАЛЬСКОЙ СИБИРИ .....	243
T.B. Теплякова, Н.В. Псурцева, Т.А. Косогова, Н.А. Мазуркова, В.А. Власенко ПРОТИВОВИРУСНАЯ АКТИВНОСТЬ БАЗИДИАЛЬНЫХ ГРИБОВ ГОРНОГО АЛТАЯ .....	245
T.A. Терёхина, С.В. Смирнов, Т.М. Копытина НАХОДКИ РЕДКИХ ВИДОВ ГРИБОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ И РЕСПУБЛИКЕ АЛТАЙ .....	247
I.V. Тихонова, В.Л. Семериков ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОЛИМОРФИЗМ ПОПУЛЯЦИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ЮГЕ СРЕДНЕЙ СИБИРИ .....	250
H.A. Усик К РАСПРОСТРАНЕНИЮ НОВОГО ДЛЯ АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЫ (АГС) РОДА <i>ANCHUSA</i> (BORAGINACEAE JUSS) .....	253
H.B. Ухов ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ЛАНДШАФТОВ НИЖНЕГО БЬЕФА КОЛЫМСКОЙ ГЭС .....	255
H.A. Чернова О ПОЙМЕННЫХ БОЛОТАХ ХРЕБТА ЕРГАКИ (ЗАПАДНЫЙ САЯН) .....	258
O.B. Шалаева ФЕНОТИПИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ <i>BROMOPSIS INERMIS</i> В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕТАЕЖНОЙ ПОДЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ: ПРИРОДНАЯ И ИНТРОДУКЦИОННЫЕ ПОПУЛЯЦИИ СЕМИ ПОКОЛЕНИЙ (К ПРОБЛЕМЕ СОХРАНЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО РАЗНООБРАЗИЯ В КУЛЬТУРНЫХ ЦЕНОЗАХ) ....	260
E.B. Шеффер ОЦЕНКА НАРУШЕННОСТИ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ ГУСИНООЗЕРСКОЙ КОТЛОВИНЫ (РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ) ПО ХАРАКТЕРУ РАСПРОСТРАНЕНИЯ МОХООБРАЗНЫХ .....	265
A.A. Шибанова ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В ПОЙМЕ ВЕРХНЕЙ ОБИ .....	272
G.M. Кудабаева, П.В. Веселова, С.К. Мухтубаева К РАСПРОСТРАНЕНИЮ И ЭКОЛОГИИ <i>FERULA FOETIDA</i> (BUNGE) REGEL В КАЗАХСТАНЕ .....	276
СОДЕРЖАНИЕ .....	280

CONTENS

<i>Kh.U. Aliev</i> RESOURCE SPECIES OF DAGESTAN BEECH FOREST .....	5
<i>A.Yu. Astasenkov</i> POLYVARIATION DEVELOPMENT OF INDIVIDUALS <i>PANZERINA LANATA</i> (L.) SOJAK SUBSP. <i>ARGYRACEA</i> (KUPRIAN.) KRESTOVSK. IN VARIOUS CONDITIONS .....	13
<i>A.A. Achimova, D.K. Basargina, A.O. Ailchiyeva, M.B. Yamtyrov</i> THE ROLE OF GORNO-ALTAISK BOTANICAL GARDEN IN BIODIVERSITY CONSERVATION OF THE ALTAI REPUBLIC .....	15
<i>E.A. Babushkina, L.V. Belokopytova</i> PECULIARITIES OF CONIFERS TREE-RINGS DENDROCLIMATIC ANALYSIS IN THE CONDITIONS OF LIMITATION BY SOME ENVIRONMENTAL FACTORS .....	17
<i>N.Yu. Belich</i> THE INFLUENCE OF RECREATIONAL PRESSURE AND SEASONAL DYNAMICS ON TAXONOMIC STRUCTURE OF ALGAE GROUPS IN BIRCH PHYTOCENOSIS .....	20
<i>D.L. Belkin</i> THE HISTORY OF RESEARCHING FAMILY CARYOPHYLLACEAE JUSS. IN ALTAI MOUNTAINS COUNTRY .....	23
<i>S.V. Bondarenko</i> THE MEADOW VEGETATION OF THE GORGE GARA-AUZU-SU OF THE KABARDINO-BALKAR RESERVATION (THE CENTRAL CAUCASUS) .....	29
<i>V.S. Borovikov</i> ABOUT RARE AND ENDEMIC SPECIES OF THE <i>THALICTRUM</i> L. GENUS (RANUNCULACEAE JUSS.) IN ALTAI MOUNTAINS COUNTRY .....	32
<i>T.M. Bychenko</i> PARTICULARITIES OF POPULATION BIOLOGY OF SOME ORHIDS SPECIES IN DIFFERENT TYPES OF PHYTOCOENOSIS IN CISBAIKALIA .....	34
<i>T.M. Bychenko</i> LANDSCAPE PARK «INHABITED ISLAND» – A UNIQUE NATURAL COMPLEX OF THE SOUTH-EAST SEASIDE OF THE LAKE BAIKAL (IRKUTSK REGION) .....	42
<i>A.V. Vaganov</i> TO THE QUESTION OF ENDEMISM IN THE FAMILY CRYPTOGRAMMACEAE PICI-SERM. ....	48
<i>T.I. Vazhova, O.A. Chernykh</i> VIOLA (VIOLACEAE) OF BIJSK IN ALTAI REGION .....	50
<i>I.V. Volkov, I.I. Volkova</i> SYNMORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF NIVAL MEADOWS IN ALTAI .....	54
<i>A.N. Voronec, N.V. Elesova</i> NOTES TO THE FLORA OF BIYSKO-CHUMYSHSKAYA UPLAND .....	58
<i>V.A. Gabyshev, P.A. Remigailo</i> TO THE STUDY OF TAXONOMIC COMPOSITION OF PHYTOPLANKTON FROM ALDAN RIVER .....	60
<i>M.A. Gaziev, R.A. Abdullatipov</i> EXPERIENCE OF INTRODUCTION <i>ELEUTEROCCUS SESSILIFLORUS</i> IN MOUNTAINOUS DAGESTAN AND PROSPECTS OF IT USE .....	63
<i>A.Yu. Gukov, D.A. Gvozdeva</i> MODERN CONDITION OF PLANT COVER IN THE LENA DELTA RESERVE .....	67
<i>Ja. Garalchuluun</i> ECOLOGICAL FEATURES AND DISTRIBUTION OF THE BUSHES FROM GENUS <i>SPIRAEA</i> L. IN MONGOLIA .....	70
<i>L.M. Dolgalyeva</i> TO THE QUESTION ON STRUCTURE INUNDATED WOODS (NATIONAL PARK ALHANAJ) ....	75
<i>V.N. Egorova</i> SPECIES STRUCTURE DYNAMICS OF BOTTOMLAND PARTIAL FLORAS OF MIDDLE OKA RIVER WITHIN DEDINOVO GROUNDS (MOSCOW REGION) IN 1940–1960 – 1997–2005 IN CONDITIONS OF DIFFERENT MAN-INDUCED PRESSURE .....	79
<i>P.G. Efimov</i> THE LONG-TERM DYNAMICS OF THE ORCHIDS OF NORTH-WEST EUROPEAN RUSSIA .....	83
<i>P.G. Efimov</i> GENUS <i>DACTYLORHIZA</i> NECKER EX NEVSKI IN SOUTH SIBERIA .....	87
<i>L.N. Zibareva, N.A. Ivanova, O.V. Volkova</i> ECDYSTEROIDS OF SILENE FRIVALDSZKYANA HAMPE .....	90
<i>D.V. Zolotov, D.V. Chernykh</i> INTERRELATION OF FLORISTIC AND LANDSCAPE DIVERSITY IN SOUTHERN FOREST-STEPPE OF THE OB' PLATEAU (ALTAI REGION) .....	94
<i>N.I. Zolotukhin</i> <i>STIPA DASYPHYLLA</i> (LINDEM.) TRAUTV. (POACEAE) IN THE ALTAI REPUBLIC .....	98
<i>M.S. Ivanova</i> PARTICULAR QUALITIES OF SPECIES ABUNDANCE OF THE GENUS <i>TARAXACUM</i> WIGG. IN ALTAI MOUNTAIN COUNTRY AND OTHER MOUNTAIN SYSTEMS .....	100
<i>M.S. Ivanova</i> CHOROLOGICAL ANALYSIS OF THE GENUS <i>TARAXACUM</i> WIGG. OF ALTAI MOUNTAIN COUNTRY .....	103

F.I. Karimov <i>TULIPA SCHARIPOVII</i> TOJIBAEV IN THE FLORA OF FERGANA VALLEY .....	106
M.A. Kluy POSSIBILITY OF EPHEMEROIDS' COMPLEXES CREATION OF BROADLEAVES FORESTS IN ARTIFICIAL COMMUNITIES ANTHROPOGENICALLY DISTURBED HABITATS BY SOD TRANSPLANTATION .....	108
L.N. Kovrigina VARIABILITY OF THE CULM STRUCTURE AT BARLEY ( <i>HORDEUM VULGARE L.</i> ) .....	111
T.M. Kopytina, O.A. Chernykh ERGASYOPHYGOPHYTS EPHEMEROPHYTS IN FLORA OF BIISK (ALTAY REGION) .....	116
P.A. Kosachev COMPOSITION OF THE GENUS <i>SCROPHULARIA</i> L. (SCROPHULARIACEAE JUSS.) IN THE FLORA OF THE ALTAI-SAYAN MOUNTAIN COUNTRY .....	121
M.M. Kuular, B.B. Namsalov, T.N. Beljaeva SOME ECOLOGO-PHYSIOLOGICAL INDICATORS DEPOSITS OF PLANTS OF THE CENTRAL TUVA .....	124
E.G. Lagunova, E.A. Lebedev TO THE ESTIMATION OF THE NATURE PROTECTION IMPORTANCE OF VEGETATIVE COMMUNITIES OF KHAKASIA .....	127
S.A. Lebedeva, E.A. Lebedev THE TAXONOMY CHARACTERISTIC OF THE TAPE ISLAND FORESTS FLORA OF KHAKASIA .....	131
N.A. Leont'eva, A.A. Alekseev, M.A. Odegova APPLICATION OF CLOROPHYLL FLUORESCENCE INDUCTION METHOD FOR STUDY UNEVEN PLANTS OF <i>PHOENIX</i> L. ....	134
S.A. Litvinskaya ABOUT THE RARE GENE POOL OF THE NORTH CAUCASUS .....	137
A.I. Lobanov A METHODOLOGY OF CONSTRUCTING A NEW GENERATION OF FIELD-PROTECTION STANDS IN SOUTHERN REGIONS OF THE KRASNOYARSKY TERRITORY AND REPUBLIC OF KHAKASIA .....	141
A.N. Lopatin, S.E. Lopatina HEATHER – A NEW CULTURE FOR ALTAI REGION. WAYS OF CULTIVATING ..	145
E.V. Mavrodiev IS THERE AN ALTERNATIVE TREATMENT OF INCLUDING GENUS <i>BELAMCANDA</i> TO THE GENUS <i>IRIS</i> (IRIDACEAE)? .....	148
E.G. Makeyeva THE SAPROBIC CONDITION OF THE WATER OF THE LAKE ITCUL (THE KHAKASIA REPUBLIC) .....	156
T.A. Maksimova, Yu.I. Kuyukova THE SEASON ANALYSIS OF MACROMYCETES ON THE MOUNTAIN ULGER IN TASHTYP REGION .....	159
G.I. Meleshko BIOMORPHOLOGICAL PECULIARITIES OF INTRODUCED FLOWER-ORNAMENTAL PLANTS OF 2-YEAR CIRCUIT OF CULTURE IN CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPL OF UKRAINE ..	162
V.Y. Melnikov, K.G. Tkachenko <i>PAEONIA ANOMALA</i> L. IN LIVING PLANTS COLLECTIONS OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE KOMAROV BOTANICAL INSTITUTE RAS .....	165
E.Yu. Mitrofanova CRYPTOPHYTES IN PHYTOPLANKTON OF DEEP OLIGOTROPHIC LAKE TELETSKOYE (GORNY ALTAI, RUSSIA) .....	168
T.N. Motorykina ECOLOGICAL GROUPS AND ADAPTIVE SIGNS AT <i>POTENTILLA</i> L., ROSACEAE JUSS. FLORA OF PRIMORJE AND PRIAMURJE .....	172
E.Z. Mullabaeva, L.V. Muhametshina, N.A. Sultanguzhina THE ECOLOGICAL CHARACTERISTIC OF HABITATS CENOPOPULATIONS <i>TULIPA PATENS</i> AGARDH EX SCHULT. ET SCHULT. FIL. IN THE BASHKIR ZAURALYE .....	176
T.A. Myakshina RARE SPECIES OF THE SECTION <i>XIPHIDIUM</i> BUNGE ( <i>ASTRAGALUS</i> L.) IN FLORA OF ASIAN RUSSIA .....	178
Ch.D. Nazyn, Yu.V. Naumenko VARIATY OF ALGAE OF THE RIVER KRASNYY KLYUCH (REPUBLIC TUVA) ..	181
I.V. Naumov FLORISTIC ZONING OF THE SOUTH CHUJSKY RANGE .....	183
G.I. Nenasheva, C.N. Repina FEATURES OF SEASONAL AND DAILY RHYTHMICS POLLEN THROWING OF ALLERGENIC VEGETATION IN BARNAUL .....	187
A.N. Nikolaev DEPENDENCE OF TREE GROWTH ON PERMAFROST LANDSCAPE DEVELOPMENT CHARACTERISTICS IN CENTRAL YAKUTIA .....	190

N.V. Ovcharova, N.Yu. Speranskya COMPARABILITY OF THE RESULTS RECEIVED AT DIFFERENT VARIANTS OF HANDLING OF THE GEOBOTANICAL DATA .....	196
M.A. Odegova STUDYING OF QUALITY OF SEEDS <i>HIPPEASTRUM HYBRIDUM</i> HORT IN THE CENTRAL YAKUTIA .....	200
M.V. Oskorbina, G.G. Suvorova, T.A. Konenkina INFLUENCE OF LIPID FATTY ACIDS COMPOSITION IN <i>PINUS SYLVESTRIS</i> NEEDLES ON PHOTOSYNTHETIC APPARATUS STRUCTURE WITHIN THE YEARLY CYCLE IN CONDITIONS OF SOUTHERN SIBERIA .....	203
V.M. Parhomenko, A.S. Kashin ABOUT SOME PECULIARITIES OF THE <i>HYPERICUM PERFORATUM</i> L. STRATEGY OF SURVIVING IN SARATOV PROVINCE CONDITIONS .....	207
M.E. Pimenova RESOURCES AND ECOLOGICAL VARIETY OF UPPER VOLGA CENOPOPULATIONS OF <i>LYCOPUS EUROPAEUS</i> L. ....	210
E.N. Polnikova THE VARIABILITY OF GENERATIVE ORGANS OF <i>DIGITALIS GRANDIFLORA</i> MILL. IN THE ALTAI REPUBLIC .....	215
E.V. Rakhimova, G.A. Nam, B.D. Yermekova, B.Z. Yesengulova MONILIAL FUNGI OF THE KAZAKH ALTAI (I) .....	217
A.A. Reut, L.N. Mironova RESULTS OF INTRODUCTION OF <i>PAEONIA</i> L. REPRESENTATIVES FROM ALTAI AND MONGOLIA IN THE BASHKIR CIS-URALS .....	223
M.I. Sedaeva, A.I. Lobanov <i>SCHIZANDRA CHINENSIS</i> BAILL CULTIVATING EXPERIENCE UNDER KRASNOYARSK FOREST-STEPPE CONDITIONS .....	226
M.M. Silantyeva CENOGENETIC ANALYSIS OF ALTAI REGION FLORA .....	228
G.G. Suvorova COMPLEX INVESTIGATIONS OF PHOTOSYNTHESIS OF CONIFERS IN BAIKAL SIBERIA .....	243
T.V. Teplyakova, N.V. Psurtseva, T.A. Kosogova, N.A. Mazurkova, V.A. Vlasenko ANTIVIRAL ACTIVITY OF BASIDIOMYCES FROM ALTAY MOUNTAINS .....	245
T.A. Terekhina, S.V. Smirnov, T.M. Kopytina THE RECORDS OF RARE SPECIES OF FUNGI IN ALTAI REGION AND REPUBLIC OF ALTAI .....	247
I.V. Tikhonova, V.L. Semerikov THE GENETIC POLYMORPHISM OF SCOTS PINE POPULATIONS IN THE SOUTH OF MIDDLE SIBERIA .....	250
N.A. Usik TO THE DISTRIBUTION OF NEW GENUS FOR ALTAI MOUNTAIN COUNTRY <i>ANCHUSA</i> (BORAGINACEAE JUSS.) .....	253
N.V. Ukhov FORMING PECULIARITIES OF FLOODPLAIN LANDSCAPES OF THE LOW RACE IN KOLYMA HYDROPOWER STATION .....	255
N.A. Chernova ABOUT MIRES OF FLOODPLAINS IN RIDGE ERGAKI (WEST SAYAN) .....	258
O.V. Shalaeva PHENOTYPIC VARIABILITY OF <i>BROMOPSIS INERMIS</i> IN THE CONDITIONS OF MIDDLE TAIGA SUB-ZONE IN KOMI REPUBLIC: NATURE'S AND INTRODUCTION'S POPULATIONS OF SEVEN GENERATIONS (IN CONNECTION WITH THE PROBLEM OF PRESERVATION OF PLANT DIVERSITY IN ARTIFICIALLY CREATING POPULATION'S SYSTEM) .....	260
E.V. Sheifer ASSESSMENT OF DISTURBANCE OF PINE FORESTS GUSINOOZERSKAYA BASIN (BURYAT REPUBLIC) FOR THE BRYOPHYTE SPREAD .....	265
A.A. Shibanova HISTORICAL REVIEW OF RESEARCHES UPPER OB FLOOD PLAIN VEGETATION .....	272
G.M. Kudabaeva, P.V. Vesselova, S.K. Muhtubaeva TO THE DISTRIBUTION AND ECOLOGY OF <i>FERULA FOETIDA</i> (BUNGE) REGEL IN KAZAKHSTAN .....	276
CONTENS .....	283

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ СТАТЕЙ

Абдуллатипов Рустам Абдуллатипович, м. н. с., Горный ботанический сад ДНЦ РАН, г. Махачкала, abdrust@yandex.ru.

Аильчиева Алтынай Ормоновна, н. с., АЛТФ ЦСБС СО РАН «Горно-Алтайский ботанический сад», Республика Алтай, Шебалинский район, с. Камлак, gabs@ngs.ru.

Алексеев Александр Алексеевич, доцент, Якутский государственный университет, г. Якутск, fz\_aaa@sitc.ru.

Алиев Хабагин Укаилович, инженер-мастер зеленого строительства, Горный ботанический сад ДНЦ РАН, г. Махачкала, Alievxu@mail.ru.

Асташенков Алексей Юрьевич, м. н. с., Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, astal@bk.ru.

Ачимова Алтынай Алексеевна, директор АЛТФ ЦСБС СО РАН «Горно-Алтайский ботанический сад», Республика Алтай, Шебалинский район, с. Камлак., gabs@ngs.ru.

Бабушкина Елена Анатольевна, старший преподаватель, зам. декана, Хакасский технический институт–филиал ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Абакан, babushkina70@mail.ru.

Басаргина Диана Кузьмовна, н. с., АЛТФ ЦСБС СО РАН «Горно-Алтайский ботанический сад», Республика Алтай, Шебалинский район, с. Камлак. gabs@ngs.ru.

Белич Наталья Юрьевна, аспирант, Новосибирский государственный педагогический университет, г. Новосибирск, n\_belka@ngs.ru.

Белкин Денис Леонидович, ведущий агроном Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета, г. Барнаул, dionsas\_26@mail.ru.

Белокопытова Лилиана Владимировна, методист. Хакасский технический институт–филиал ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Абакан. white\_lili@mail.ru.

Беляева Татьяна Николаевна, зав. лабораторией интродукции цветочно-декоративных растений, Сибирский ботанический сад Томского государственного университета; г. Томск, t.bel10@sibmail.com.

Бондаренко Святослав Владимирович, к. б. н., с. н. с. отдела природы, Краснодарский государственный историко-археологический музей-заповедник, г. Краснодар, bota\_nik@inbox.ru.

Боровиков Виталий Сергеевич, аспирант кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, borovikov\_vit@mail.ru.

Быченко Татьяна Михайловна, к. б. н., доцент, Усть-Илимский филиал ФГОУ ВПО «Сибирский Федеральный университет», г. Усть-Илимск, Tanya\_ishi@rambler.ru.

Ваганов Алексей Владимирович, к. б. н., преподаватель кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, vaganov\_vav@mail.ru.

Важова Татьяна Ивановна, к. с-х. н., доцент кафедры биологии, Алтайская государственная академия образования им. В.М. Шукшина, г. Бийск.

Власенко Вячеслав Александрович, к. б. н., м. н. с. лаборатории низших растений, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, vlasenkomyses@mail.ru.

Веселова Полина, к. б. н., в. н. с. лаборатории Флоры Института ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, pol\_ves@mail.ru.

Волков Игорь Вячеславович, к. б. н., н. с. лаб. биогеоценологии НИИБ, Томский государственный университет, г. Томск, volkovhome@yandex.ru.

Волкова Ирина Ивановна, доцент кафедры ботаники, Томский государственный университет, г. Томск, volkovhome@yandex.ru.

Габышев Виктор Александрович, к. б. н., с. н. с. лаб. флористики и геоботаники, УРАН Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, v.a.gabyshev@ibpc.ysn.ru.

Газиев Махач Абдулманапович, к. с.-х. н., в. н. с., Горный ботанический сад ДНЦ РАН, г. Махачкала, abdrust@yandex.ru.

Гвоздева Дарья Алексеевна, ФГУ ГПЗ «Усть-Ленский», Республика Саха (Якутия), Булунский район, п. Тикси, sgukov@mail.ru.

Гуков Александр Юрьевич, ФГУ ГПЗ «Усть-Ленский», Республика Саха (Якутия), Булунский район, п. Тикси, sgukov@mail.ru.

Гэрэлчулун Я. Институт ботаники, Академия наук Монголии, г. Улан-Батор, Gerelch\_77@yahoo.com.

Долгалева Лариса Михайловна, к. б. н., доцент, проректор по научной работе, Институт технологии и бизнеса, г. Находка, dolgalyevalm@mail.ru.

Ефимов Петр Геннадьевич, м.н.с.; к.б.н. Учреждение Российской академии наук Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН; 197376, Санкт-Петербург, efimov81@mail.ru.

Егорова Валентина Николаевна, с. н. с., Московский педагогический государственный университет, г. Москва, antareseridan@mail.ru.

Елесова Наталья Владимировна, к. б. н., доцент кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, elesovanv@mail.ru.

Ермекова Бигатша Дуйсенбаевна, к. б. н., с. н. с. лаборатории микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН Республики Казахстан, г. Алматы, evrakhim@mail.ru.

Есенгулова Бибигайша Жалмураевна, к. б. н., м. н. с. лаборатории микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН Республики Казахстан, г. Алматы, evrakhim@mail.ru.

Зибарева Лариса Николаевна, д. х. н., зав. лабораторией, Сибирский ботанический сад, Томский государственный университет, г. Томск. zibareval@inbox.ru.

Золотов Дмитрий Владимирович, к. б. н., с. н. с. лаб. эколого-географического картографирования, ИВЭП СО РАН, г. Барнаул, dao-poetry@ya.ru.

Золотухин Николай Иванович, с. н. с. Центрально-Чернозёмный государственный природный биосферный заповедник им. проф. В.В. Алёхина, Курская обл., Курский р-н, пос. Заповедный, zolotukhin@zapped.kursk.ru.

Иванова Мария Сергеевна, агроном Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета, г. Барнаул, iv.mar.serg@mail.ru.

Каримов Фарход Исомиддинович, аспирант, Научно-производственный центр «Ботаника» Академии Наук Республики Узбекистан, Ташкент, botany@uzsci.net.

Кашин Александр Степанович, д. б. н., профессор кафедры методики преподавания биологии и экологии, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, kashinas@sgu.ru.

Клюй Марина Александровна, биолог; Ботанический сад Нижегородского госуниверситета, г. Нижний Новгород, kluy.botsad.nnov@mail.ru.

Ковригина Любовь Никифоровна, к. б. н., доцент кафедры ботаники, Кемеровский госуниверситет, г. Кемерово, lnkovrigina@mail.ru.

Коненкина Татьяна Александровна, к. б. н., н. с. лаб. биоиндикации экосистем, Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, г. Иркутск.

Копытина Татьяна Михайловна, к. б. н., ведущий агроном Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета, г. Барнаул, tatkop70@mail.ru.

Косачёв Пётр Алексеевич, к. б. н., доцент кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, pakosachev@yandex.ru.

Косогова Т. А., м. н. с. лаборатории коллекции грибных культур и простейших, ФГУН ГНЦ ВиБ «Вектор» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Новосибирская область, п. Кольцово, kosogova\_ta@ngs.ru.

Кудабаева Гульмира Маулетовна, к. б. н., заведующий лаборатории Флоры Института ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, pol\_ves@mail.ru.

Куулар Марина Май-ооловна, зав. лабораторией Гербарий кафедры общей биологии Тывинский государственный университет; Республика Тыва, г. Кызыл, kuularm@mail.ru.

Куюкова Юлия Иннокентьевна, ст. лаборант кафедры ботаники и общей биологии, Хакасский государственный университет, г. Абакан, Ulyashcka@mail.ru.

Лагунова Елена Геннадьевна, к. б. н., доцент кафедры ботаники и общей биологии, Хакасский государственный университет, г. Абакан, mailto:lglagunova@mail.ru.

Лебедев Евгений Александрович, к. б. н., доцент кафедры ботаники и общей биологии, Хакасский государственный университет, г. Абакан, lebede-evgenij@yandex.ru.

Лебедева Светлана Александровна, м. н. с., ФГУ Государственный природный заповедник «Хакаский», г. Абакан, lebede-evgenij@yandex.ru.

Леонтьева Надежда Анатольевна, инженер кафедры экспериментальной физики физико-технического института Якутского государственного университета, г. Якутск, nna7378@mail.ru.

Литвинская Светлана Анатольевна, д. б. н., профессор, зав. кафедрой геоэкологии и природопользования, Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Litvinsky@yandex.ru.

Лобанов Анатолий Иванович, к. б. н., с. н. с. лаборатории лесных культур, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru.

Лопатин Андрей Николаевич, ведущий агроном Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета, г. Барнаул, folium7@yandex.ru.

Лопатина Светлана Евгеньевна, ведущий агроном Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета, г. Барнаул, folium7@yandex.ru.

Мавродиев Евгений Владимирович, к. б. н., Department of Biology and Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, FL, USA, evgeny@ufl.edu.

Мазуркова Н.А., к. б. н., с. н. с. отдела особо опасных инфекций, ФГУН ГНЦ ВиБ “Вектор” Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 630559, Россия, Новосибирская область, п. Кольцово, mazurkova@vector.nsc.ru.

Макеева Евгения Геннадьевна, н. с., ФГУ Государственный природный заповедник «Хакасский», г. Абакан, zapovednik@dimetra.ru.

Максимова Т.А., к. б. н., доцент кафедры ботаники и общей биологии, Хакасский государственный университет, г. Абакан.

Мелешко Геннадий Иванович, н. с., Государственный дендрологический парк «Александрия» НАН Украины, г. Белая Церковь, alexandriapark@ukr.net.

Мельников Виктор Юрьевич, аспирант, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург.

Миронова Людмила Николаевна, к. с.-х. н., зав. лаб. лаборатории интродукции и селекции цветочно-декоративных растений, Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, flowers-ufa@yandex.ru.

Митрофанова Елена Юрьевна, к. б. н., с. н. с., Институт водных и экологических проблем СО РАН, г. Барнаул, emit@iwep.asu.ru.

Моторыкина Татьяна Николаевна, н. с. лаборатории экологии растительности, Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск, tanya-motorykina@yandex.ru.

Муллабаева Эльвира Зубаировна, доцент, зав. кафедрой ботаники, Сибайский институт (филиал) ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет»; Республика Башкортостан, г. Сибай, melviraz@mail.ru.

Мухаметшина Лейла Венировна; лаборант кафедры ботаники; Сибайский институт (филиал) ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет»; Республика Башкортостан, г. Сибай.

Мухтубаева Саule Какимжановна, к. б. н., с. н. с. лаборатории Флоры Института ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки Республики Казахстан, г. Алматы, pol\_yes@mail.ru.

Мякшина Татьяна Александровна, аспирант, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, astragalus86@yandex.ru.

Назын Чечекмаа Дембировна, к. б. н., кафедра общей биологии, Тывинский государственный университет, г. Кызыл, nazynch@mail.ru.

Нам Галина Алексеевна, к. б. н., зав. лаб. микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН Республики Казахстан, г. Алматы, evrakhim@mail.ru.

Намзалов Бимба-Цырен Батомункуевич, д. б. н., профессор, зав. кафедрой ботаники, Бурятский государственный университет, г. Улан-Удэ, namsalov@bsu.ru.

Науменко Юрий Витальевич, д. б. н., с. н. с., зам. директора по науке, Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, г. Новосибирск, root@botgard.nsk.su.

Наумов Иван Васильевич, к. б. н., ведущий агроном Южно-Сибирского ботанического сада Алтайского государственного университета, г. Барнаул, nilewi@mail.ru.

Ненашева Галина Ильинична; к. г. н., доцент кафедры физической географии и ГИС, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, ngi\_geo@mail.ru.

Николаев Анатолий Николаевич, к. б. н., с. н. с., Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, г. Якутск, yktnan@rambler.ru.

Овчарова Наталья Владимировна, аспирант кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, ovcharova\_n\_w@mail.ru.

Одегова Мария Андреевна, к. б. н., начальник отдела тропических и субтропических растений, Учебный-полигон Ботанический сад, Якутский государственный университет, г. Якутск, odegova-maria@mail.ru.

Оскорбина Мария Владимировна, аспирант, ведущий инженер лаб. биоиндикации экосистем, Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, г. Иркутск, omaria-84@yandex.ru.

Пархоменко Василий Михайлович, аспирант кафедры методики преподавания биологии и экологии, Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов, parhomenko\_vm@mail.ru.

Пименова Маргарита Егоровна, к. б. н., в. н. с. лаборатории природных растительных ресурсов, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), г. Москва, pimenova-m@yandex.ru.

Польникова Елена Николаевна, к. б. н., доцент кафедры ботаники и фитофизиологии, Горно-Алтайский государственный университет, Республика Алтай, г. Горно-Алтайск, kbf@gasu.ru.

Псурцева Н. В., д. б. н., с. н. с., зав. лабораторией биохимии грибов, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, nadyapsu@mail.ru.

Рахимова Елена Владимировна, д. б. н., в. н. с. лаборатории микологии и альгологии, РГП «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН Республики Казахстан, г. Алматы, evrakhim@mail.ru.

Репина Клавдия Николаевна, магистрант кафедры физической географии и ГИС, Алтайский государственный университет, ni\_kl@mail.ru.

Ремигайло Павел Александрович, к. б. н., директор УРАН Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, г. Якутск, p.a.remigailo@ibpc.ysn.ru.

Реут Антонина Анатольевна, к. б. н., н. с. лаборатории интродукции и селекции цветочно-декоративных растений, Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, г. Уфа, cvetok.79@mail.ru.

Седаева Мария Ильинична, к. б. н., м. н. с. лаборатории лесных культур, Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, msedaeva@ksc.krasn.ru.

Семериков Владимир Леонидович, с. н. с., Институт экологии растений и животных УрО РАН, г. Екатеринбург, semerikov@ipae.uran.ru.

Силантьева Марина Михайловна, д. б. н., профессор кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, msilan@mail.ru.

Смирнов Сергей Владимирович, к. б. н., доцент кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, serg\_sm\_@mail.ru.

Сперанская Наталья Юрьевна, к. б. н., преподаватель кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, speranskaj@mail.ru.

Суворова Галина Георгиевна, д. б. н., в. н. с. лаб. биоиндикации экосистем, Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, г. Иркутск, suvorova@sifibr.irk.ru.

Султангужина Нурзия Айдаровна; студентка кафедры ботаники; Сибайский институт (филиал) ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет»; Республика Башкортостан, г. Сибай.

Теплякова Тамара Владимировна, д. б. н., профессор, зав. лабораторией коллекций грибных культур и простейших, ФГУН ГНЦ ВиБ “Вектор” Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Новосибирская область, п. Кольцово, telyakova@vector.nsc.ru.

Терёхина Татьяна Александровна д. б. н., профессор, зав. кафедрой ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, kafbotasu@mail.ru.

Тихонова Ирина Васильевна, с. н. с., Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, selection@ksc.krasn.ru.

Ткаченко Кирилл Гаврилович, к. б. н., с. н. с., руководитель группы интродукции полезных растений и семеноведения, научный куратор коллекции альпийских растений, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, г. Санкт-Петербург, kigatka@rambler.ru.

Усик Надежда Анатольевна, к. б. н., зав. Гербарием Южно-Сибирского ботанического сада Алтайский государственный университет, г. Барнаул, nadja.usik@mail.ru.

Ухов Николай Васильевич, вед. н. с. лаборатории геоботаники, к. г.-м. н. Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, г. Магадан, nukhov@mail.ru.

Чернова Наталья Александровна, к. б. н., н. с. лаб. мониторинга лесных экосистем, Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск, naitina@rambler.ru.

Черных Оксана Александровна, аспирант кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, oksanachern00@mail.ru.

Шалаева Ольга Владимировна, к. б. н., н. с. Ботанического сада Института биологии Коми Научного Центра УО РАН, г. Сыктывкар, mifs@ib.komisc.ru.

Шейфер Елена Владимировна, к. с.-х. н., вед. инженер лаборатории биоиндикации экосистем, Сибирский институт физиологии и биохимии растений РО РАН, г. Иркутск, esheifer@mail.ru.

Шибанова Алёна Алексеевна, к. б. н., преподаватель кафедры ботаники, Алтайский государственный университет, г. Барнаул, shibanovaaleyna@rambler.ru.

Ямтыров Максим Борисович, м. н. с., АЛТФ ЦСБС СО РАН «Горно-Алтайский ботанический сад», Республика Алтай, Шебалинский район, с. Камлак, gabs@ngs.ru.

*Научное издание*

# **Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии**

Сборник научных статей по материалам  
Девятой международной научно-практической конференции  
(Барнаул, 25–27 октября 2010 г.)

Ответственный редактор: А.И. Шмаков  
Технический редактор: С.А. Костюков  
Корректоры: С.А. Дьяченко, А.А. Шибанова

*Фото на обложке из коллекции Р.А. Зубова*

Подписано к печати 16.12.2010. Формат 70×100/8. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times». Печать офсетная. Ус. печ. л. 35,6. Тираж 300 экз.

Издательство: РПИК «АРТИКА» (ИП Жерносенко С.С.)

Отпечатано РПИК «АРТИКА»

г. Барнаул, пр. Ленина, 54в, оф. 104

E-mail: artika27@mail.ru

www.artika.org